

Technology of casting of copper alloys

Lecture 1

Introduction. Stages of metal production methods

Lecturer: Senior teacher Kholmiraev Nozimjon Bakhromjon ugli

1-Ma'ruza

Mavzu: Metallarni ishlab chiqarish usullarining bosqichlari.

Reja:

- 1. Metallarni kelib chiqishi tarixi.**
- 2. Quyma olish texnologik jarayonining umumiy xarakteristikasi.**
- 3. Quyma tayyorlab olishining texnologik jarayonini loyihalash.**
- 4. Mis qotishmalarining quymakorlik xossalari.**

Arxeologlarning Misrda, Xitoyda va boshqa mamlakatlarda olib borgan izlanishlari odamlar eramizdan 7 – 6 ming yillar muqaddam sof holda uchragan metallar (Au, Ag, Pb, ba'zan Cu va metiorit temir) bilan tanish bo'lganliklarini ko'rsatadi. Ular eramizdan 5–4 ming yillar avval rudalardan Cu, Sn, Rb larni ajratib olganlar va ehtiyojlariga ko'ra ulardan ayrim ish qurollari ham tayyorlaganlar. Eramizdan 3–2 ming yillar avval esa misga qaraganda puxtaroq va qattiqroq, bo'lgan, uning qalayli qotishmasi (bronza) ni olganlar (shu boisdan tarixda bu davrni bronza asri deb ham yuritilgan). Eramizgacha odamlarga hammasi bo'lib ettita metall (Au, Ag, Cu, Fe, Sn, Pb va As) ma'lum bo'lgan holos. Lekin temirni qachon va qaerda, qanday qilib olingani haqida aniq ma'lumotlar yo'q.

Ma'lumki, odamlar olovdan foydalanishni bilgunlaricha ko'p yillar davomida temir olishni bilmaganlar. Shu boisdan yashin natijasida yongan daraxtlar suv toshqinlari, shamollar natijasida uchmasligi uchun uning atrofini turli toshlar, ma'danlar bilan o'rab, o'chmas gulxanlar hosil etganlar va zaruriyatga ko'ra atrofida yashaganlar. Olov yaxshi alanga olishi uchun uni yog'och kosovlar bilan kovlaganlarida kullar ichidagi shlaklangan g'alvirak massaga ko'zlari tushgan. Uni olib toshlar bilan zarb berib, uchlik

qurollar tayyorlaganlar. Kullar ichida bunday plastik massa bo'lishining sababi gulxan atrofini o'ragan ma'danlar ichida oson qaytariladigan temir birikmalari bo'lgan va ularni yuqori temperatura (900 – 1000°C) da temir uglerod II oksidi (CO) gazi bilan qaytarilgan [1].

Quyma olish texnologik jarayonining umumiy xarakteristikasi.

Quyma materiallar xar xil materiallardan, jumladan, nometall (toshli quyma, plastmassali), toza metallardan (tilla, qumush, mis, alyuminiy, titan va boshqalardan) olinadi. Asosiy quyma material hisoblangan metal qotishmalar bir necha elementlarni eritib, zarur kimyoviy xossaga keltirilib, talab qilinadigan xususiyatga yetkazib olinadi.

Mahsulot olishni rivojlangan usulublarini ikkita katta guruhga bo'lish mumkin:

1. Zarur bo'lgan qotishmani eritib, qolipga quyib quyimali mahsulot olish.
2. Qattiq holatdagi qotishmali yoki materialni ishlov berib mahsulot tayyorlash.

Quymakorlik ishlab chiqarish mahsuloti quymadir. Quyilma olinsa, bu quyma detal, agar quyma detalga zarur mexanik ishlov berilsa, bu quyma mahsulotdir. Quyma uchun amaliyotda belgilar murakkablik, o'lcham chegaralangan. Murakkabroq bo'lgan quymalar rivojlangan texnologiyalar, jihozlar, boshqarish qurilmalari olish talab qilinadi.

Talabga mos keluvchi eritma xaqiqatdan kayerga quyish kerakligi – quyma o'lchamini, ko'rinishini tashkil qiladi va bo'shli quyma qolipga quyiladi.

Quyma qolip quyidagi xususiyatlar asosida klassifikasiyalanadi:

- Quyilish soniga qarab - bir martali (xajmli, yupqa devorli va boshqa) va ko'p martali foydalanuvchi (yarim doimiy va doimiy);
- Qolipdagi namlikni miqdori bo'yiga yo - nam, quruq va quritilgan;
- Qolip materiali bo'yicha qum – gilli, qum gil – sementli, gipsli yuqori olovbardosh materialdan qolip, metaldan va boshqalar.
- Tayyorlash uslubi bo'yicha – bir martali qum – gilli qolipda va maxsus uslubda quyma tayyorlash.

Quyma tayyorlash usulini xarakteristikasi quyidagi ko'rsatkichlar asosida o'rganiladi: tayyorlangan materialni asosi va qolip turi; bog'lovchi qo'shimchalarning tabiati; moslama turi; qorishmani ziplash uslubi; qolipni mustaxkamlash; suyuq va

kristallanuvchi metalni xarakati; qolipga metalni quyish; quymadagi qotishmani xajmi yoki tashqi ziylanishi bilan.

Quyma olish texnologiyasini ishlab chiqish jarayonini zarur jarayonlariga quyidagilar kiradi:

1) Quyma detalning texnologiyasini ishlash, konstruktor detalni qotishmasining turini va konstruksiyasini belgilash;

2) Quyma tayyorlashning eng aniq uslubini tanlash;

3) Qolip va o'zak tayyorlash uchun texnologik jihoz tanlash;

4) Quymakorlik qolip va quymaning chizmasini tayyorlash;

5) Moslamani loyihalash va tayyorlash;

6) Qoliplash materiallari, qoliplash va o'zak aralashmalarini tayyorlash uchun jihoz tanlash;

7) Tatbiq etilayotgan qolipni yig'ish va unga metal quyish jarayonining texnologik xujatlarini tayyorlash;

8) Suyuq qotishmaning texnologiyasini tayyorlash;

9) Eritmaning sifatini baholash, eritish agregatini, komponentlarni tayyorlash texnologiyasini va shixtani hisoblash uslublarini tayyorlash;

10) Eritish texnologiyasini, qotishmani suyuq holatda ishlov berishni ishlab chiqish.

11) Quyma qolipga metal quyish texnologiyasini, finish jarayonida quymaning sovishini (qolipdan quymani ajratish, o'zakni chiqarish, tozalash, quymalarga termik ishlov berish, sifatini tekshirish, nuqsonlarini bartaraf qilish, ximoya qoplamlari tozalash, qabul qilish va chiqish xujatlarini rasmiylashtirish) ishlab chiqish;

12) Tekshirish sharoitini va uslubini tanlash;

Ko'pgina shakldor quymalar bir martalik qum gilli, birinchi o'rinda qum-gilli qolipda tayyorlanadi. Qum gilli qolipda quymani tayyorlab olish ketma – ketligi 1-rasmda keltirilgan.

Qum gilli qolipda quyma olish uchun maxsus tayyorlangan nusxa osti moslamasidan foydalaniladi.

Bunday moslamaning yig'indisiga quyidagilar kiradi:

- Quymani va quyilish sistemasining nusxasi, ularni o'rnatish uchun nusxa plitasi;

- O'zak tayyorlash uchun o'zak qutisi;
- O'zakni quritish uchun quritish plitasi;
- Qolip, uni yig'ish, biriktirish va markazlash uchun o'q;
- Jerebeykalar, uskunalar.

Quymaning nusxasi - qolipni ishchi bo'shlig'ini tashkil qilish va quymaning shaklini olish uchun ishlatiladi (GOST 17819-84). Nusxaning o'lchami quymaning o'lchamiga qaraganda katta bo'lib, suyuq metalning kirishuvchanligi va quyma tashqi qismlarida beriladigan mexanik ishlov hisobga olib tayyorlanadi. Nusxa quymani shaklidan tashqari o'zakni o'rnatish uchun belgi xam tayyorlanadi. Belgiga suyuq metall tushmaydi u o'zak bilan beqilib ketadi. Quymani konstruksiyasiga qarab, tanlangan tayyorlash uslubiga qarab nusxalar ajraladigan va ajralmaydigan turlarga bo'linadi. Nusxa osti moslamani yigindisiga quyma nusxasidan tashqari quyilish - ta'minlagich sistemasini nusxasi xam kiradi. Ular eritmani qolip bo'shlig'iga yetib kelib, uni to'ldirish uchun shlakdan va boshqa metalmas materiallarni qolip bo'shlig'iga yetib kelmasligi uchun xizmat qiladi.

Quyish tizimining elementlariga (1 – rasm) quyuluvchi suyuq qotishmani qabul qilib, qolip bushlig'iga jo'natish uchun xizmat qiladigan quyilish voronkasi, bu voronkalar ustki yarim qolipga o'rnatilib, ayrim hollarda murakkab qoliplarda quyish oqimini boshqarish, shlaklarni ushlab qolish va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi.

- Tutgich - bu vertikal kanal, quyilish voronkani boshqa quyilish sistemasini elementlari bilan yoki qolip bo'shlig'i bilan bog'lovchi kanaldir.

- Shlaktutgich quyilish sistemasining bir bo'lagi bo'lib, qoidasi bo'yicha, gorizontaal kanal holda bo'ladi. Shlak tutgich suyuq metalni qolip bo'shlig'iga oqib tushish tezligini kamaytiradi va undan shlak tashkil etuvchilarni ushlab qolish uchun xizmat qiladi.

- Suyuq metalni qolip bo'shlig'iga yetkazib beruvchi ta'minlagich kanali.

- Metalni qotish vaqtincha kirishuvchanlik uchun suyuq metall yetkazib beruvchi ta'minlagich.

- Otqin kanali - qolip bo'shlig'idagi gaz va xavoni chiqarish uchun, qolipni metall bilan to'lganligini tekshirish uchun, ayrim hollarda metalning qotish vaqtida suyuq

eritma bilan ta'minlash uchun foydalaniladi. O'tqin kanali qolip bo'shlig'idagi zarur qismga o'rnatiladi.

Mashinada qoliplash uchun nusxa maxsus plitaga o'rnatiladi va u bir tomonlama, ikki tomonlama bo'lishi mumkin. Bir martali va kam seriyani ishlab chiqarishda tez tayyorlanuvchi nusxa moslamasidan foydalaniladi. Metalli, plastmassali nusxalar va plitalar asosan ko'p seriyali, massali ishlab chiqarishda, taxtali nusxalar bir martali xamda kam seriyali ishlab chiqarishda foydalaniladi.

O'zak belgisi o'zakni qolipda qulay joylashishni ta'minlaydi. Bu belgi qolipni yig'ishga va unga metall quyishga xalaqit bermasligi kerak.

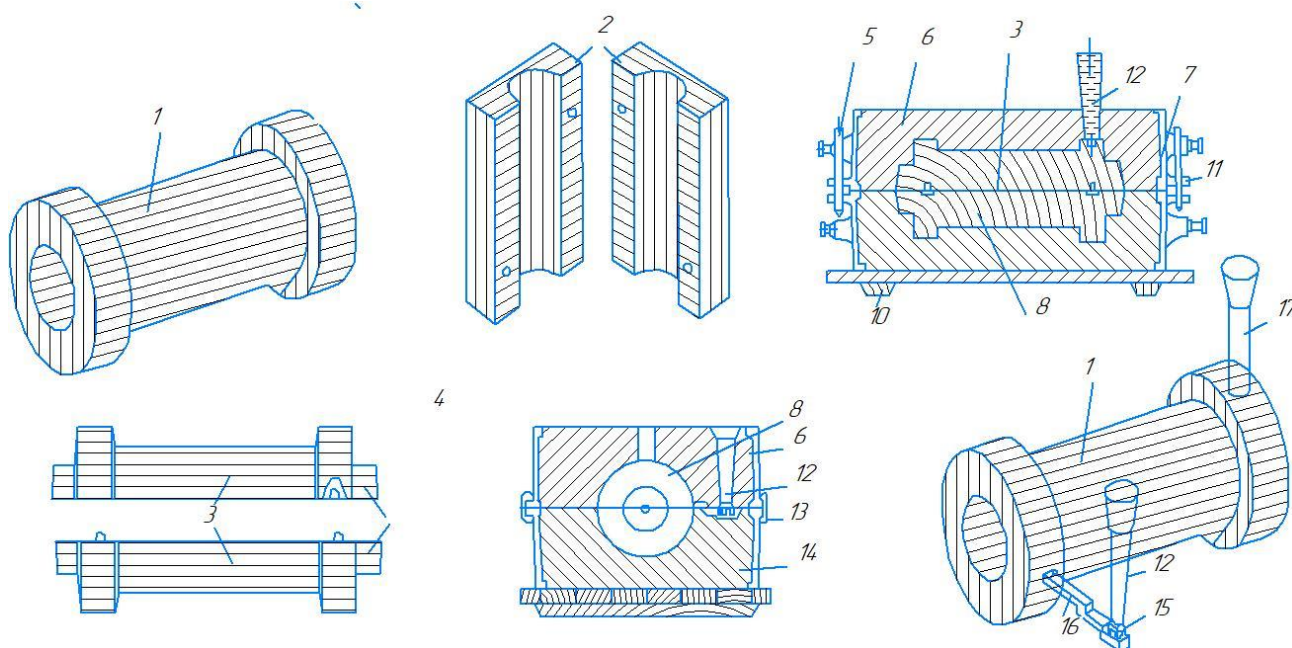
O'zak qutisi o'zak tayyorlash uchun ishlatiladi. O'zak qutisining o'lchami qolip va o'zak o'lchamining konstruksiyasiga bog'lik. O'zakning konstruksiyasiga ko'ra ajraladigan va ajralmaydigan o'zak qutilarga bo'linadi.

O'zak qutisining materiali tayyorlanuvchi o'zakning materialiga qarab tanlab olinadi. Nusxa va o'zak qutisining o'lchami quymani aniqlik sinfiga ko'ra GOST 11963 bo'yicha belgilanadi. Nusxalarni markalash va bo'yash GOST2413 - 67 ga bog'lik ravishda amalga oshiriladi.

Cho'yan quymalar uchun nusxa qizil rangda, po'lat nusxalar kulrang, ranglilar uchun sariq ranglar ishlatiladi. Belgilar va boshqa metall to'lmaydigan qismlar qora rang bilan bo'yaladi.

Nusxa moslamasini tayyorlash uchun quyma kirishuvchanlik qiymatini hisobga olish zarur. Opokalar kulrang cho'yandan, alyuminiy va magniy qotishmalaridan tayyorlanadi va GOST 17819*84 bilan belgilangan. Sovitgichlar (holodilniklar) metaldan yasalgan plastinkalar bo'lib, bir marta ishlatiladigan qoliplarda quymaning ba'zi qismlarini tezroq sovutish uchun ishlatiladi. Ustama ta'minlagich bilan birga quymani kerakli yo'nalishda sovushiga yordam beradi.

Turli konstruksiyali jerebeykalar (ko'targichlar) o'zaklarni ko'tarib turish va aniq, joylashtirish uchun ishlatiladi. O'zaklarni quritishda, transportirovka qilishda, yig'ishda turli o'zak shakliga mo'ljallangan konduktorlar ishlatiladi. Qo'lda qoliplashda va qoliplarga ishlov berishda turli qoliplash asbob – uskunalari ishlatiladi.



1-rasm. Quymani ishlab chiqarish texnologik jarayoni. 1-quyma vtulka; 2-9-o'zak va o'zak yashigi; 3-yog'ochdan yasalgan moslama; 4-moslamani znak qismlari; 5-shtirlar; 6-qolipni tepa qismi; 7-opoka; 8-qolipni quyma qismi; 9-sterjen (o'zak); 10-moslamaning tagidagi plita; 11-opoklarni markazlashtirib to'g'ri yig'adigan vtulkalar; 12-quyish tizimining vertikal kanali (stoyak); 13-opoklarni qoliplaydigan skoba; 14-qolipning pastki qismi; 15-shlak ushlagich; 16-quyish tizimining pitatel kanali; 17-qolipdan gazlarni chiqaruvchi kanal.

To'g'ri sirtqi qatlamga ega bo'lgan o'zaklar tekis plitalarda quritiladi. Murakkab sirtqi qatlamga ega bo'lgan, shakldor quymalar uchun ishlatiladigan o'zaklar drayer quritish plitalarida quritiladi.

Yig'ilgan qoliplarni quyish uchun o'rnatish jo'natish va quyilgan qolipni ajratish uchun yetkazib berish plitalaridan foydalaniladi.

Quymani tayorlashda foydalanadigan, va sovushda aralashmalarni ushlab turish uchun qoliplash opokasidan foydalaniladi.

Qolip butun yoki payvandlangan, qo'l yordamida, kranli, tug'ri burchakli, aylanali, figurali bo'lishi mumkin. Qolip devorlaridan gaz o'tishi uchun shamalatik teshik o'rnatiladi. Qolipning ustki qismi gidrostatik bosim yordamida ko'tarilib qolipga quyuv metall quyish uchun pastki qolip bilan biriktiriladi. Birikmani maxkamlash uchun shtir, gaykali boltlardan foydalaniladi [2].

Quyma tayyorlab olishining texnologik jarayonini loyihalash.

Rivojlangan mashinasozlik zavodlarida ishlab chiqarishni tayyorlash o'z vaqtida va sifatli ishlab chiqarish programmasini bajarish uchun asosiy omil hisoblanadi belgilangan ko'rinishdagi va qiymatdagi quymalarni texnologiyasini texnikaviy tarafi, ilgaridan sexining texnika qismida loyixalanadi va quyma tayyorlashning texnologik jarayonini tayyorlash xujjati sifatida rasmiylashtiriladi. Texnologiyani qabul qilishda ayrim o'zgartirishlar kiritilgan holda sexining texnika qismi yoki zavodning bosh metallurgiya tomonidan tasdiqlanishi zarur. Texnologiyaga to'g'ri amal qilish ham nuqsonli quyma olishga yo'l bermaydi va sifatli quyma olishga imkon beradi

Texnologik jarayonni ishlab chiqish tartibi.

Quyma tayyorlashni texnologik jarayonini ishlab chiqishda quyidagi savollarga javob berish kerak:

1. Detalni konstruksiyasini va belgilang texnikaviy sharoitini quymakorlik texnologiyasi nuqtai nazardan yig'ish kerak;
2. Qoliplash uslubi va qolipni xarakterli, qolipning ajralish chizig'i va o'zakning konstruksiyasi o'rnatiladi;
3. Quymadan metalni otilib chiqish, quyilish sistemalarini va konstruksiyalari joy tug'ri tanlanishi;
4. Qoliplash va o'zak aralashmasini, qolipni va o'zakni quritish jarayonini tanlash;
5. Texnologik jarayoni tekshirish joyi va tekshirish uslubini tanlash;
6. Ajratish jarayoni va uslubini, tozalash va quymalarga termik ishlov berish, undan tashqari quymalarni qabul qilishdagi tekshirishlarni tanlash.

Detalni konstruksiyasini va unga yozilgan texnik sharoitini qurishda quyidagilarni tekshirish kerak: ushbu detalni ishlab chiqarish sharoiti quyma texnologiya talabiga mos kelishi, belgilangan quymakorlik sexida sharoit belgilangan miqdordagi detal ishlab chiqara olishiga tekshiriladi.

Quyma detalning konstruktiv quyma texnologiyasiga umumiy talablar quyidagilar:

- 1) Quyma detalni tayyorlashda uning kirishuvchanligidan yuqotiladigan o'lcham e'tiborga olinishi.

2) Detalni loyihalashda suyuq metal oqib o'tishiga xalaqit beriladigan to'g'ri burilishlar, to'siqlar qo'ymaslikni e'tiborga olib loyihalash zarur.

3) Quyma detalni konstruksiyasi qolipdagi o'zakni joylashtirishni ishonchli o'rnatilishni, qolipni yig'ishda jerebeklarsiz va o'zakni sifatini shamolanishni ta'minlashi.

Detalni qoliplash uslubini tanlashda, quyma qolipga kesim berishda, o'zak chizig'ini tanlashda bir qancha tushunchalarni e'tiborga olib boshqariladi. Qoliplash uslubini va qolip xarakterini belgilashda belgilangan quymaga qo'yilgan talabga, seriyaligiga qarab tanlab olinadi. Massali va seriyali quyma ishlab chiqarishda ishni yengilatish aniq va sifatli quyma olish uchun qoliplash mashinasida qoliplash qabul qilish zarur. Donali quyma qoliplashda yoki ayrim hollarda seriyali tayyorlash sexida qoliplash jihozlari bilan ta'minlangan, lekin qolipni o'lchami tug'ri kelmaydi yoki yuki og'ir bo'lgan holda qo'l yordamida qoliplash amalga oshiladigan holatda qoliplash qora metal qotishmalardan tayyorlangan, og'irligi 500kg gacha bo'lgan mayda va o'rtacha quymalarda bajariladi. Quruq holatda qoliplash samarali bo'lib og'irligi 2 – 3 t yuqori bo'lgan quymalarda bajariladi.

Quyma qolipga kesim berishda va quyish vaqtida detalni joylashtirishda quyidagi qonuniyatlarga amal qilish kerak.

1) Iloji boricha quyma qolip bitta kesimga ega bo'lishi kerak. Qoliplash mashinasida qoliplashda bu asosiy hisoblanadi.

2) Detallarni quyish vaqtida ishlov beruvchi qismlari pastga qarab, yoki bu yuzalar quyush vaqtida vertikal holatda bo'lishi zarur. Quymani yuqori qismi doim ifloslangan holatda olinadi. Ayrim hollarda silindrik ko'rinishdagi ma'suliyatli quymalarni qoliplashda, qoliplash va yig'ish bita holatda, quyish boshqa holatda amalga oshirish taklif qilinadi. Quymani ishlov berish qismi texnologiyani loyihalash chizmasida mexanik ishlov uchun qo'shimchalar ko'rsatilib o'tiladi.

3) Quymalarning xammasi yoki katta qismlari qolipning pastki qismida joylashishiga erishish kerak.

4) O'zak belgisi pastka yarim qolipda o'rnatilishi kerak.

5) Berilgan kesim qolipni yaxshi qoliplanishiga va o'zakni tug'ri o'rnatilishiga imkon berish kerak.

O'zaklarni konstruksiyasini belgilashda quyidagi shartlarni bajarish kerak:

1. O'zak yetarli darajada mustaxkam bo'lishi va ularni tayyorlashda, qolip metall bilan bo'lishida qulay bo'lishi kerak.

2. O'zak qutisini to'ldirish uchun qulay holatda bo'lishi kerak.

3. Iloji boricha o'zaklarni yopishtirishdan foydalanmaslik kerak.

4. Imkoniyatga qarab o'zakni karkaslardan foydalanib o'rnatmaslikka xarakat qilinadi.

5. O'zakni shamol almashinish kanali qolip shamollari kanali bilan tug'ri kelishi kerak shundagina chiqayotgan gazlar qolipdan tashqariga chiqib ketadi.

6. Ma'suliyati va murakkab quymalar uchun o'zak tayyorlashda o'zak qutisi metaldan tayyorlanib, aniq o'zak olinadi [3].

Mis qotishmalarining quymakorlik xossalari.

Qalayli bronzalar kristallanishi katta intervaliga ega, shuning uchun oquvchanligi past, quymalarda esa gaz g'ovaklari uchraydi. Qalayli bronzalarning krishuvi kimyoviy tarkibiga bog'liq holda 1.4 – 1.45% oralig'ida o'zgaradi. Tarkibidagi legirlovchi qo'chimchalar bu qotishmaning quymakorlik xossalari ta'sir ko'rsatadi. Sink kristallanish intervalini kamaytirib oquvchanligini oshiradi, qotishmalarning gaz bilan to'yinishini kamaytirib, zichligini oshiradi. Fosfor evtektikasi xosil qilish hisobiga oquvchanligini oshiradi. Qo'rg'oshin kristallanish davrida dendridlar orasidan ajralib chiqib qotishmaning germetikligini oshiradi. Kislorod qotishma komponentlari bilan oksidlanish xosil qilib, oquvchanlikni kamaytiradi, germetikasi va xossalari yomonlashtiradi. Alyuminiy, surma, vismut, va mishyak xam shunday salbiy ta'sir ko'rsatadi.



2 – rasm. Mis quymasi

Qalaysiz alyuminiy bronzalari kristallanishning kichik intervaliga ega bo'lgani sababli oquvchanligi yuqori, germetikligi yaxshi, sababi gaz g'ovaklari xam xosil bo'ladi. G'ovaklar asosan bir yerga to'planib bo'shliqlar xosil qiladi. Buni esa ustama (pribil) yoki muzlatgichlar o'rnatish usulida bartaraf etish mumkin. Bu bronzalarning kirishuvi 2.5 % ga yetadi. Alyuminiy bronzalarini eritish va quyish davrida eritma yuzasida alyuminiy oksid pardasi xosil bo'ladi. Bu parda quyish mobaynida suyuq metal tarkibiga qo'shilib ketishi va quymaning xossalarini pasaytirib yuborishi mumkin. Shuning uchun alyuminiy bronzalarini quyishda extiyotlik bilan bir maromda xarakat qilish zarur.

Latunlar yetarli darajada quymakorlik xossalariga ega. Kremniyli latunlarning kirishuvi 2.3 % gacha bo'ladi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirboboyev V.A. Konstruktion materiallar texnologiyasi. Toshkent.: "O'zbekiston" 2004.
2. Rasulov S.A, Turaxodjayev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi. Darslik. Toshkent. 2006.
3. Rasulov S.A. Quyma mahsulotlarni loyihalash va ishlab chiqarish. O'quv qo'llanma. T.: «Fan va texnologiya», 2019.