

PO‘LAT ISHLAB CHIQRISHDA NOMETALL QO‘SHIMCHALARNING SHAKLLANISHI VA NAZORAT MEXANIZMLARI

¹N.B.Xolmirzayev, “Metallar texnologiyalari” kafedrasida doktoranti (DSc);

¹N.D.Turaxodjeyev, “Metallar texnologiyalari” kafedrasida mudiri, t.f.d., prof;

²A.B. Erkinjonov “Avtomobilsozlik va transport” kafedrasida tayanch doktoranti

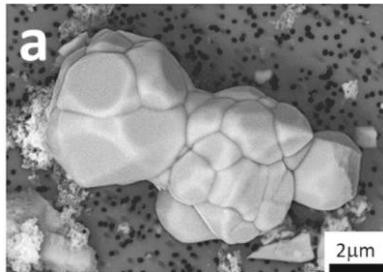
¹Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

²Andijon davlat texnika instituti, Andijon, O‘zbekiston

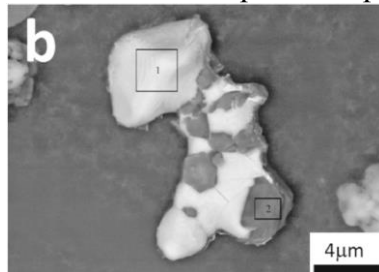
Yuqori sifatli po‘latlar tarkibidagi nometall qo‘shimchalarni doimiy nazorat qilish talab etiladi. Bunday qo‘shimchalar po‘lat ishlab chiqarishning uglerod asosidagi texnologiyasi va po‘lat tarkibining murakkabligi tufayli muqarrar ravishda yuzaga keladi. Temir rudalaridan temirni qaytarib olish uchun uglerod materiallari tiklovchi sifatida ishlatilganda uglerod eritilgan cho‘yanga qo‘shiladi. Bu holatda ortiqcha uglerodni yo‘qotish uchun kislorod gazi cho‘yanga yuboriladi va shunday tarzda cho‘yan po‘latga aylantiriladi.

Kislorod bilan boyigan suyuq po‘latdan bu kislorodni olib tashlash uchun alyuminiy, kremniy va marganes kabi deoksidlovchilardan foydalaniladi. Natijada, mahalliy (endogen) oksidli nometall qo‘shimchalar hosil bo‘ladi. Shuningdek, eritilgan po‘latga qo‘shilgan metall elementlar temirdan faolroq bo‘lsa, ular ham kislorod bilan reaksiyaga kirishadi. Shu bois po‘lat tarkibidagi qo‘shimchalar hech qachon bitta komponentdan iborat bo‘lmaydi, ular har doim aralash birikmalar ko‘rinishida bo‘ladi. Po‘latdan barcha nometall qo‘shimchalarni butunlay olib tashlash imkonsiz, chunki ular texnologik jarayonning o‘zida ham yuzaga keladi.

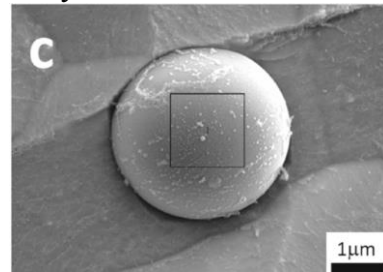
Bundan tashqari, eritilgan po‘lat tarkibida ekzogen (tashqi) qo‘shimchalar ham bo‘lishi mumkin: ular shlakning aralashishi, pech qoplama materiallarining emirilishi yoki havodan kislorod yutilishi natijasida yuzaga keladi. Shu bois, po‘lat tarkibidagi qo‘shimchalarni boshqarishdagi asosiy maqsad zararli, ayniqsa, yirik zarrachalarni olib tashlashdan hamda tarkibi kerakli va o‘lchami kichik zarrachalardan imkon qadar maqsadli foydalanishdan iborat.



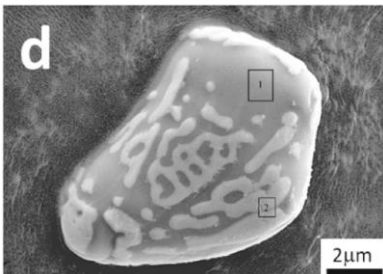
IF po‘latdagi Al_2O_3 qo‘shimchalar



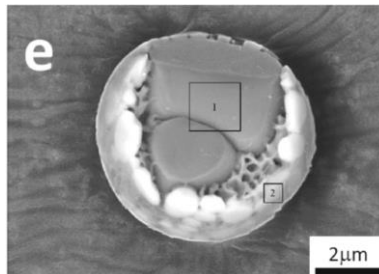
Podshibnik po‘latida oq MnS cho‘kmasi bo‘lgan Al_2O_3 zarralar



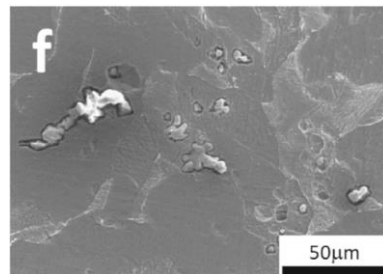
Po‘lat listlardagi SiO_2 asosidagi qo‘shimchalar



Tishli g‘ildrak po‘latining yuzasidagi Al_2O_3 asosidagi qo‘shimchalar



Prujina po‘latida oksid va sulfidning birikma qobig‘i bilan MgO qo‘shimchasi



Uglerodli po‘latda Al_2O_3 asosidagi katta zarralar

1-rasm. Po‘lat qotishmalaridagi nometall qo‘shimchalarning doimiy 3-D ko‘rinishi

Qo‘shimchalarning shakli ularning tarkibiga va po‘lat qotishmalarga termik ishlov berish yoki prokatlash jarayonlarida qayta cho‘kma hosil bo‘lishiga bog‘liq. 1-rasmda ko‘rsatilganidek,



parchalangan qo‘shimchalar (1a, 1b), bir fazali sferik (1c), notekis shaklli (1d), tashqi qatlami bilan oksidlanishi mumkin (1e) yoki yuzlab mikrometrgacha bo‘lgan donachalar (1f) shaklida bo‘lishi mumkin.

Rafinirlash va quyish jarayonlarida qo‘shimchalar o‘shida, harakatda va suyuq po‘latdan chiqishda davom etadi. Ular oqim orqali, gazlar bilan yuqoriga ko‘tarilib shlakka o‘tadi. Uzluksiz quyish (CC) jarayonida suyuq po‘lat pechdan kovshga, u erdan keramika trubkasi orqali qolipga yo‘naltiriladi. Qo‘shimchalar yuqoriga oqib chiqib, oqimga aralashgan shlak bilan birgalikda tashqariga chiqariladi yoki oqimga aralashib qolipning kirib, po‘lat qotishmada nuqsonlar yuzaga keltiradi.

Tayyor po‘lat mahsulotlarida qo‘shimchalar quyidagi besh xossalarda baholanadi: uch o‘lchamli (3D) shakli, uning tarkibi, o‘lchamlar taqsimoti, miqdoriy zichligi va hajm bo‘ylab taqsimoti.

Po‘latdagi nometall qo‘shimchalar bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar mavjud, ular quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- qo‘shimchalar shakllanishi, birikishi va o‘shishi bo‘yicha nazariy tadqiqotlar;
- tashqi qatlam hodisalari;
- qo‘shimchalar shakllanishi va o‘zgarishi uchun termodinamik tahlillar;
- qo‘shimchalar tarkibi va o‘lchamlarining kinetikasi;
- quymakorlik qoliplarida suyuq metall harakati va qo‘shimchalar chiqarilishi;
- davomli quyish mahsulotlarida qo‘shimchalarni bashorat qilish;
- qattiq po‘latdagi qo‘shimchalarning o‘zgarishi;
- prokatlash vaqtida qo‘shimchalar deformatsiyasi;
- po‘lat qotishmalarini kalsiy bilan ishlov berib tozalash;
- sanoat amaliyotida qo‘shimchalarni nazorat qilish.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, qo‘shimchalarning hosil bo‘lishi, shakllanishi, o‘shishi va harakatlanishi elementlarning diffuziyasi, to‘qnashuvlar (Braun harakati, turbulent oqim) va tashqi muhit bilan reaksiyalar kabi kompleks mexanizmlar bilan boshqariladi. Ularning qotishma ichida shakllanishi, termik va mexanik ishlov berish jarayonlarida o‘zgarishi esa yakuniy mahsulot xossalariiga bevosita ta’sir qiladi. Shu sababli zamonaviy ilmiy va amaliy yondashuvlar qo‘shimchalarni zararsizlantirish emas, balki foydali fazalarda barqarorlashtirish va ularni boshqarilgan tarzda modifikatsiya qilishga qaratilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kholmiraev, Nozimjon, et al. "Improving the technology of obtaining highquality castings from steel in sand-clay molds." E3S Web of Conferences. Vol. 525. EDP Sciences, 2024.
2. L. Zhang: Atlas of Non-Metallic Inclusions in Steels (I), Metallurgical Industry Press, Beijing, 2019.
3. L. Zhang: Atlas of Non-Metallic Inclusions in Steels (II), Metallurgical Industry Press, Beijing, 2019.