



YOYLI PO‘LAT ERITISH PECHI CHANGI VA UNI QAYTA ISHLASH IMKONIYATLARINI O‘RGANISH

Samadov A.U. ¹[0009-0001-9631-4658], **Jalolov B.A.** ²[0009-0004-3736-3056]

¹*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali direktori, t.f.d., professor, E-mail: alishersamadov@yandex.ru*

²*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali tayanch doktoranti, E-mail: jalolovbaxtiyorjon319@gmail.com*

Annotatsiya. Maqolada qora metallurgiya changlarining guruhlariga bo‘linishi, yoyli po‘lat eritish pechi changining hosil bo‘lishi, changning tarkibi, chang zarrachalarining dispersligi va o‘lchami, changning miqdori, respublikamizdagi yoyli po‘lat eritish pechi changi hosil bo‘luvchi korxonalar, changni utilizatsiya qilish va qayta ishlash imkoniyatlari o‘rganilgan. Yoyli po‘lat eritish pechi changi tarkibidagi temir ulushiga (40%dan kam) ko‘ra kambag‘al hisoblanishi, changni pirometallurgik va gidrometallurgik usullar orqali qayta ishlash hamda briketlash va changni qayta ishlash bo‘yicha dunyoda eng keng qo‘llaniluvchi velslash jarayonlari haqida ma‘lumotlar keltirilgan. Bundan tashqari changlarni plazmali usulda qayta ishlash bo‘yicha Arcfume, Mintek, Tetronics, SKF, Scandust va Davy, Mannesman – Demag kompaniyalarining texnologiyalari haqida ham ma‘lumotlar keltirilgan. Tetronics firmasining yoyli po‘lat eritish pechi changini qayta ishlash texnologiyasi qo‘llaniluvchi davlatlar ham keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Yoyli po‘lat eritish pechi changi, changning hosil bo‘lishi, changning tarkibi, changning miqdori, utilizatsiya qilish, qayta ishlash, pirometallurgik usul, gidrometallurgik usul, velslash jarayoni, briketlash.

Annotation. The article studies the formation of dust in an electric arc furnace, dust composition, dust quantity, and the possibilities of dust utilization and reprocessing. Information is provided on the processes of dust reprocessing by pyrometallurgical and hydrometallurgical methods, as well as the processes of wealz and briquetting.

The article examines the classification of black metallurgy dust, dust formation in an arc steel smelting furnace, dust composition, dispersion and particle size of dust particles, dust quantity, dust-forming enterprises in an arc steel smelting furnace in our republic, as well as the possibilities of dust utilization and recycling. Data are presented on the fact that the arc steelmaking furnace is considered poor in terms of iron content in the dust (less than 40%), processing of dust by pyrometallurgical and hydrometallurgical methods, as well as briquetting and the most widely used in the world process for processing dust - wealz. In addition, information was presented on the technologies of the companies Arcfume, Mintek, Tetronics, SKF, Scandust and Davy, Mannesman - Demag for plasma dust processing. The countries where the technology for processing dust from the Tetronics arc steelmaking furnace is applied are also listed.

Keywords: Electric arc furnace dust, dust formation, dust composition, dust quantity, utilization, reprocessing, pyrometallurgical method, hydrometallurgical method, waelz process, briquetting.

Аннотация. В статье изучен классификация пыли черной металлургии, образование пыли в дуговой сталеплавильной печи, состав пыли, дисперсность и размер частиц пыли, количество пыли, предприятия, образующие пыль в дуговой сталеплавильной печи в нашей республике, а также возможности утилизации и переработки пыли. Приведены данные о том, что дуговая сталеплавильная печь считается бедной по содержанию железа в пыли (менее 40%), переработке пыли пиromеталлургическими и гидromеталлургическими методами, а также о брикетирование и наиболее широко используемых в мире процесс вальцевания для переработки пыли. Кроме того, представлена информация о технологиях компаний Arcfume, Mintek, Tetronics, SKF, Scandust и Davy, Mannesman - Demag по плазменной переработке пыли. Также приведены страны, где применяется технология переработки пыли дуговой сталеплавильной печи фирмы Tetronics.

Ключевые слова: Пыль дуговой сталеплавильной печи, образование пыли, состав пыли, количество пыли, утилизация, переработка, пиromеталлургический метод, гидromеталлургический метод, процесс вальцевания, брикетирование.



Kirish

Gaz tozalash inshootlari va aspiratsiya qurilmalarining changlari qora metallurgiyada mayda dispersli chiqindilar hisoblanadi. Metallurgiyadagi changlar xomashyo va uni qayta ishlash mahsulotlarining metallurgiya ishlab chiqarish jarayonlarida hosil bo'ladigan qoldiqlaridan iborat [1].

Qora metallurgiya changlari temir tarkibli chiqindilar guruhiga kiradi va ular temirning og'irlik ulushi bo'yicha tasniflanadi:

a) **boy** - temirning og'irlik ulushi 55-67% (konvertor sexlari gaz tozalash korxonasining changi);

b) **nisbatan boy** - temirning og'irlik ulushi 40-55% (aglofabrikalar, gaz tozalash va domna pechlarining bunker osti xonalaridagi changlar);

v) **kambag'al** - temirning og'irlik ulushi 40% dan kam (yoyli po'lat eritish pechlarining gaz tozalash tizimi chiqindi va changlari).

Yoyli po'lat eritish pechida yuqori haroratda eritish jarayoni natijasida hosil bo'ladigan chang asosan temir oksidlaridan tashkil topgan mayda dispersli material bo'lib, tarkibida rux, qo'rg'oshin, kadmiy va boshqa elementlarning aralashmalari ham bo'ladi. Bu elementlar kislorod bilan o'zaro ta'sirlashib oksidlar hosil qiladi, ular mayda zarrachalar holida kondensatsiyalanadi va chiqindi gazlar bilan birga chiqib ketadi. Changning tarkibi ishlatiladigan xomashyo va texnologik jarayonga qarab farq qilishi mumkin, ammo umuman olganda u quyidagilarni o'z ichiga oladi: temir oksidlari (FeO , Fe_2O_3), rux oksidlari (ZnO), qo'rg'oshin oksidlari (PbO), kalsiy oksidlari (CaO), kremniy oksidlari (SiO_2).

Yoyli po'lat eritish pechlari (YPEP) ishlaganda hosil bo'ladigan changning tarkibida anchagina miqdorda rux bo'lib, uning miqdori 40% gacha bo'lishi mumkin [2]. Yoyli po'lat eritish pechlarining changlarida - ruxlangan buyumlar (avtomobil kuzovlari, qurilish konstruksiyalari) siniqlari yoki temir-tersaklarini qayta ishlashga bog'liq. Yuqori harorat ishlovchi metallurgik dastgohlarda rux gaz tozalash tizimida uchiriladi va keyin kondensatsiyalanadi [1].

Changning dispersligi yuqori bo'lib, 94,3% gacha zarrachalarning o'lchami 0,08 mm dan kichik bo'ladi. Ushbu changga nisbatan ruxni ajratib olish uchun qimmatli texnogen manba sifatida qaraladi.

Changlarning kimyoviy tarkibi xomashyo tarkibiga va texnologik jarayonga bog'liq bo'lib, turli zavodlarda va turli vaqt oraliq'ida sezilarli darajada o'zgarishi mumkin.

Hozirgi kunda Respublikamizda "Qora metallurgiya" sohasida 50 dan ortiq katta va kichik metallurgik korxonalar jumladan, "O'zmetkombinat" AJ, "Olmaliq KMK" AJ, V.L.Galperin nomidagi Toshkent quvur zavodi va "LI DA METAL TECHNOLOGY" MCHJ faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Tahlil natijalarida asosida "O'zmetkombinat" AJ, "Olmaliq KMK" AJ, V.L.Galperin nomidagi Toshkent quvur zavodi va "LI DA METAL TECHNOLOGY" MCHJ YPE pechlarining changlari tarkibida 5% dan 15% gacha rux va 29%dan 39% gacha temir mavjudligi aniqlangan [5].

Hosil bo'ladigan changning hajmi pechning konstruksiyasiga va uning ish rejimiga bog'liq. Masalan, o'zgaras tokda ishlaydigan yoyli pechlarda chang ajralishi uch fazali o'zgaruvchan tokda ishlaydigan pechlarga nisbatan ancha kam bo'ladi. Bu o'zgaras tokda ishlaydigan pech yoyining xususiyatlari bilan bog'liq bo'lib, unda metall va shlakning bug'lanishi kamayadi, natijada chang hosil bo'lishi 6-8 marta kamayadi. Rossiya qora metallurgiyasi bo'yicha 1 tonna prokat ishlab chiqarganda quruq changning hosil bo'lishi - 80-120 kgga to'g'ri keladi [1]. O'zbekiston Respublikasining yetakchi metallurgiya korxonalaridan biri bo'lgan "O'zmetkombinat" AJ yoyli pechlarida ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladigan chang chiqindilarining hajmi yiliga 60 ming tonna atrofida tashkil etadi [7].



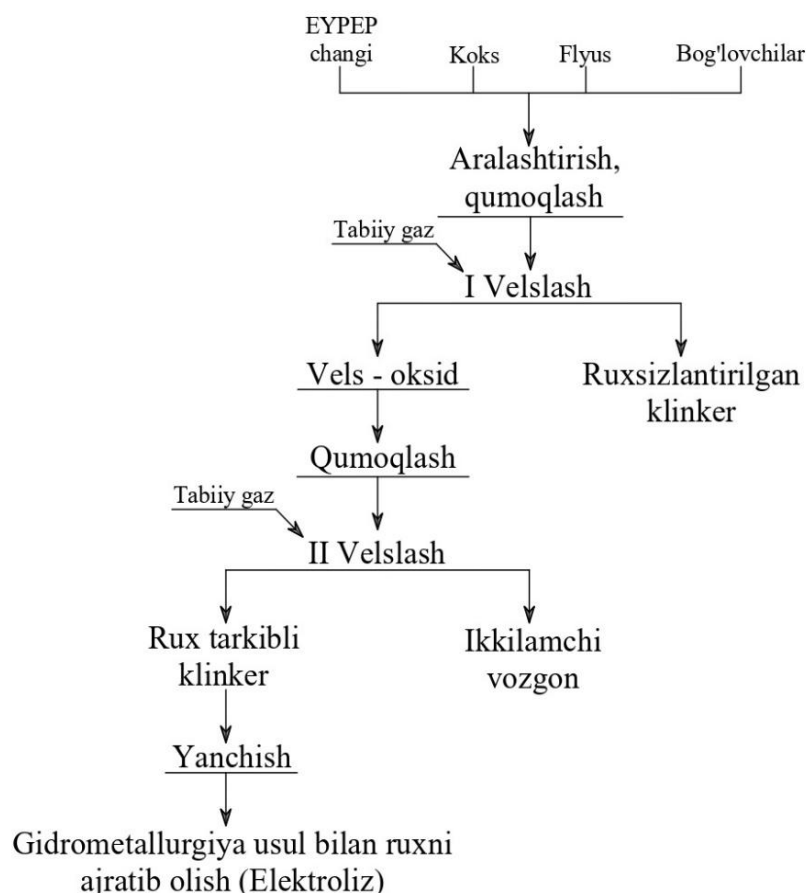
Uslubiyat

Tarkibida temir bo'lgan changlarning sifatiga qo'yiladigan texnik talablarga ko'ra, ularni metallurgiyada utilizatsiya qilishda ularda temir, uglerod, shuningdek Ca va Mg oksidlarining umumiy miqdori 45% dan kam bo'lmashligi kerak. Temir qora metallurgiya uchun katta qiymatga ega bo'lib, uning tarkibi mayda dispersli chiqindilarda 55-67% ga yetadi [1]. Shixta asosiy tashkil etuvchisi metallolom bo'lgan yoyli po'lat eritish pechlarining changida rux miqdori 2% dan 25% gacha o'zgaradi, ba'zi hollarda rux miqdori 40% ga yetishi mumkin [4].

Yoyli po'lat eritish pechi changlari xavfliligi bo'yicha to'rtinchi sinfga mansub chiqindilar qatoriga kiradi va maxsus utilizatsiyani talab qiladi. Qimmatbaho komponentlarni ajratib olish va uning atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishga qaratilgan changni qayta ishlashning turli usullari mavjud:

Pirometallurgik usul. Changga yuqori haroratda (800-1200 °C) ishlov berilib, qo'rg'oshin va ruxni uchirma sifatida tanlab ajratib olinadi. Patentlardan birida yoyli po'lat eritish pechlarining tarkibida rux bo'lgan changlarini qayta ishlash usuli tavsiflangan bo'lib, changni kalsiy oksidi bo'lgan material bilan aralashtirish, qumoqlash va termik ishlov berish ko'zda tutilgan.

Gidrometallurgik usul. Chang kislotalar yoki ishqorlar bilan qayta ishlanadi, keyin metall ionlari holatida cho'ktiriladi. Masalan, changga kislotali ishlov berish natijasida undan temir, alyuminiy va rux ajratib olinadi. Tegishli ishlov berilgandan so'ng, chang oqava suvlarni tozalash uchun koagulyant sifatida ishlatilishi mumkin, bu esa uning qo'llanilish sohaslarini kengaytiradi va ekologik muammolarni hal qilishga yordam beradi.



1-rasm. "Chelyabinsk" OAJning YPEP changini qayta ishlash texnologik sxemasi

Velslash jarayoni. Chang tarkibida kalsiy oksidi bo'lgan qo'shimchalar bilan aralashtiriladi va velslash jarayoni amalga oshiriladi. Natijada rux oksidi va tarkibida temir bo'lgan klinker olinadi.

Velslash jarayoni changni qayta ishlashning eng keng tarqalgan usuli hisoblanadi. Bu usul bilan ishlab chiqarishda hosil bo'lgan changning 80 % ga yaqini qayta ishlanmoqda [3].

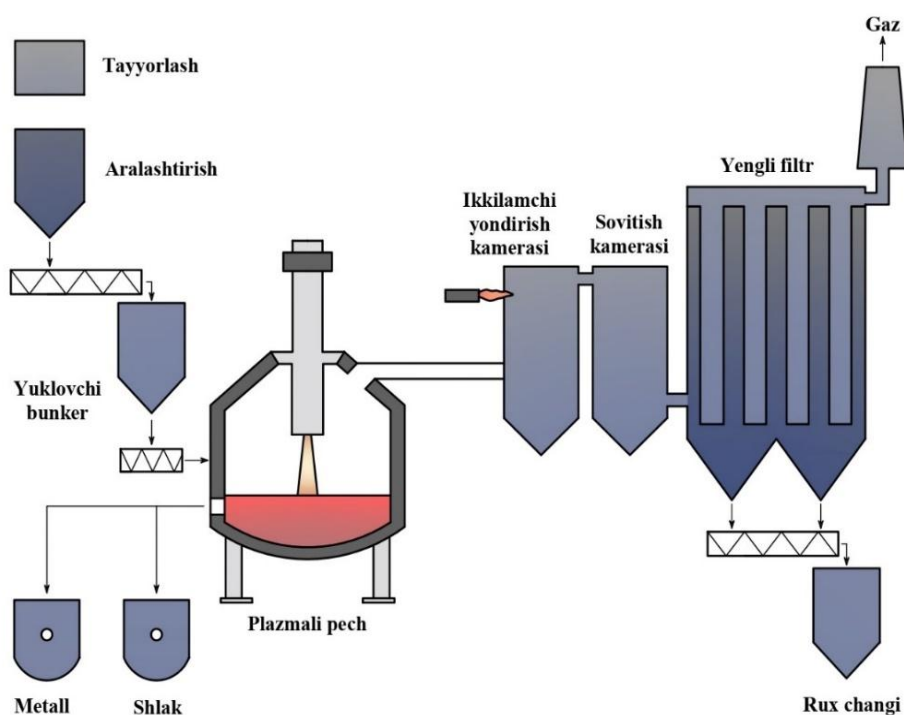
Rossiya Federatsiyasida birinchi marta "Severstal" OAJ yoyli po'lat eritish pechlarining changini katta quvvatli (350 t/kundan ortiq) Vels pechidan foydalangan holda sanoat miqyosida qayta ishlash amalga oshirilgan. Sinovlar qora va rangli metallurgiya turli xil chiqindilari va sanoat mahsulotlarini qayta ishlashning ekologik va ishonchli texnologiyasi sifatida ushbu maqsad uchun Velslash jarayonidan foydalanishning samaradorligini tasdiqladi [1].

Jarayonning asosida rux, kadmiy va qo'rg'oshinni oldindan qumoqlangan shixtadan (60%), shuningdek, koks mayda zarrachalaridan (25%) va SiO_2 flyusidan (15%) tiklash yotadi. Shixta aylanuvchi quvurli pechga yuklanadi, u yerda 1200°C haroratda 4 soat ushlab turiladi. Haydash jarayonida rux va boshqa qimmatbaho komponentlarning bug'lari chiqindi gazlar bilan birga pechdan chiqarib yuboriladi. Chiqindi gazlar sovutilganda metall bug'lari mayda chang ko'rinishida kondensatsiyalanadi. Gaz tozalash tizimiga tushgan chang filtrlarda ushlanib qoladi va rux oksidi (50-60% Zn) yoki "vels-oksid" ko'rinishida bo'ladi [1]. Olingan mahsulot rux ishlab chiqarishga yuboriladi, shlak esa qurilish materiali sifatida yoki yo'l qurilishida ishlatiladi [1].

Changni velslash jarayoni orqali qayta ishlash texnologiyasi Fransiya, Germaniya, AQSH, Meksika, Ispaniya kabi davlatlarda qo'llanilib kelinmoqda.

Briketlash va pechga qaytarish. Chang bog'lovchi materiallar bilan aralashtiriladi va briketlarga aylantiriladi, so'ngra ular eritish jarayoniga qaytariladi. Bu chiqindilar hajmini kamaytirish va qimmatbaho metallarni ishlab chiqarishga qaytarish imkonini beradi.

Tarkibida rux bo'lgan changlarni aglomeratsiya ishlab chiqarishiga yo'naltirish mumkin emas, chunki aglomerat domna pechiga tushganda, ruxning haydalishi domna pechining yuqori gorizontlarida, shuningdek texnologik gazni chiqarib yuborish va tozalash tizimida kondensatsiyalanganda qattiq moddalarning hosil bo'lishiga olib keladi [1].



2-rasm. Tetronics firmasida YPEP changini qayta ishlash texnologik sxemasi [3].



Rux va qo'rg'oshin saqlagan changlarni plazmali usulda qayta ishlash bo'yicha Arcfume. Mintek, Tetronics, SKF, Scandust va Davy, Mannesman – Demag kompaniyalarining texnologiyalari mavjud. Tetronics firmasining yoyli po'lat eritish pechi changini qayta ishlash texnologiyasi (2-rasm) Buyuk Britaniya olimlari tomonidan taklif etilgan alternativ jarayon hisoblanib Germaniya, Janubiy Koreya, Italiya, Yaponiya va Buyuk Britaniya davlatlarida qo'llanilib kelinmoqda.

Xulosa

Yoyli po'lat eritish pechi changi o'zining tarkibida qimmatbaho metallar asosan rux va ko'p miqdorda temir mavjudligi bilan texnogen chiqindilar ichida ajralib turadi. Respublikamizdagi bir qator korxonalarda ham ushbu turdagi changlar mavjud bo'lib ularning tarkibida 15% gacha rux va 39%gacha temir borligi aniqlangan. Yoyli po'lat eritish pechi changini pirometallurgik va gidrometallurgik usullar orqali qayta ishlash dunyo amaliyotida olimlar tomonidan o'rganilgan. Dunyo miqyosida yoyli po'lat eritish pechi changining 80%ga yaqini pirometallurgik usul hisoblanuvchi velslash jarayoni orqali qayta ishlanmoqda. Hozirgi kunda Respublikamizdagi korxonalarda ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'luvchi yoyli po'lat eritish pechi changi qayta ishlanmaydi. Ushbu changni qayta ishlash imkoniyatlarini chuqurroq o'rganish va tadqiqot ishlarini amalga oshirib, olingan natijalar asosida changni qayta ishlab uning tarkibidan qimmatbaho metallarni mahsulot ko'rinishida ajratib olish bo'yicha maqbul texnologiyani tavsiya etish dolzarb mavzulardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1.] Доброхотова М.В., Курошев И.С., Ежова О.С. Производства чугуна и стали. Энциклопедия технологий 2.0. Стр. 281-374.
- [2.] Топоркова Ю.И. Комплексная переработка цинксодержащей пыли сталеплавильного производства в аммиачно-хлоридных средах: дис. Канд. Техн. Наук: 05.16.02 – металлургия черных, цветных и редких металлов. Екатеринбург, 2021. – 137 с.
- [3.] Sunnatov J.B, & Qarshiyev X.K (2021). Qora metallurgiyada hosil bo'lgan changlardan rangli metallarni ajratib olish texnologiyalarini o'rganish va tahlil qilish. Oriental renaissance: innovative, educational, natural and social sciences, 1 (4), 1414-1427.
- [4.] Samadov A.U. , & Jalolov B.A. (2024). Yoyli po'lat eritish pechida po'lat ishlab chiqarishda changning hosil bo'lishi. International journal of advanced technology and natural sciences, 5 (4), 12-16.
- [5.] Samadov A.U. , & Jalolov B.A. (2024). Po'lat ishlab chiqarishda hosil bo'luvchi rux saqlovchi changlar tahlili. Journal of advances in engineering technology, (4), 132-136.
- [6.] Самадов Алишер Усманович, Тошкодирова Рано Эркинжоновна, & Жалолов Бахтиёржон Адхамжон Угли (2024). Анализ цинксодержащей пыли, образующейся при производстве стали. Universum: технические науки, 3 (12 (129)), 20-23. Doi: 10.32743/unitech.2024.129.12.18967
- [7.] Самадов А.У., Хожиев Ш.Т., Жалолов Б.А., Каршиев Х.К., Черник А.А. Комплексная переработка пыли дсп и ее интеграция в металлургический процесс. Международная научно-практическая конференция «перспективы, инновационные решения и актуальный проблемы в химической промышленности». 2024 год 1-2 ноября, алмалык, узбекистан. 469 с. С. 272-273.