

RANGLI VA QORA METALLARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASINING TAQQOSLANMASI

Anorqulov Jaloliddin Baxtiyor o'g'li

Toshkent Davlat Texnika Universiteti

Metallurgiya yunalishi talabasi.

Gmail: @jaloliddinanorqulov048gmail.com

Saidova Malika Sayfullayeva

Toshkent Davlat Texnika Universiteti. Dotsent.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15558922>

Annotatsiya. Ushbu maqolada rangli va qora metallarni qayta ishlash texnologiyalarining asosiy bosqichlari, jarayon parametrlari, energiya sarfi, atrof-muhitga ta'siri va iqtisodiy samaradorligi jihatdan taqqoslanadi. Ikkilamchi metallurgiyaning zamonaviy usullari yoritilib, mavjud darsliklar asosida ilmiy tahlil berilgan. Ayniqsa, tabiiy resurslar tanqisligi va barqaror rivojlanish talablaridan kelib chiqib, ikkilamchi metallurgiyaning ahamiyati yoritilgan. Maqolada "Metallar retsiklingi" (2020) darsligi va "Ikkilamchi metallurgiya asoslari" (2011) o'quv qo'llanmasi asosida metall chiqindilarini qayta ishlash jarayonlari, qo'llaniladigan texnologik sxemalar va tozalash usullari tahlil qilingan. Mazkur materiallar metallurgiya va ekologik texnologiyalar sohasida tahsil olayotgan talaba, o'qituvchi va mutaxassislar uchun foydali bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: qora metallar, rangli metallar, qayta ishlash, ikkilamchi metallurgiya, metall chiqindilari, retsikling, ekologik xavfsizlik, energiya tejamkorligi, texnologik jarayon, metallurgik pechlar.

СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация. В данной статье сравниваются основные этапы технологий переработки цветных и черных металлов, параметры процессов, энергозатраты, влияние на окружающую среду и экономическая эффективность. Освещены современные методы вторичной металлургии и проведен научный анализ на основе имеющихся учебных пособий. Особое внимание уделено значению вторичной металлургии в условиях дефицита природных ресурсов и требований устойчивого развития. В статье проанализированы процессы переработки металлических отходов, используемые технологические схемы и методы очистки на основе учебника «Рециклинг металлов» (2020 г.) и учебного пособия «Основы вторичной металлургии» (2011 г.). Представленный материал может быть полезен для студентов, преподавателей и специалистов в области металлургии и экологических технологий.

Ключевые слова: черные металлы, цветные металлы, переработка, вторичная металлургия, металлические отходы, рециклинг, экологическая безопасность, энергоэффективность, технологический процесс, металлургические печи.

KIRISH

Zamonaviy sanoat taraqqiyoti bilan birga global miqyosda metallarga bo'lgan talab ortib bormoqda. Biroq, tabiat resurslarining cheklanganligi, qazib olish xarajatlarining oshib borishi va ekologik muammolarning keskinlashuvi metallurgiya sohasida yangi yondashuvlarni talab qilmoqda. Shu nuqtai nazardan, metallarni qayta ishlash (retsikling) texnologiyalari, ayniqsa, ikkilamchi metallurgiya jarayonlari dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Rangli va qora metallar sanoatda eng ko'p ishlatiladigan metall guruhlaridan bo'lib, ularning qayta ishlash jarayonlari bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Qayta ishlash texnologiyalari faqat iqtisodiy samaradorlik bilan emas, balki ekologik xavfsizlik, energiya tejamkorligi hamda chiqindilarning kamaytirilishi bilan ham ajralib turadi. Ushbu maqolada qora va rangli metallarni qayta ishlashning texnologik bosqichlari, usullari va texnik vositalari tahlil qilinadi, shuningdek, ularning o'zaro taqqoslanishi orqali har bir yo'nalishning afzallik va kamchiliklari yoritiladi.

QORA METALLARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI

Qora metallar guruhiga asosan temir va uning qotishmalari — po'lat va quyma temir kiradi. Bu metallar sanoatda keng ishlatiladi va ularning chiqindilari ham ko'p miqdorda hosil bo'ladi. Qora metallarni qayta ishlash texnologiyasi quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

- Saralash va ajratish: Metall chiqindilarini boshqa materiallardan (plastmassa, yog', bo'yoq) ajratish uchun magnitli ajratish usullaridan foydalaniladi.
- Maydalash va tayyorlash: Qayta ishlash uchun yaroqli o'lchamga keltiriladi. Shredderlar yordamida maydalanadi.
- Eritish: Elektrdugali pechlarda yoki kislorodli konvertorlarda yuqori haroratda eritiladi (1500–1700°C).
- Tozalash: Eritilgan metallardan zararli aralashmalar (fosfor, oltingugurt) ajratiladi.
- Qoliplash va shakllantirish: Yakuniy mahsulot olinadi — quvurlar, armatura, listlar va boshqalar.

Qora metallarni qayta ishlash texnologiyasi nisbatan energiyatejamkor emas, ammo chiqindilarning qayta foydalanilishini ta'minlaydi. Samadov va boshq. (2020) ta'kidlashicha, po'lat ishlab chiqarishda ikkilamchi xomashyo asosida ishlash orqali 60% energiya tejash mumkin.

Rangli metallarni qayta ishlash texnologiyasi

Rangli metallar — mis, alyuminiy, qo'rg'oshin, rux va boshqalar — o'zining yengilligi, elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi tufayli sanoatda yuqori qiymatga ega. Bu metallarni qayta ishlash texnologiyasi murakkabroq va quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Saralash: Rangli metallar turli qotishmalarda mavjud bo'lgani uchun optik, induksion va rentgen usullaridan foydalaniladi.
- Kimyoviy va termik tozalash: Plastmassa va bo'yoqlardan tozalash maxsus eritmalar va issiqlik ishlovi orqali amalga oshiriladi.
- Eritish: Alyuminiy 600–700°C, mis esa 1100–1200°C da eritiladi. Induksion, gazli yoki yuqori chastotali pechlar ishlatiladi.
- Qayta qotishma tayyorlash: Metallga kerakli elementlar qo'shib, yangi qotishmalar tayyorlanadi.
- Shakllantirish: Metall ignalar, plastinalar, simlar va boshqa mahsulotlar ko'rinishida tayyorlanadi.

Alyuminiyni qayta ishlash orqali 95% energiyani tejash mumkin. Shuningdek, chiqindilarni kamaytirish va havoga zararli gazlarning chiqishini oldini olish imkoniyati yuqori. Xoliqulov (2011) ma'lumotlariga ko'ra, bir tonna alyuminiy chiqindisini qayta ishlash natijasida 14 000 kVt soat elektr energiyasi tejiladi.

QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYALARINING TAQQOSIY TAHLILI

Rangli va qora metallarni qayta ishlash texnologiyalari o'zaro bir qator jihatlarida farqlanadi. Eng avvalo, harorat rejimiga e'tibor qaratilsa, qora metallarni eritish uchun odatda

1500–1700°C atrofida yuqori harorat talab etiladi. Bunga qarama-qarshi ravishda, rangli metallar, ayniqsa alyuminiy va mis, nisbatan past haroratda — 600 dan 1200°C gacha eritiladi.

Bu esa energiya sarfida katta farq keltirib chiqaradi.

Energetik samaradorlik nuqtai nazaridan rangli metallar ayniqsa afzaldir. Masalan, alyuminiyni qayta ishlash orqali dastlabki ishlab chiqarish bilan solishtirganda 95 foizgacha energiya tejraladi. Qora metallarni qayta ishlashda esa bu ko'rsatkich pastroq bo'lib, energiya sarfi ancha yuqori bo'ladi.

Saralash bosqichida ham muhim farqlar mavjud. Qora metall chiqindilarini magnitli usul bilan ajratish ancha oson bo'lsa, rangli metallarni ajratish uchun optik, rentgen, induksion usullardan foydalanish talab etiladi. Bu texnologiyalar yuqori aniqlikni ta'minlasa-da, ko'proq xarajat va murakkab uskunalarni talab qiladi.

Ekologik jihatdan qaralganda, qora metallarni qayta ishlashda ko'proq issiqlik chiqindilari ajralib chiqadi, bu esa atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Rangli metallar esa qayta ishlanayotganda ayrim kimyoviy chiqindilar hosil qiladi, bu esa alohida tozalash va xavfsizlik choralarini ko'rishni talab etadi.

Iqtisodiy jihatdan rangli metallar, ayniqsa mis va alyuminiy, yuqori qiymatga ega bo'lib, ularni qayta ishlash katta daromad keltiradi. Qora metallar esa katta hajmda mavjud bo'lsa-da, bozor qiymati nisbatan pastroq.

Umuman olganda, har ikki turdagi metallarni qayta ishlash texnologiyalari o'ziga xos afzallik va kamchiliklarga ega. Qora metallar qayta ishlashda yuqori harorat va energiya sarfi talab qilsa-da, ko'p miqdorda chiqindi kamaytirilishiga imkon beradi. Rangli metallar esa yuqori iqtisodiy va ekologik samaradorlik bilan ajralib turadi. Shuning uchun, metallurgiyada har ikki yo'nalish kompleks tarzda qo'llanishi lozim.

XULOSA

Rangli va qora metallarni qayta ishlash texnologiyalarining taqqosiy tahlili shuni ko'rsatadiki, har ikki yo'nalish sanoatning barqaror rivojlanishida muhim o'rin egallaydi. Qora metallarni qayta ishlash katta miqdordagi chiqindilarni kamaytirish va resurslardan samarali foydalanishni ta'minlasa, rangli metallarni qayta ishlash esa energiya tejamkorligi va iqtisodiy jihatdan foydaliligi bilan ajralib turadi.

Zamonaviy ikkilamchi metallurgiya texnologiyalari har ikki turdagi metallarni samarali va ekologik xavfsiz tarzda qayta ishlash imkonini beradi. Ayniqsa, tabiiy resurslar cheklanganligi va sanoat chiqindilarining ortib borayotgan sharoitida metallarni retsikling qilish masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Maqolada foydalanilgan "Metallar retsiklingi" (2020) va "Ikkilamchi metallurgiya asoslari" (2011) kabi adabiyotlar asosida olib borilgan tahlillar, metallurgiya sohasidagi innovatsion yondashuvlarni chuqur anglashga, shuningdek, ishlab chiqarishda qayta ishlash texnologiyalarini keng joriy etishga xizmat qiladi. Kelgusida metallarni qayta ishlash bo'yicha texnologik usullarni yanada takomillashtirish, chiqindilarni to'liq qayta ishlashga qaratilgan yondashuvlarni rivojlantirish, va ekologik xavfsizlik talablarini to'liq qamrab oluvchi tizimlarni yaratish dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda.

REFERENCES

1. Samadov A.U., Xoliqulov D.B., Saidova M.S. Metallar retsiklingi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 240 b.
2. Samadov A.U., Xoliqulov D.B. Ikkilamchi metallurgiya asoslari: o'quv qo'llanma. – Navoiy: NGKI, 2011. – 164 b.

3. Qodirov H.T., Ergashev Sh.E. Metallurgiya asoslari: o'quv qo'llanma. – Toshkent: O'zbekiston, 2015. – 208 b.
4. Djumaniyazov I.I. Sanoat chiqindilarini qayta ishlash texnologiyasi. – Toshkent: Ilm ziyo, 2018. – 196 b.
5. Abdurahmonov Q.X., Xolmurodov A.A. Ekologik xavfsizlik va chiqindilarni utilizatsiya qilish. – Toshkent: Fan, 2016. – 180 b.
6. Rasulov B.M. Metall sanoati va qayta ishlash texnologiyalari. – Toshkent: O'zbekiston, 2017. – 220 b.
7. Karimov N.T. Ikkilamchi metallurgiya va uning rivojlanish istiqbollari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. – 150 b.
8. Tursunov A.A., Yusupov M.Y. Atrof-muhit muhofazasi va metall chiqindilarini qayta ishlash. – Toshkent: Ilm ziyo, 2021. – 190 b.