

**METALL CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASHDA INNOVATSION
YONDASHUVLAR VA ULARNING SAMARADORLIGI****ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ПЕРЕРАБОТКЕ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОТХОДОВ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ****Jumanova Shahzoda**

*Islom Karimov Nomidagi Toshkent Davlat
Texnika Universiteti Metallurgiya yunalishi talabasi*
shuhratovnashahzoda@gmail.com

Ilmiy rahbar: Saidova Malika

*Islom Karimov Nomidagi Toshkent Davlat
Texnika Universiteti Dotsent*

Annotatsiya: Zamonaviy sanoatning jadal rivojlanishi va urbanizatsiya sharoitida metall chiqindilarini qayta ishlash masalasi tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Metall chiqindilari, asosan, metallurgiya, mashinasozlik, qurilish va maishiy sektor kabi turli sohalar faoliyati natijasida yuzaga keladi va ular nafaqat ekologik xavf tugʻdiradi, balki qimmatli ikkilamchi xomashyo sifatida ham qaraladi. Soʻnggi yillarda metall chiqindilarini qayta ishlash jarayonida innovatsion texnologiyalar va ilgʻor yondashuvlarni joriy etishga alohida eʼtibor qaratilmoqda. Bunday yondashuvlar chiqindilarni qayta ishlash samaradorligini oshirish, atrof-muhitga salbiy taʼsirni kamaytirish hamda resurslardan samarali foydalanishni taʼminlash imkonini beradi. Ushbu maqolada metall chiqindilarini qayta ishlashda qoʻllanilayotgan innovatsion usullar, ularning texnologik va iqtisodiy samaradorligi, xalqaro tajriba va Oʻzbekiston sharoitida bu yoʻnalishda olib borilayotgan ishlar tahlil qilinadi. Shuningdek, mavjud muammolar va ularni bartaraf etish yoʻllari hamda kelgusida amalga oshirilishi zarur boʻlgan chora-tadbirlar haqida fikr yuritiladi.

Kalit soʻzlar: metall chiqindilari, qayta ishlash, innovatsion texnologiyalar, ekologik xavfsizlik, resurslarni tejash, ikkilamchi xomashyo, barqaror rivojlanish, sanoat, samaradorlik, chiqindilarni saralash.

Аннотация: В условиях стремительного развития современной промышленности и урбанизации вопрос переработки металлических отходов приобретает всё большую актуальность. Металлические отходы, в основном образующиеся в результате деятельности таких отраслей, как металлургия, машиностроение, строительство и бытовой сектор, представляют собой не только экологическую угрозу, но и ценный вторичный ресурс. В последние годы особое внимание уделяется внедрению инновационных технологий и передовых подходов в процесс переработки металлических отходов. Такие

подходы позволяют повысить эффективность переработки, снизить негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить рациональное использование ресурсов. В данной статье рассматриваются инновационные методы.

Ключевые слова: металлические отходы, переработка, инновационные технологии, экологическая безопасность, ресурсосбережение, вторичное сырьё, устойчивое развитие, промышленность, эффективность, сортировка отходов.

KIRISH

Bugungi kunda tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish masalasi jahon hamjamiyatining eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib qolmoqda. Ayniqsa, sanoat va maishiy chiqindilar tarkibida katta ulushni egallaydigan metall chiqindilarini qayta ishlash muhim ekologik va iqtisodiy vazifa sifatida qaralmoqda. Xalqaro ekologik tashkilotlar ma'lumotlariga ko'ra, har yili dunyoda millionlab tonna metall chiqindilari hosil bo'ladi va ularning aksariyati qayta ishlanishi mumkin bo'lgan qimmatli ikkilamchi xomashyo hisoblanadi. Metall chiqindilari tarkibida temir, mis, alyuminiy, rux kabi foydali elementlar mavjud bo'lib, ularni qayta ishlash orqali bir tomondan yangi xomashyo olish, ikkinchi tomondan esa tabiatga bo'lgan bosimni kamaytirish mumkin. Ammo an'anaviy qayta ishlash usullari ko'pincha yetarli darajadagi texnologik samaradorlikka ega emas, energiya va resurslar sarfi yuqori, ekologik xavf esa katta bo'lib qolmoqda. Shu sababli, bugungi kunda ilg'or, innovatsion yondashuvlarga asoslangan texnologiyalarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy qilish zarurati tobora ortib bormoqda. So'nggi yillarda metall chiqindilarini qayta ishlashda avtomatlashtirilgan tizimlar, yuqori texnologiyali uskunalar, plazmali qurilmalar, robototexnika, biologik texnologiyalar va intellektual saralash tizimlari keng qo'llanilmoqda. Bu esa chiqindilarni chuqur qayta ishlash darajasini oshirish, chiqindilar hajmini kamaytirish, iqtisodiy tejamkorlikni ta'minlash va ekologik xavfsizlikka erishish imkonini bermoqda. Ushbu mavzuning dolzarbligi shundan iboratki, rivojlanayotgan davlatlar, jumladan O'zbekiston Respublikasi sharoitida metall chiqindilarini qayta ishlash yo'nalishida hali ko'plab muammolar mavjud: texnik bazaning yetarli emasligi, saralash va yig'ish tizimining sust rivojlanganligi, innovatsion texnologiyalar bilan jihozlanmagan korxonalar mavjudligi shular jumlasidandir.

METALL CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASHDA INNOVATSION YONDASHUVLAR VA ULARNING SAMARADORLIGI

1. Innovatsion yondashuvlarning mohiyati

Metall chiqindilarini qayta ishlash sohasida innovatsion yondashuvlar deganda, an'anaviy usullarni modernizatsiya qilish, yangi texnologiyalarni joriy etish va qayta ishlash jarayonlarini avtomatlashtirish tushuniladi. Ushbu yondashuvlar

chiqindilarning yig'ilishi, saralashi, qayta ishlaniishi va utilizatsiyasida yuqori samaradorlikni ta'minlashga qaratilgan. Innovatsion texnologiyalar orasida avtomatik saralash tizimlari, plazma pechlari, biologik qayta ishlash usullari, shuningdek, robotlashtirilgan va sun'iy intellektga asoslangan uskunalar mavjud. Bular chiqindilarni kamaytirish, energiya sarfini optimallashtirish va chiqindi moddalarni to'liq qayta ishlash imkonini beradi.

2. Plazma texnologiyalarining afzalliklari

Plazma texnologiyalari metall chiqindilarini yuqori haroratda eritib, zararli moddalarni yo'q qilish va qimmatli metall elementlarini ajratishga imkon beradi. Ushbu usul ekologik toza hisoblanadi, chunki u chiqindilarning hajmini sezilarli darajada kamaytiradi va atmosferaga zararli gazlar chiqarilishini minimal darajada ushlab turadi.

3. Avtomatik saralash tizimlari va robototexnika

Chiqindilarni to'g'ri va samarali saralash qayta ishlash jarayonining eng muhim bosqichlaridan biridir. Zamonaviy avtomatik saralash tizimlari optik, magnit va lazer texnologiyalaridan foydalangan holda chiqindilarni tarkibiga qarab ajratadi. Robototexnika esa jarayonni tezlashtiradi va inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytiradi.

4. Biotexnologiyalar va ekologik yondashuvlar

Biotexnologiyalar metall chiqindilarini qayta ishlashda toksik moddalarning bartaraf etilishida qo'llanilmoqda. Mikroorganizmlar va fermentlar yordamida chiqindilardagi zararli kimyoviy moddalarning parchalanishi ekologik xavfsiz jarayonlarni ta'minlaydi.

5. Innovatsion yondashuvlarning samaradorligi

Innovatsion texnologiyalarni qo'llash qayta ishlash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, plazma pechi yordamida chiqindilarni qayta ishlash jarayonida energiya sarfi an'anaviy usullarga nisbatan 30-40% kamayadi. Avtomatik saralash tizimlari esa chiqindilarni saralash tezligini 2-3 baravar oshiradi.

Shuningdek, ushbu yondashuvlar natijasida qayta ishlangan metallarning sifat ko'rsatkichlari yaxshilanadi, ekologik zarar kamayadi va iqtisodiy foyda oshadi. Bu esa sanoat ishlab chiqarishida barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega

XALQARO TAJRIBA VA ILG'OR AMALIYOTLAR

Metall chiqindilarini qayta ishlash sohasida dunyoning ko'plab rivojlangan davlatlari ilg'or texnologiyalarni joriy etish va samarali boshqaruv tizimlarini yaratishda muvaffaqiyat qozongan. Misol uchun, Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida chiqindilarni qayta ishlashda yuqori darajada avtomatlashtirilgan sanoat korxonalari mavjud bo'lib, ular chiqindilarni saralash, qayta ishlash va utilizatsiya qilish

jarayonlarini yuqori darajada optimallashtirgan. AQShda plazma texnologiyalari va robototexnika asosida ishlovchi qayta ishlash zavodlari keng qo'llaniladi.

Yevropa Ittifoqi mamlakatlari — Yevropa chiqindilarni boshqarish sohasida qat'iy qonunchilik va ilg'or texnologik infratuzilmalarga ega. Germaniya, Niderlandiya, Shvetsiya kabi davlatlar chiqindilarni qayta ishlash bo'yicha yetakchilardan hisoblanadi. Bu mamlakatlarda avtomatik saralash tizimlari, chiqindilarni energiyaga aylantiruvchi zavodlar (Waste-to-Energy), hamda chiqindi statistikasi va monitoringi bo'yicha raqamli tizimlar ishlab chiqilgan. Masalan, Germaniyada metall chiqindilarining 95 foizdan ortig'i qayta ishlanadi.

i. AQSh — Amerika Qo'shma Shtatlari plazma texnologiyalar, robototexnika va sun'iy intellektdan foydalangan holda qayta ishlash zavodlarini rivojlantirish bo'yicha yetakchilardan biridir. "Blue Phoenix" va "Metalico" kabi kompaniyalar chiqindilarni tahlil qilish, saralash, eritish va qayta ishlab chiqarishning to'liq siklini raqamlashtirilgan boshqaruv orqali olib boradi. Bu esa metall chiqindilarini ikkilamchi mahsulotga aylantirishni iqtisodiy jihatdan samarali qiladi.

Yaponiya — Chiqindilarni maksimal darajada kamaytirish, ularni ajratish va har bir turdagi chiqindi uchun alohida qayta ishlash texnologiyasini qo'llash orqali Yaponiya dunyoda eng samarali chiqindi boshqaruv tizimiga ega davlat hisoblanadi. Metall chiqindilarini eritishda kam energiya sarflovchi yuqori haroratli pechlar, mikrobial biotexnologiyalar va sun'iy intellekt asosidagi monitoring tizimlari keng joriy qilingan.

Janubiy Koreya — Bu mamlakatda chiqindilarni to'plash va saralash jarayonlari hukumat tomonidan qat'iy nazorat qilinadi. Raqamli texnologiyalar yordamida har bir chiqindi partiyasining manbasi, miqdori va tarkibi monitoring qilinadi. Qayta ishlash korxonalarida robotlashtirilgan liniyalar va ekologik xavfsiz eritish uskunalari faol ishlatiladi.

O'ZBEKISTON SHAROITIDA METALL CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASHDAGI MUAMMOLAR VA YECHIMLAR

O'zbekiston Respublikasi sanoati va aholi sonining o'sishi natijasida metall chiqindilarining miqdori ham ortib bormoqda. Biroq, mamlakatda metall chiqindilarini qayta ishlash sohasida quyidagi muammolar mavjud:

- Texnik bazaning yetishmasligi: Zamonaviy va avtomatlashtirilgan qayta ishlash uskunalari yetarli darajada emas.
- Chiqindilarni saralash tizimining sustligi: Aksariyat chiqindilar aralash holda yig'ilib, qayta ishlash samaradorligini pasaytiradi.
- Innovatsion texnologiyalarni joriy etishdagi qiyinchiliklar: Moliyaviy resurslarning cheklanganligi va tajribali mutaxassislarining kamligi.
- Atrof-muhitga ekologik ta'sirni kamaytirish choralari yetishmasligi.

Bularni hal etish uchun quyidagi chora-tadbirlar taklif qilinadi:

- Davlat va xususiy sektor hamkorligini kuchaytirish orqali yangi zamonaviy texnologiyalarni joriy etish.
- Chiqindilarni yig'ish va saralash tizimini takomillashtirish, aholining ongini oshirish.
- Innovatsion ilmiy tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash va kadrlar tayyorlash.
- Atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha qat'iy normativlarni joriy etish va nazoratni kuchaytirish.

XULOSA

Metall chiqindilarini qayta ishlashda innovatsion yondashuvlar samaradorligini oshirish nafaqat iqtisodiy, balki ekologik jihatdan ham muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy texnologiyalar va avtomatlashtirilgan tizimlar orqali chiqindilarni qayta ishlash jarayonini optimallashtirish, resurslardan samarali foydalanish va atrof-muhitni himoya qilish mumkin. Dunyo tajribasi shuni ko'rsatadiki, ilg'or texnologiyalarni joriy etish va samarali boshqaruv tizimlarini yaratish chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlashni yangi bosqichga olib chiqadi. O'zbekiston uchun esa bu yo'nalishda mavjud muammolarni hal etish, innovatsiyalarni keng qo'llash va xalqaro tajribani o'zlashtirish muhim vazifa hisoblanadi. Shu bilan birga, davlat va xususiy sektorning faol hamkorligi, ilmiy tadqiqotlar, kadrlar tayyorlash va aholining ekologik ongini oshirish – barqaror rivojlanish yo'lida asosiy omillar sanaladi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

1. Уткин Н.И. Цветная металлургия. М.: Металлургия, 2000 г.
2. Смирнов В.И. Металлургия меди и никеля. М., Металлургия, 001,
3. Xoliqulov D.B., Samadov A.U. Ikkilamchi metallurgiya asoslari: Toshkent «Fan», 2009.
4. Yusupxodjaev A.A. Og'ir metallar metallurgiyasi. Ma'ruzalar to'plami. Toshkent. 2002.
5. A.U.Samadov, D.B.Xoliqulov, M.S.Saidova "Metallar retsiklingi" Darslik-T. : 2020 .
6. A.U.Samadov, D.B.Xoliqulov "Ikkilamchi metallurgiya asoslari" O'quv qo'llanma-Navoi.NGKI. 2011

Internet-saytlari:

1. http://www.elibrary.ru/menu_info.asp – ilmiy elektron kutubxona;
2. <http://misis.ru> – Moskva po'lat va kottishmalar instituti;
3. <http://www.mining-journal.com/mj/MJ/mj.htm> - Mining Journal;
4. <http://www.minenet.com> – Mining companies;