

УДК 669.054.8

ELEKTRON CHIQINDILAR VA ULARNI NOTO‘G‘RI QAYTA ISHLASH OQIBATLARI

Xo‘jamov Umidjon Umarmulovich

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Metallurgiya kafedrasi dotsenti v.b.,

texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

xujamovumid@gmail.com

Samadov Alisher Usmanovich

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali

direktori, texnika fanlari doktori (DSc), professor

ANNOTATSIYA

Elektr va elektron uskunalar chiqindilari ko‘p miqdordagi xavfli moddalarni o‘z ichiga oladi, shu jumladan tarkibida shisha bo‘lgan qo‘rg‘oshin, bromlangan antipirenlar, polibromlangan bifenillar, polixlorlangan bifenillar va polibromlangan difenilefirlar. Ekologik xavflar og‘ir metallarni va organik mikro ifloslantiruvchilarni chiqindixonalar va omborlardan yer osti suvlariga tanlab eritish, shuningdek chiqindilarni termik qayta ishlashda dioksinlarni ajratib olishni o‘z ichiga oladi. Ishlab chiqarilayotgan elektr va elektron uskunalar chiqindilari hajmining oshishiga qo‘shimcha ravishda elektr va elektron uskunalar chiqindilari bilan bog‘liq bo‘lgan zaharli moddalar ro‘yxati ham kengaytirilmoqda. Elektr va elektron uskunalar chiqindilaridan noto‘g‘ri foydalanish bilan bog‘liq xavflar ikki xil xususiyatga ega: atrof-muhitning yomonlashuvi va qimmatli resurslarning yo‘qolishi. Zaharli bo‘lishiga qaramay, bosma platalar ham ekologik, ham iqtisodiy foyda olish uchun qayta tiklanishi mumkin bo‘lgan qimmatli materiallarni o‘z ichiga oladi. Rivojlanayotgan mamlakatlarda elektr va elektron uskunalar chiqindilarini qayta ishlash asosan qayta ishlashning norasmiy sektorida ta‘mirlash, qayta foydalanish va sifatsiz qayta ishlashni o‘z ichiga oladi. Shu sababli ushbu maqolada elektron chiqindilarni noto‘g‘ri qayta ishlash usullari haqida umumiy ma‘lumot berilgan.

Kalit so‘zlar: elektron chiqindilar, plastmassalar, eritish, piroliz, antipiren, brom, dioksinlar, furanlar, polibromlangan organik ifloslantiruvchi moddalar va nazoratsiz chiqindixonalar.

АННОТАЦИЯ

Отходы электрического и электронного оборудования включает большое количество опасных веществ, включая свинец содержащее стекло, бромированные антипирены, полибромированные бифенилы, полихлорированные бифенилы и полибромированные дифенилэферы.

Экологические риски включают выщелачивание тяжелых металлов и органических микрозагрязнителей в грунтовые воды со свалок и складов, а также выделение диоксинов при термической переработке отходов. В дополнение к увеличению объемов производимого отходов электрического и электронного оборудования также расширяется список токсичных веществ, связанных с отходами электрического и электронного оборудования. Риски, связанные с неправильным использованием отходов электро-и электронного оборудования, имеют два вида: ухудшение окружающей среды и потеря ценных ресурсов. Несмотря на токсичность, печатные платы содержат ценные материалы, которые могут быть восстановлены для получения как экологической, так и экономической выгоды. Обращение с отходами электрического и электронного оборудования в развивающихся странах включает ремонт, повторное использование и некачественная переработка в преимущественно неформальном секторе переработки. По этой причине в этой статье дается обзор методов неправильной переработки электронных отходов.

Ключевые слова: электронные отходы, пластмассы, плавильные, пиролизные, антипирены, бром, диоксины, фураны, полибромированные органические загрязнители и бесконтрольные свалки.

ABSTRACT

Waste electrical and electronic equipment includes a large number of hazardous substances, including lead containing glass, brominated flame retardants, polybrominated biphenyls, polychlorinated biphenyls and polybrominated diphenylethers. Environmental risks include leaching of heavy metals and organic micropollutants into groundwater from landfills and storage sites, and release of dioxins during thermal treatment of waste. In addition to the increase in the amount of WEEE generated, the list of toxic substances associated with WEEE is also expanding. The risks associated with the misuse of waste electrical and electronic equipment are twofold: environmental degradation and loss of valuable resources. Despite their toxicity, printed circuit boards contain valuable materials that can be recovered for both environmental and economic benefits. WEEE management in developing countries includes repair, reuse and poor quality recycling in the predominantly informal recycling sector. For this reason, this article provides an overview of methods for improper recycling of e-waste.

Key words: e-waste, plastics, smelting, pyrolysis, flame retardants, bromine, dioxins, furans, polybrominated organic pollutants and uncontrolled landfills.

KIRISH

Elektr va elektron uskunalar chiqindilarini norasmiy qayta ishlash odamlar va atrof-muhit uchun halokatli oqibatlarga olib keladi. Profilaktik qonunchilik va ishonchli siyosiy chora-tadbirlar an'anasi mavjud bo'lgan Yevropada elektr va elektron uskunalar chiqindilarining atigi 35 foizi (3,3 million tonna) rasmiy ravishda yig'iladi, qolganlari esa eksport qilinadi va noqulay sharoitlarda qayta ishlanadi yoki shunchaki chiqindi idishlariga tashlanadi.

Shaharlarda xizmat muddati tugagan eskirgan elektron qurilmalar zich joylashgan. Ushbu chiqindilar metallarning muhim ikkilamchi manbai hisoblanadi. Biroq, ularning iqtisodiyotga qo'shilishi bir nechta omillarga bog'liq, jumladan, texnologik cheklovlar, qurilmalarning past yig'iluvchanligi va ularni boshqarish to'g'risidagi qonunga rioya qilmaslik. Bu to'siqlar o'zaro bog'liq bo'lib, birining bartaraf etilishi ikkinchisiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Elektr va elektron uskunalar chiqindilarini qayta ishlashda kislota bilan tozalash va ochiq yoqish, isitish platalarini demontaj qilish, plastmassani eritish, elektr va elektron uskunalar chiqindilari tarkibidagi xavfli kimyoviy moddalarni chiqarib tashlash kabi odatiy nostandart harakatlar ikkilamchi ifloslantiruvchi sifatida zaharli birikmalarning chiqishiga olib keladi. Nostandart usullar Xitoyning Guandun provinsiyasidagi Guyuyu, Xitoyning Chjeszyan provinsiyasidagi Taychjou, Hindistonning Bangalore va Ganadagi Agbogloboshi kabi joylarda qo'llaniladi, ular elektr va elektron uskunalarning global chiqindilarini asosiy qabul qiluvchilari hisoblanadi. Hisob-kitoblarga ko'ra, birgina Xitoyda 690 ming kishi chiqindilarni norasmiy yig'ish va qayta ishlash bilan shug'ullanadi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Elektr va elektron uskunalar chiqindisi bo'lgan obyektlar boshqa joylarga qaraganda biokimyoviy plastinkalar, differensiyalovchi enterobakteriyalar (PBDE), og'ir metallar va politsiklik aromatik uglevodorodlar (PAU) bilan 100 baravar ko'proq ifloslangan. Qayta ishlash hududlari yaqinida og'ir metallar miqdorining yuqoriligi, chuchuk suvlarda og'ir metallar miqdorining oshishi va havodagi dioksinlarning yuqori konsentratsiyasi norasmiy qayta ishlashning mahalliy atrof-muhit sifatiga salbiy ta'sirini tasdiqlaydi [1]. Ko'mish nafaqat rivojlanayotgan, balki ko'plab rivojlangan mamlakatlarda elektr va elektron uskunalar chiqindilarini utilizatsiya qilishning eng keng tarqalgan usuli bo'lib, elektr va elektron uskunalar chiqindilarining taxminan 40% nazoratsiz chiqindixonalarga yuboriladi.

Elektr va elektron uskunalar chiqindilarini qayta ishlash va barqaror qayta ishlash ularning alohida tarkibi tufayli yangi strategiya va texnologiyalarni talab

qiladi. Xavfli chiqindilarning boshqa turlaridan farqli o'laroq, elektr va elektron uskunalari chiqindilarini yoqish xavfli hisoblanadi [2].

Elektr va elektron uskunalari chiqindilarini termik qayta ishlashning yakuniy mahsuloti bo'lgan hosil bo'lgan gazlar, masalan, dioksinlar, furanlar, polibromlangan organik ifloslantiruvchi moddalar va politsiklik aromatik uglevodorodlar (PAU) ning zaharliligi haqida xavotirlar mavjud [3]. Bundan tashqari, jarayonlardan og'ir moddalarning toksik bug'lari va dioksinlar ajralib chiqadi. Zaharli polibromlangan dibenzo-p-dioksinlar va dibenzofuranlar (PBDD/F) 300°C haroratda yoki hatto tabiiy yorug'likda yondirish va termik ishlov berish orqali hosil bo'lishi mumkin.

Elektr va elektron uskunalari chiqindilari bilan bog'liq barcha xavf-xatarlardan tashqari, mobil telefonlar va shaxsiy kompyuterlarni ishlab chiqarish butun dunyoda har yili qazib olinadigan oltin (Au), kumush (Ag) va palladiyning (Pd) sezilarli ulushli iste'molni tashkil qiladi. Elektron sanoat oltin iste'molchisi bo'yicha uchinchi o'rinda turadi, taxminan 282 tonna, ushbu ko'rsatkich 2014-yilda oltinga bo'lgan umumiy talabning 12 foizini tashkil qilgan. Dunyo bo'ylab Afrika, Osiyo va Janubiy Amerikaning 26 mamlakatida bir milliondan ortiq odam oltin ajratib olish sohasida, asosan, ro'yxatdan o'tmagan nostandart sharoitlarda ishlaydi va bu elektronika uchun qimmatbaho metallga bo'lgan talab bilan bog'liq [4].

Yuqori haroratda qayta ishlash ya'ni eritish hozirgi vaqtda eng yaxshi mavjud sanoat texnologiyasi bo'lib, Yevropada elektron va elektr uskunalari chiqindilarini qayta ishlash bo'yicha bir nechta zavodlar allaqachon ishlayotgan. Eritishning kamchiliklari yuqori energiya sarfi, atrof-muhitga kuchli ta'siri va ayrim metallarga nisbatan past selektivlik hisoblanadi. Metallurgiya zavodlari uzoq vaqt davomida xavfli SO₂ va zaharli og'ir metallarning muhim manbalari hisoblangan. Birlamchi rudalardan olingan bir tonna misga ikki tonna SO₂ tutun gazlari bilan birga chiqariladi [5]. Bundan tashqari, mavjud yong'indan himoyalovchi moddalar tufayli dioksinlar va boshqa gazsimon chiqindilarning hosil bo'lishi keng tarqalgan. Bundan tashqari, elektron va elektr uskunalari chiqindilarining ko'plab turlari issiqlik berish qobiliyatining pastligi sababli suyuqlantirish jarayonida to'g'ridan-to'g'ri qayta ishlash uchun mos kelmaydi [6].

Piroliz va gazlashtirish jaryonlarining atrof muhitga ta'siri tadqiq qilish natijasida quyidagi adabiyot tahlili ma'lumotlarini to'plashga erishildi. Odatdagi yondirish kabi piroliz ham elektron va elektr uskunalari chiqindilarining organik fraksiyasiga qaratilgan. Ishlatilgan bosma platalarni inert gazlar ishtirokida 700°C gacha oshirilgan haroratlarda piroliz qilish 23% moy, 5% gaz va 70% metall miqdori yuqori bo'lgan qoldiqni beradi. Shunday qilib, chiqarilgan SK-panellar 700°C haroratda keramik pechlarda piroliz qilinadi va organik moddalarga boy bo'lgan

piroliz moyi va gaziga aylanadi, suyuq kristallar esa olib tashlanadi. Biroq, bu usul katta energiya va reagentlar sarfi bilan bog‘liq katta xarajatlar tufayli kam samarali hisoblanadi. Bundan tashqari, piroliz potensial xavfli usul hisoblanadi, chunki yonish paytida yuqori haroratda zaharli birikmalar hosil bo‘ladi [7].

XULOSA

Yaroqlilik muddati tugagan elektron mahsulotlar nafaqat sog‘liq uchun xavfli, balki daromad keltirishi mumkinligi sababli, ularni boshqa maishiy chiqindilar bilan birgalikda utilizatsiya qilmaslik va buning uchun rag‘batlantiruvchi omil bo‘lishi mumkinligini aytib o‘tishimiz lozim. Elektron chiqindilarni shunchaki tashlab yubormaslik kerakligi, aksincha ma‘lum yig‘uvchi punktlarga topshirish haqida keng jamoatchilikning xabardorligini ommaviy axborot vositalarida, ta‘lim muassasalarida, ayniqsa ijtimoiy tarmoqlarda keng yoritish maqsadga muvofiqligini ta‘kidlash joiz. Shuningdek, har bir shahar va qishloqlarda elektron chiqindilarni yig‘ish punktlari tashkil etilishi lozim. Shundagina Respublikada ham iqtisodiy, ham ekologik jihatdan samarali natijaga erishish orqali yer sayyorasi ekologiyasiga oz miqdorda bo‘lsada ijobiy ta‘sir ko‘sata olish imkoniyatini namoyon qilishimiz mumkin.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Самадов А.У., Хужамов У.У. Бурунов А.Б. Исследование технологии переработки электронного лома // Научный журнал *Universum: Технические науки* 2021. - № 10(91) - Москва.
2. Самадов А.У., Усманов Ш.А., Хужамов У.У. Электронный лом как дополнительный источник получения цветных металлов // X Международная научно-практическая конференция «Проблемы, перспективы и инновационный подход эффективной переработки минерального сырья и техногенных отходов» - 2021. - Алмалык.
3. Погосян А.Т. Разработка оптимальной технико-экономической структуры переработки электронного лома: автореф. дис. канд. техн. наук / А.Т. Погосян.. – Москва, 2007. – 24 с.
4. Самадов А.У., Хужамов У.У. Анализ способов переработки электронного лома // Научный журнал *Universum: Технические науки* 2023. - № 1-2(106) - Москва.
5. А.У. Самадов, Н.Б. Хужакулов, А.Р. Арипов, У.У. Хужамов Гидрометаллургик заводларнинг чиқинди омборини геотехнологик тадқиқоти методологияси // Ўзбекистон кончилик хабарномаси. – Навоий, 2019.

6. А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов, У.У. Хужамов Исследование интенсификации процесса фильтрации растворов выщелачивания при переработке техногенных отходов // *Universum: технические науки*, 2020.
7. Р.А. Хамидов, У.У. Хужамов, Т.Т. Сирожов, Ш.Н. Туробов Исследования эффективной технологии извлечения цветных металлов из электронного лома // XI International correspondence scientific specialized conference «International scientific review of the technical sciences, mathematics and computer science» Бостон, 12-13 февраль, 2019.