UO‘K 669.334.44

SANOAT CHIQINDISIDAN METALLARNI AJRATIB OLISH IMKONIYATLARI

Muzaffarov Umubek Umarovich
NDKTU Doktorant
Xoliqulov Doniyor Baxtiyorovich
ODTI,Texnika fanlari doktori
Voxidov Baxriddin Raxmiddinovich
Nav DKTU Texnika fanlari doktori, [1]
E-mail: Umurbekmuzaffarov738@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada kimyo sanoati chiqindilaridan metallarni ajratib olish masalalari o‘rganilgan. Tadqiqot doirasida chiqindilarning kimyoviy va fazaviy tarkibi tahlil qilinib, ulardan metall komponentlarni samarali ajratib olishga yo‘naltirilgan zamonaviy texnologik yechim ishlab chiqildi. Taklif etilayotgan texnologiya metall ishlab chiqarish tarmog‘ining xomashyo bazasini kengaytirish, ikkilamchi resurslardan oqilona foydalanish hamda qimmatli komponentlarni ajratib olish jarayonining tannarxini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Shu bilan birga, mazkur yondashuv kimyo sanoati chiqindilarining atrof-muhitda to‘planishini oldini olish, ekologik yuklamani kamaytirish va barqaror sanoat rivojlanishini ta’minlashga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: metall, texnogen chiqindilar, ishlab chiqarish chiqindilari, eritmalarni neytrallash, cho‘ktirish, ikkilamchi xomashyo, metall ionlari, ekologik xavfsizlik.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы извлечения металлов из отходов химической промышленности. В рамках исследования был проведён анализ химического и фазового состава отходов, на основе которого разработано современное технологическое решение, направленное на эффективное извлечение металлических компонентов. Предлагаемая технология позволяет расширить сырьевую базу металлургического производства, обеспечить рациональное использование вторичных ресурсов, а также существенно снизить себестоимость процессов извлечения ценных компонентов. Кроме того, данный подход способствует предотвращению накопления отходов химической промышленности в окружающей среде, снижению экологической нагрузки и обеспечению устойчивого развития промышленности.

Ключевые слова: металл, техногенные отходы, производственные отходы, нейтрализация растворов, осаждение, вторичное сырьё, ионы металлов, экологическая безопасность.

ISSN 3030-3907

Abstract. This article investigates the issues related to the recovery of metals from chemical industry wastes. Within the scope of the study, the chemical and phase compositions of the wastes were analyzed, and a modern technological solution aimed at the efficient extraction of metallic components was developed. The proposed technology enables the expansion of the raw material base of the metallurgical industry, promotes the rational use of secondary resources, and significantly reduces the cost of recovering valuable components. In addition, this approach helps prevent the accumulation of chemical industry wastes in the environment, reduces environmental burden, and contributes to sustainable industrial development.

Keywords: metal, technogenic wastes, industrial wastes, solution neutralization, precipitation, secondary raw materials, metal ions, environmental safety.

Kirish.

Bugungi kunda sanoat ishlab chiqarishining rivojlanishi bilan bir qatorda, ishlab chiqarish tarmoqlarida hosil bo‘layotgan tarkibida metallar bo‘lgan chiqindi eritmalar miqdori ortib bormoqda. Bunday chiqindilar tabiiy suv havzalari va tuproq muhitini ifloslantiruvchi asosiy manbalardan biri hisoblanib, ularni zararsizlantirish uchun resurs va energiya tejamkor texnologiyalarni qo‘llashga, fanni ishlab chiqarish bilan integratsiyalashga alohida e’tibor qaratish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Shu munosabat bilan, rivojlangan davlatlarda texnogen chiqindilari tarkibidan qimmatli komponentlarni ajratib olib, xomashyo bazasini sezilarli kengaytirishga, ekologiyaga yetkazilayotgan zararni kamaytirishga imkon beradigan yangi texnologiyalar alohida ahamiyatga ega. Jahon miqyosida birlamchi rudaga qaraganda metallar miqdori yuqori bo‘lgan ikkilamchi xomashyolarni va ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlashga asoslangan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu ishlab chiqarish korxonalaridagi chiqindilarni ekologiyaga yetkazilayotgan zararni kamaytirish, qo‘shimcha metallarni ajratib olish, tozalangan oqova suvlarni qaytadan ishlatish, chiqindi saqlanadigan maydonlarni qisqartirish imkonini beradi. Bundan tashqari, bu ilmiy izlanishlar nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo‘lishiga qaramay, tarkibida metallar bo‘lgan texnologik chiqindi eritmalarga selektiv ta’sir qiluvchi reagentlarni tanlashga yetarlicha e’tibor berilmagan, metallar ionlarining o‘zaro ta’sir mexanizmi o‘rganilmagan, ekologik muammolarni hal qilishni o‘zida jamlagan qayta ishlashning kompleks texnologiyalarini ishlab chiqishga imkon bermaganligi dolzarb, ilmiy va muhim iqtisodiy muammo hisoblanadi.

Respublikamizda ishlab chiqarish korxonalarida hosil bo‘ladigan chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalarini ishlab chiqish va takomillashtirish bo‘yicha bir qator tadqiqotlar olib borilmoqda. “Navoiyazot” AJning ishlab chiqarish sexlaridan hosil bo‘ladigan texnologik oqova suvlar tarkibida og‘ir metall

ISSN 3030-3907

ionlari mavjud bo‘lib, ularni zararsizlantirish va foydali komponentlarni ajratib olish texnologiyasini ishlab chiqish ekologik va iqtisodiy samaradorlikni oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Texnogen ifloslanishlar, atrof-muhitdagi global salbiy o‘zgarishlar, hozirgi vaqtda yuqori texnologiyalardan foydalangan holda muvozanatli rivojlanish foydasiga tabiiy resurslardan foydalanish strategiyasini o‘zgartirish zarurligini talab qiladi. Shu munosabat bilan chiqindisiz ishlab chiqarish, ekologik xavflarni va atrof-muhitga salbiy ta’sirni minimallashtiradigan ekologik toza texnologiyalarga o‘tish tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu kimyo sanoati korxonalari uchun o‘ta muhimdir, chunki boshqa ko‘pgina sanoat tarmoqlaridan farqli o‘laroq, u gidrosferaga, yer qatlamiga, atmosferaga ta’sir ko‘rsatadi. Texnogen chiqindilar - bu yer yuzasida - tuproqda, o‘simliklarda, suvda va atmosferada ifloslanishni kiltirib chiqaradi [1-5].

Sanoat chiqindi eritmalaridan metallarni ajratib olishda ozonlash [6-7] va ionli flotatsiya [8-9] jarayonini qo‘llash bo‘yicha bir qator tadqiqotlar o‘tkazilgan va natijalar olingan.

Tadqiqot obyekti sifatida “Navoiyazot” AJning 14-akril kislota nitrili (AKN) ishlab chiqarish sexi, 201-tiomochevina ishlab chiqarish sexi va 911-vinilxlorid monomeri ishlab chiqarish sexining texnoligik oqova suvlari tanlangan. Dastlab chiqindi eritmalari neytrallash jarayoniga jo‘natilishidan oldin suspenziya shaklidagi zarrachalarni tindirish maqsadida, filtrlanadi, natijada ayrim metallar, ularning birikmalari va keraksiz jinslar cho‘kmaga tushdi. Yirik zarrali birikmalar oson cho‘kadi, ammo metall birikmalarining cho‘kma tarkibiga o‘tish darajasi minimal bo‘ldi. Eritmalarni rangi ancha tiniqlashdi (1-3-rasm).



1-rasm. Tiomachevina ishlab chiqarish chiqindi eritmasining tindirish va filtrlashdan oldingi va keyingi ko‘rinishi

ISSN 3030-3907



2-rasm. AKN eritmasining tindirishdan oldingi va keyingi ko‘rinishi



3-rasm. Vinilxlorid monomeri ishlab chiqarish sexining texnoligik eritmalarini tindirishdan oldingi va keyingi ko‘rinishi

Tindirilib, filtrlangan eritmalarning rentgen fluresensiya usulida tahlil natijalari 1-2-jadvada keltirilgan.

1-jadval

201-tiomochevina ishlab chiqarish sexi chiqindi oqova suvlari spektrometrik tahlil natijalari (mkg/l)

Komponent	Li	Be	B	Na	Mg	Al	P	K
Miqdor	11,0	1,50	27,0	120	830	550	840	33
Komponent	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co
Miqdor	2000	47,0	100	100	30,0	100	2800	10,0
Komponent	Ni	Cu	Zn	Ga	As	Se	Br	Rb
Miqdor	320	1200	1200	29,0	48	5,10	310	92,0
Komponent	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In
Miqdor	22	5,20	21,0	5,70	140	110	3,10	0,320
Komponent	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce
Miqdor	5,50	260	18,0	360	20,0	64,0	2,50	6,40
Komponent	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Miqdor	0,250	2,20	1,10	0,140	<0,05	0,077	0,320	0,150
Komponent	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re
Miqdor	0,450	0,110	<0,05	0,150	0,780	61,0	25,0	0,220
Komponent	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U
Miqdor	<0,05	<0,05	0,660	5,90	51,0	0,170	0,04	0,06

ISSN 3030-3907

2-jadval

911-vinilxlorid monomeri ishlab chiqarish sexining texnoligik oqova suvlari natijalari (mkg/l)

Line	Conc.1, mg/l	Conc.2, mg/kg	Cl
Ag	-0,0025	-0,2128	0,9286
Al	0,0107	0,9261	7,248
As	-0,0051	-0,4433	1,539
Ba	-0,0039	-0,3353	1,702
Be	-0,0045	-0,3857	1,515
Bi	-0,0049	-0,4235	1,644
Cd	-0,0022	-0,1906	1,555
Co	-0,0054	-0,4641	1,908
Cr	-0,0046	-0,3949	1,922
Cu	0,1382	11,92	1,922
Fe	0,0523	4,510	2,436
Ga	-0,0035	-0,3057	1,385
K	1,204	103,8	10,32
Li	-0,0059	-0,5045	2,528
Mn	0,0026	0,2245	1,573
Ni	-0,0025	-0,2172	1,164
Pb	-0,0030	-0,2563	1,955
Se	-0,0025	-0,2162	1,025
Sr	0,0148	1,277	1,379
V	-0,0028	-0,2395	1,071
Zn	0,0560	4,826	1,789

Natijalar. Kimyo sanoati oqova suvlari va chiqindi eritmalardan og‘ir rangli metallarni cho‘ktirish jarayonlarini. Neytrallanish jarayonlari kislotalar va gidroksidlarni o‘z ichiga olgan sanoat chiqindi suvlarini tozalash usuli hisoblanadi. Aksariyat kislotali oqova suvlarda og‘ir metallarning tuzlari mavjud bo‘ladi, ular bu suvlardan ajratilishi kerak. Neytrallash quyidagi maqsadlarda amalga oshiriladi:

- zavod uskunalari va tozalash inshootlari materiallarining korroziyasini oldini olish uchun;
- biologik oksidlovchilarda va suv havzalarida biokimyoviy jarayonlarning buzilishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun;
- sanoat oqova suvlaridan og‘ir metallar tuzlarini cho‘ktirish uchun.

Neytral aralashmalarni pH = 6,5 - 8,5 bo‘lgan sharoitlarda amalga oshiriladi. Shuning uchun, suv omborining neytrallash qobiliyatini hisobga olgan holda, pH 6,5 dan kam va 8,5 dan yuqori bo‘lgan oqova suvlarni zararsizlantirish kerak. Sanoat oqova suvlarini suv omboriga yoki shahar kanalizatsiyasiga tushirish

ISSN 3030-3907

shartlaridan kelib chiqadigan bo‘lsak, kislotali oqova suvlar katta xavf tug‘diradi, bundan tashqari, ular ishqoriylarga qaraganda ancha keng tarqalgan. Ko‘pincha chiqindi suvlar bilan ifloslangan mineral kislotalar: sulfat, xlorid, azot, shuningdek ularning aralashmalari mavjud bo‘ladi. Odatda, chiqindi suvdagi kislotalarning konsentratsiyasi 3% dan oshmaydi, lekin ko‘proq konsentrlangan aralashmalar ham uchraydi.

Dastlabki chiqindi oqova suvlardagi va neytrallashdan keyingi eritmalardagi metallarning miqdorlar o‘zgarishi tahlil qilindi.

Oqova suvlar tarkibi PlasmaQuant 9200 - bu Analytik Jena kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan ICP-OES usuliga asoslangan optik emissiya spektrometriya qurilmasi, “ICP-OES” — Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry. PlasmaQuant 9200 induksion bog‘langan plazmali optik emissiya spektrometriyasi (ICP-OES) asosida ishlovchi yuqori aniqlikdagi tahlil qurilmalarida, eritmalardagi elementlarning miqdoriy tarkibini aniqlandi.

Cho‘ktirish natijasida hosil bo‘lgan cho‘kmalarni kuydirish orqali qattiq qoldiqlar hosil qilish tajriba ishlari bajarildi va hosil bo‘lgan qoldiqlar SEM uskunasi yordamida tahlil qilindi. Thermo Fisher Scientific Apreo 2 S LoVac rusumli skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) yordamida namunalarni o‘rganilib - ularning element tarkibi, minerallogik tuzilishi va morfologik xususiyatlarini aniqlashda muhim bosqich hisoblanadi. Ushbu mikroskop yuqori aniqlikdagi tasvir olish imkonini beradi va energodispersiv spektroskopiya (EDS) tizimi orqali namunadagi elementlarning sifat va miqdor tarkibini aniqlaydi. Qurilma Windows 10 (64-bit) operatsion tizimida ishlaydigan intuitiv boshqaruv interfeysiga ega.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida “Navoiyazot” AJning AKN ishlab chiqarish, 201- va 911-sexlaridan hosil bo‘layotgan chiqindi oqova suvlari tarkibida og‘ir va rangli metallar (mis, temir, rux, molibden va boshqalar)ning miqdori yuqori ekanligi aniqlandi. Olingan rentgen-flyuoresensiya va mass-spektrometrik tahlil natijalari chiqindi eritmalarda bu elementlarning konsentratsiyasi sanitariya-meyoriy talablardan bir necha baravar yuqori ekanini ko‘rsatdi.

Rentgen-flyuoresensiya tahlillari chiqindi eritmalarda metallarning eng yuqori konsentratsiyasi 32,313 teta chizig‘ida to‘planganini ko‘rsatdi. Bu esa, chiqindi suvlarni bevosita tabiiy muhitga chiqarish ekologik xavfsizlik talablariga zid ekanligini tasdiqlaydi. Tahlil natijalariga ko‘ra, suv havzalari uchun ruxsat etilgan maksimal konsentratsiya qiymatlari bir necha o‘n baravar oshgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Гончарук В. В. Вода: проблемы устойчивого развития цивилизации в XXI веке // Химия и технология воды. – 2004. – Т.26, №1.–С.3-25.

ISSN 3030-3907

2. Воробьев А. В., Каргинов К.Г., Ананикян С.А., Одинцова Е. С. Оценка воздействия на окружающую среду предприятий горной промышленности // Экологическая экспертиза. -2002.- №3.–С.96-104.
3. Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П. Человек и природа: противоречия и пути их преодоления // Вестник Российской академии наук. –2002. Т. 72, № 5. –С. 405–409.
4. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию // – М.: Высшая школа, –1994. –400 с.
5. Грушко Я. М. Вредные органические соединения в промышленных сточных водах // – Л.: Химия, 1982. –216 с.
6. Холикулов, Д. Б., Р. И. Нормуротов, and Ф. Э. Ахтамов. "Исследования по извлечению цветных металлов ионной флотацией из сбросных растворов. Горный вестник Узбекистана. 2 (2016): 68-70.
7. Якубов, М. М., et al. "Очистка сточных вод медного производства озоном." Узбекский химический журнал 3 (2018): 35-41.
8. Холикулов, Д. Б., Н. М. Рахмонов, and С. И. Кодиров. "Возможности применения ионной флотации для извлечения металлов из различных растворов. Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья: Матер. междунар. науч.-техн. конф. (г. Екатеринбург, 15-18 апр. 2007 г.). Екатеринбург: Форт-Диалог-Исеть. 2007.
9. Абдурахмонов С.А., Холикулов Д.Б., Пиримов А.П., Нормуротов Р.И., Назаров В.Ф. Статистическая обработка показателей ионной флотации металлов из сернокислых растворов. // Горный вестник Узбекистана, Навойи. 2005. № 4 – С. 67–69.

ISSN 3030-3907