ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

UDK 544.72

SANOAT OQOVA SUVLARINI TOZALASH JARAYONIDA HOSIL BO‘LADIGAN SHLAMLARNI QAYTA ISHLASH USULLARI

Mamatkulov Asilbek Kiryigitovich
Jizzax politexnika instituti dotsenti v.b
Bazarova Jamila Alijanovna
Jizzax politexnika instituti assistenti

Annotatsiya. Bugungi kunda ishlab chiqarish korxonalarining asosiy vazifalardan biri texnik va oqova suvlarni tozalab, texnologiyada aylanma suv sifatida foydalanish, kam chiqindili yoki chiqindisiz texnologiyalar yaratish, hosil bo‘ladigan chiqindilarni kompleks qayta ishlash va ulardan turli elementlar va boshqa foydali birikmalarni ajratib olish hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: metallar, kimyoviy, sorbsiya, ekstraksiya, bug‘latish, chiqindi eritmalar, ion almashinish, elektrodializ, teskari osmos, ultrafiltratsiya, mishyak, selen, rux, palladiy, xrom, berilliy, qo‘rg‘oshin, simob, kobalt, nikel kadmiy, qo‘rg‘oshin, aluminiy, rux.

Аннотация. В настоящее время одной из основных задач промышленных предприятий является очистка технических и сточных вод с последующим их использованием в качестве оборотной воды в технологических процессах, создание малоотходных или безотходных технологий, комплексная переработка образующихся отходов, а также извлечение из них различных элементов и других полезных соединений.

Ключевые слова: металлы, химический, сорбция, экстракция, выпаривание, отходные растворы, ионный обмен, электродиализ, обратный осмос, ультрафильтрация, мышьяк, селен, цинк, палладий, хром, бериллий, свинец, ртуть, кобальт, никель, кадмий, свинец, алюминий, цинк.

Abstract. At present, one of the main tasks of industrial enterprises is the purification of technical and wastewater for their reuse as circulating water in technological processes, the development of low-waste or waste-free technologies, the integrated processing of generated wastes, and the extraction of various elements and other useful compounds from them.

Keywords: metals, chemical, sorption, extraction, evaporation, waste solutions, ion exchange, electrodialysis, reverse osmosis, ultrafiltration, arsenic, selenium, zinc, palladium, chromium, beryllium, lead, mercury, cobalt, nickel, cadmium, lead, aluminum, zinc.

KIRISH

Sanoat va maishiy oqova suvlarni qayta ishlash natijasida muallaq holdagi qattiq chiqindilarga boy bo‘lgan suspenziyalar va ularni suvsizlantirish natijasida

ISSN 3030-3907

shlamlar hosil bo‘ladi. Sanoat oqova suvlarini tozalash natijasida hosil bo‘ladigan cho‘kmalardan ayniqsa, kimyoviy va galvanik korxonalarda hosil bo‘ladigan shlamlardan rangli va noyob metallarning turli birikmalarini ajratib olishga ko‘pgina korxonalar e’tiborsiz qarashadi. Sanoatda chiqindi eritmalarni qayta ishlashda hosil bo‘lgan shlamlari tarkibidagi turli metallar birikmalarining miqdori asosan korxona quvvatiga va metallarni qoplash usullariga bog‘liq bo‘ladi.

Sanoat chiqindi shlamlarni chiqindixonalarga tashlash maxsus chiqindixonalarda o‘rnatilgan tartiblar asosida amalga oshiriladi. Sanoat korxonasi xududida esa bunday chiqindilarni vaqtincha saqlashga ruxsat etiladi, lekin bu xolda quyidagi shartlarga amal qilinishi kerak:

- havodagi zararli moddalarning miqdori ruxsat etilgan meyorlarning 30% dan oshmasligi kerak;

- zararli moddalarning yer osti suvlaridagi miqdori yer usti suvlarida ruxsat etilgan meyorlardan oshmasligi kerak;

- chiqindi saqlanadigan maydonlarning usti yopilgan bo‘lishi kerak.

Sanoat korxonalari chiqindilarining utilizatsiyasi rangli va boshqa metallarni ishlab chiqarishga qayta ishlash mumkin bo‘lgan birikma holida maksimal qaytarish va atrof muxitga zararli oqova suvlarning tashlanishini kamaytirish.

Sanoatda shlamlar asosan suyuq chiqindilardan iborat bo‘lgan detallarni yuvuvchi suvlar, ishlatilib bo‘lgan chiqindi eritmalar, ion almashinish, elektrodializ, teskari osmos, ultrafiltratsiya, sorbsiya, ekstraksiya, bug‘latish, shuningdek diafragmali elektroliz jarayonlarida hosil bo‘ladigan yuvuvchi suvlar hamda regeneratsiya qilish eritmalari va konsentratsiyalarini qayta ishlash natijasida hosil bo‘ladi.

Qattiq chiqindilar esa chiqindi suvlarni reagent usulida, elektrokoagulyatsiya, galvanokoagulyatsiya, elektroflotatsiya va to‘g‘ridan to‘g‘ri elektroliz qilish jarayonlarida hosil bo‘ladi.

Oqova suvlarni reagent usulida tozalash sanoatda keng qo‘llaniladi va bu usul og‘ir metall ionlarini: gidroksidlar, karbonatlar, ba’zan og‘ir metall sulfidlari, kalsiy, magniy va temir birikmalariga o‘tkazishga asoslangan.

Shlamlarni reagent usulida tozalanganda ularning tarkibidagi metallarning miqdori muayyan ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan komponentlar, eritmalar va tozalash inshootlarida qo‘llaniladigan kimyoviy reaktivlarga bog‘liq.

Mavjud sanoat oqova suvlarini turli usullarda tozalash jarayonida hosil bo‘ladigan shlamlar tahlil qilinganda ular asosan havflilik darajasining 3-sinfiga (kam havfli) mansub ekanligi aniqlangan, lekin og‘ir metallarning miqdoriga qarab, havflilik darajasining (II) sinfiga (havfli) ham mansub bo‘lishi mumkin.

Sanoat chiqindixonalaridan og‘ir metallarning atrof-muhitga tarqalishi agar

ISSN 3030-3907

chiqindixona ochiq bo‘lsa shamol ta’sirida, yoki atmosfera yog‘inlari ta’sirida sodir bo‘lishi mumkin. Kislotali yomg‘irlar oxakli materiallarni, g‘isht, beton va metall konstruksiyalarning yemirilishiga olib keladi. Og‘ir metallarning birikmalari neytral muhitda amalda erimaydi, lekin kislotali muhitda eruvchan va faol ko‘rinishga o‘tadi va to‘siqlarning buzilishi natijasida atrof-muhitga tarqalishi mumkin. Chiqindixonalardagi komponentlarning yer osti suvlariga o‘tib ketish samarasi ularning maydalanish darajasi, havo xarorati, filtratning kislotaliligi va eruvchanlik ko‘paytmasi ortishi bilan ortadi.

Atmosfera va havoning ifloslanishiga qaraganda tuproqning ifloslanishi nisbatan havfli hisoblanadi, chunki tuproqdagi zararli komponentlarni ajratib olish juda murakkab hisoblanadi. Suvdagi ko‘pgina jonivorlar issiq qonli hayvonlarga qaraganda zaharli ta’sirlarga sezgir bo‘ladi. Lekin baliqlarni iste’mol qilish natijasida ulardagi oz miqdordagi zaharli moddalarning inson organizmida to‘planib borishi, hayot uchun havf tug‘diradi. Ko‘pgina kimyoviy moddalar inson organizmiga tushgach kanserogen, mutagen va teratogen ta’sirlar ko‘rsatishi mumkin. Mishyak, selen, rux, palladiy, xrom, berilliy, qo‘rg‘oshin, simob, kobalt, nikel konserogen ta’sir ko‘rsatsa, kadmiy, qo‘rg‘oshin, aluminiy, rux, litiylar terotogen va mutagen ta’sir ko‘rsatadi va oqova suvlarni mis, nikel, temir kabi og‘ir metallardan tozalash uchun opal-kristobalit minerallaridan va gips-metall tutgan sanoat chiqindilaridan olingan sorbentardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bunda yuqoridagi metallarning salbiy ta’siri o‘sha paytda emas, ma’lum vaqtdan keyin, ba’zan o‘n yillardan keyin paydo bo‘lishi mumkin.

Monoshlamlarni, ya’ni tarkibida 1 ta metal bo‘lgan cho‘kmalarni qayta ishlash, murakkab tarkibli cho‘kmalarga qaraganda doim nisbatan oddiy va arzonroq bo‘ladi. Hosil bo‘ladigan cho‘kmalarni qayta ishlash yoki chiqindixonalarga tashlash muammosi, ushbu korxonada qayta ishlash texnologiyalarining va uni amalga oshirishga imkoniyatlarning mavjudligidan kelib chiqib amalga oshiriladi. Alohida olingan korxona uchun shlamlarni qayta ishlash bo‘limini qurish ko‘p hollarda iqtisodiy jihatdan o‘zini oqlamaydi, ajratib olinadigan komponentlari ko‘p bo‘lgan monoshlamlar bundan mustasno. Shuning uchun sanoat oqova suvlari cho‘kmalarini qayta ishlaydigan korxonalarni markazlashgan holda region yoki shahar bo‘yicha tashkil qilish tavsiya etiladi. Oqova suvlarni reagent usulida, flotatsiya, galvanokoagulyatsiya yoki elektrokoagulyatsiya usulida tozalash natijasida hosil bo‘lgan shlamlarda 95-99 % gacha suv bo‘ladi. Shuning uchun chiqindixona yoki qayta ishlash korxonalariga olib borishda transport harajatlarini kamaytirish maqsadida shlamlar suvsizlantiriladi, zichlanadi va ba’zan quritiladi.

Tabiiy atrof-muhitni qattiq sanoat chiqindilaridan himoya qilish usullari 3 ta

ISSN 3030-3907

asosiy guruhga bo‘linadi:

I – ko‘mish yoki uzoq muddat saqlash;

II – turli ishlab chiqarish tarmoqlarida foydali komponentlarini ajratib olmasdan utilizatsiya qilish usuli;

III – tozalash jarayonida hosil bo‘lgan cho‘kindilardan noyob komponentlarni regeneratsiya qilib olish.

I guruhga quyidagilar kiradi:

- shlamlarni og‘ir metallarning ferritlariga o‘tkazib, foydali qazilmalar qazib olishda hosil bo‘lgan karerlarga ko‘mish;
- shlamlarni xaritali ko‘mishlar.
- issiqlik elektr stansiyalaridagi kullar tashlanadigan chiqindixonalarda kul bilan qatlam-qatlam qilib ko‘mish.

II guruhga cho‘kindi va shlamlardan foydalanishning quyidagi usullari kiradi:

- beton va sementlar uchun faol mineral qo‘shimchalar, shuningdek keramzit graviya va g‘isht ishlab chiqarishda plastifikatsiyalovchi qo‘shimchalar sifatida;
- asfalt qoplamalari ishlab chiqarishda mineral to‘ldiruvchilarni faollashtiruvchi va plastifikatsiyalovchi qo‘shimchalar sifatida;
- oyna-keramikali kompozitsion materiallar, gips va dekorativ materiallar ishlab chiqarishda;
- pigmentlar ishlab chiqarishda;
- po‘lat ishlab chiqarishla legirlovchi qo‘shimcha sifatida;
- mineral o‘g‘itlar va ozuqa qo‘shimchalari ishlab chiqarishda.

III guruhga quyidagilar kiradi:

- pirometallurgiya usuli;
- metallarni ularning tuzlaridan ekstraksion, sorbsion va elektrokimyoviy va x.k. usullarda ajratib olishga bo‘linadigan gidrometallurgiya usullari.

Xavflilik darajasi 3-sinfga mansub bo‘lgan zararli sanoat chiqindilarini ko‘mib tashlashda ularning tarkibidagi zararli moddalarning atof-muhitga migratsiyasining oldi olingan bo‘lishi kerak. Ularni ko‘mish kotlovanlarda amalga oshiriladi, bunda zararli chiqindining eng yuqori qismi hudud sathidan kamida 2 metr past bo‘lishi kerak. Kotlovanlarning tagi tuproqni zichlab 2 m qalinlikda izolyatsiya qilinadi va ustidan suv o‘tkazmaydigan materiallar bilan qoplanadi.

Oqova suvlarni asosan reagent usulida tozalashda hosil bo‘ladigan shlamlardagi og‘ir metallarning gidroksidlari aralashmalarini shu metallarning ferritlariga o‘tkazish kimyoviy stabillash usullaridan biri hisoblanadi. Elektrokoagulyatsiya, galvanokoagulyatsiya va ferritizatsiya usullari yuqoridagi jarayonlarni o‘z ichiga olgan bo‘ladi. Elektrokoagulyatsiya, galvanokoagulyatsiyada temirning elektrokimyoviy erishi natijasida hosil

ISSN 3030-3907

bo‘ladigan, elektrogenerirlangan koagulyant temir II va temir III oksogidratlari suspenziyasi bilan qayta ishlanadi. Ferritlash usulida tozalanadigan eritma ma’lum nisbatlarda aralashtirilgan temir kuporosi, natriy ishqori va natriy nitratdan iborat, tarkibida temir bo‘lgan suspenziya bilan havo yordamida barbotajlash usulida 20 minutdan 1 soatgacha qayta ishlanadi. Bundan tashqari, ma’lum nisbatlarda olingan 2 va 3 valentli temir gidroksidlarini nitritlar bilan qayta ishlab, faol ferritlarni sintez qilish bilan ham amalga oshirish mumkin.

Metallarning ferritlar hosil qilish qobiliyati quyidagicha bo‘ladi: Cd < Zn < Co < Ni < Cu.

Yuqoridagi usullarda olingan ferritlar og‘ir metallarni samarali sorbsiya qiladi va ularga nisbatan ko‘p hajmda yutish qobiliyatiga ega. Temir kichik konsentratsiyalarda (1 g/l) pH ning keng diapazonlarida yetarli darajada magnit xossalariga ega bo‘lgan birikmalar hosil qiladi. Bir komponentli eritmalarga nisbatan bir vaqtning o‘zida bir necha metall ionlari tutgan eritmalarda, hamda pH ko‘tarilganda tozalash samarasi magnitlanuvchi mahsulotlar hosil bo‘lishi bilan birga oshadi. Ferrit usulida tozalashda mis pH>9 bo‘lgan qiymatlarda nisbatan faolligini ko‘rsatadi va yuqori magnit xususiyatlari bo‘lgan kristall modda ko‘rinishida ajratib olinadi.

Og‘ir rangli metallarning (nikel, mis, rux v.b.) ferritlari ularning gidroksidlaridan farq qilib, faqat suvda emas, balki kuchli ishqorlar va mineral kislotalarning suyultirilgan eritmalarida ham erimaydi, bu ularning kristall panjarasining (shpinelga o‘xshab) maxsus tuzilishga ega bo‘lganligi bilan asoslanadi. Ferritlarning kimyoviy inertligini hisobga olib, ularni foydali qazilmalarni o‘zlashtirishda bo‘shagan karerlarda uzoq vaqt saqlash mumkin.

Ferrit cho‘kindilari magnit xossalariga ega bo‘lganligi uchun, ulardan magnit moddalar va magnit defektoskopiya texnologiyalarida qo‘llanilishi mumkin. Ulardan suv yuzalarini neft qoldiqlaridan tozalaydigan uglerod-mineralli gidrofob sorbentlar tayyorlash mumkin.

Oqova suvlarni tozalashda hosil bo‘ladigan cho‘kmalar, shlamlarning qurilish materiallari ishlab chiqarishda va sanoatning boshqa tarmoqlarida doimiy qo‘llash uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak:

- ushbu shaharda yoki xududda mazkur chiqindini va uning tarkibidagi moddani doimiy ravishda ishlatadigan korxona bo‘lishi kerak;
- ishlab chiqarish yuqori texnik-iqtisodiy samaraga ega bo‘lishi kerak;
- chiqidining kimyoviy tarkibi kam o‘zgaruvchan bo‘lishi kerak (chiqindi faqat bitta korxonaniki bo‘lishi kerak);
- chiqindi asosida ishlab chiqarilgan mahsulot ekologik jihatdan havfsiz bo‘lishi kerak, shu bilan birga qurilish-texnik talablariga to‘liq javob berishi kerak.

ISSN 3030-3907

Bu talab mazkur shlamlar, galvanoshlamlardan qurilish materiallari ishlab chiqarishda asosiy talablardan hisoblanadi.

Og‘ir metallarning beton, asfalt va xatto keramikadan atrof-muhit omillari ta’sirida sizib chiqishi mumkinligi e’tiborga olinsa, ularni bog‘lovchi materiallar bilan qorishtirib utilizatsiya qilish har doim ham to‘g‘ri kelavermaydi. Galvanika ishlab chiqarish shlamlari asosida olingan qurilish materiallari gigienik baholash tizimi usulida taxlil qilinganda, bu betonlar atrofidagi havoda va yerda og‘ir metallarning miqdori gigienik meyorlardan yuqori chiqqanligi aniqlangan.

Shuning uchun galvanoshlamlar qo‘shib tayyorlangan asfalt-beton aralashmalarini bolalar va sport maydonchalari, davolanish va dam olish tashkilotlari yulaklari, hamda maydonlarini qoplash tavsiya etilmaydi. Har qanday asfalt-beton qorishmalarini tayyorlashda galvanoshlamlarning miqddori 1,6 % dan oshmasligi kerak. Bundan tashqari 5-8 yilda yul qoplamalari umalanadi va og‘ir metallar tuproqqa o‘tishi mumkin. Shuning uchun chiqindilarni bu yo‘nalishda qo‘llash uchun asosiy maqsad tayyorlangan materialning ekologik havfsizligini ta’minlashga qaratilgan bo‘lishi kerak. Galvanoshlamlarni qurilish materiallari olishda qo‘llashdan oldin termik ishlov berishgina ularning zararligini kamaytirishi mumkin. Shlamlarni 20-30 % suv qolguncha suvsizlantirilib, 200-1500^{0}S da qayta ishlansa, ularning tarkibidagi metallarning oksigidratlari va karbonatlari bog‘langan suvni yo‘qotib, gidroksidlarga qaraganda ancha barqaror va kamzaharli oksidlarga aylanadi. Olingan metall oksidllari kukunlarini issiqqa, atmosfera va kislotalar ta’siriga chidamli dekorativ tus beruvchi korroziyaga qarshi, himoya qatlamlari kompozitsiyalari olishda qo‘llaniladi. Shlamlarni kuydirishdan oldin 30-50 % gacha shixta tarkibiga qo‘shiladi, hosil bo‘lgan glazur dekorativ koshinlarga surkaladi. Shishasimon glazur qoplamalari tarkibida bir xil taqsimlangan pigment zararsiz bo‘lib, oziq-ovqat mahsulotlari bilan kontaktga yo‘l qo‘yiladi. Suvda eriydigan bo‘yoqlarga va ta’mirlash materiallariga qo‘shiladigan barqaror (mis, nikel, xrom fosfatlari kabi) pigmentlar ham xuddi shu usulda cho‘kmalarni fosfatlab olinadi.

Tarkibida metallar gidroksidlari ko‘p bo‘lgan shlamlarni shu metallarning oksidlariga o‘tkazish usuli lak-bo‘yoq ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Oxirgi yilllarda sanoat oqova suvlarni tozalashdan chiqadigan shlamlarni, shu jumladan galvanoshlamlarni turli qurilish materiallari olishda qo‘llab ko‘rilgan va mahsulolarni ishlatish uchun o‘rnatilgan tartibda ruxsatnomalar olingan. Lekin shunga qaramasdan, hosil bo‘ladigan chiqindi shlamlarni qayta ishlash hajmi yetarli darajada katta emas. Bu quyidagi qator texnologik murakkabliklarga bog‘liq:

ISSN 3030-3907

- xatto bitta korxonadagi xom ashyoning kimyoviy va fazaviy tarkibining doyimiy emasligi;

- lak, bo‘yoq, pigmentlar ishlab chiqarishda tarkibida qum bo‘lgan shlamlarni qo‘llab bo‘lmasigi (oqova suvlarni qayta ishlanganda qo‘shiladigan oxakning tarkibida 5 % gacha qum buladi), chunki bu materiallarni ishlab chiqarishda zarrachalarning o‘lchamlari 40-60 mkm dan katta bo‘lmasligi kerak, qumning o‘lchami esa 1500 mkm ni tashkil etadi.

- yuqori xaroratda qayta ishlashda kalsiyli shlamlarni utilizatsiya qilib bo‘lmasligi, chunki bunda mahsulot tarkibida kalsiy oksidi hosil bo‘ladi va qurilish materiallarining mustahkamligi kamayadi va atmosfera yog‘inlari ta’sirida yemirilishiga olib keladi.

- bunday shlamlar kuydirilganda atmosferaga zaharli gazsimon va qattiq moddalar ajralib chiqadi.

Bunday shlamlarni utilizatsiya qilishning yana bir usullaridan biri ularni metallurgiya korxonalarida po‘latni legirlash uchun qo‘llashdir. Masalan, Rossiyaning Chuvashiya respublikasidagi korxonalardan biriga joriy qilingan texnologiya bo‘yicha galvanoshlamlarni 4-10 % gacha quritilib, 6% miqdorda koks va oxaktoshga qo‘shib, pechga yuklanadi. Bunda mis, nikel, xrom deyarli to‘liq, temir, marganes va vanadiy qisman po‘latga o‘tadi va uni legirlaydi, rux, alyumiyniy, kremniy va fosfor esa silikatlar, shpinellar va fosfatlar ko‘rinishida shlakka o‘tib, uni suyultirishda (razjijitel) katta rol o‘ynaydi. Bu usulning afzalligi oddiyligida va mavjud uskunalardan, ya’ni pechlardan foydalanish mumkin, kamchiligi esa shlam tarkibidagi noyob komponentlarni ajratib olib bo‘lmaydi, shuningdek chiqindi, shixta va olingan metallarni doimiy nazorat qilib turish kerak bo‘ladi.

Oqova suvlarni tozalashdan chiqadigan shlamlarni utilizatsiya qilishning yana bir usullari ularni mikroo‘g‘itlar, ozuqa konservantlari va qo‘shimchalari olish uchun qayta ishlashdir. Ma’lumki, o‘simliklar yaxshi rivojlanishi uchun ularga mis, rux, kobalt va boshqa turli metall ionlari kabi mikroelementlar kerak bo‘ladi. Mikroo‘g‘it chiqarish uchun 1 ta metall tutgan oqova suv kerak bo‘ladi, lekin deyarli barcha metallurgiya korxonalarida oqova suvlar aralashib ketadi va polimetalli chiqindi suvlarga aylanadi. Oqova suvlardan mikroo‘g‘itlar olish uchun korxonalardagi chiqindi suvlarni yig‘ishni tubdan o‘zgartirish kerak bo‘ladi va bu ancha moddiy sarflarga olib keladi.

Plastmassa va ular asosidagi buyumlar ishlab chiqaruvchi, shuningdek neftni qayta ishlash korxonalarida asosan oqova suvlar organik moddalar, xususan fenollar, formaldegidlar bilan ifloslanadi va ular turli usullarda tozalanadi. Bu turdagi ko‘pchilik korxonalar fenollar bilan ifloslangan oqova suvlarni muallaq

ISSN 3030-3907

holdagi yirikroq dispers qo‘shimchallardan tozalash uchun mexanik usullardan foydalanishadi. Boshqa mualliflar esa dastlabki tozalashdan o‘tgan suvlarni talab qilingan meyorlargacha tozalash uchun membrana va sorbsion usullardan foydalanishgan. So‘ngra fenol komplekslarini parchalash va fenol tutgan mayda dispers qo‘shimchalarni yo‘qotish uchun fizik-kimyoviy va kimyoviy usullar qo‘llaniladi. Ko‘p korxonalar bu chiqindi suvlarni chuqurroq tozalash, ya’ni fenol tutgan kolloid va erigan zararli birikmalardan tozalash uchun biologik usullarni qo‘llashadi. Biologik usulda tozalashdan oldin ko‘p korxonalar oqova suv tarkibidagi smolalar konsentratsiyasini 25-35 mg/l ga tushirish uchun tindirish, flotatsiya, filtrlash jarayonlarini qo‘llashadi, ba’zi korxonalar esa yanada chuqurroq tozalash uchun kvars qumidan iborat filtrlardan foydalanishadi.

Shunday korxonalar borki, fizik-kimyoviy regeneratsiya usullaridan bo‘lgan evaporatsiya, ekstraksiya usullarini qo‘llab, smolalar konsenratsiyasini 3-4 g/l gacha tushirishga erishishadi va fenollarni qayta ishlash uchun ajratib olishni ta’minlashadi.

Evaporatsiya jarayonida oqova suvdagi plastmassa chiqindilaridan tashqari krezollar, naftollar va karbon kislotalardan ham tozalanadi. Bunda bug‘ orqali haydalgan moddalar eritmadan ishqor yordamida (agar bu moddalar kuchsiz kislotali bo‘lsa) yoki kislota yordamida (agar kuchsiz asos xolatida bo‘lsa) ajratib olinadi. Evaporatsiya jarayonidan oldin oqova suvning kislotaliligini ko‘taruvchi, fenolllarning dissotsiatsialanishini kuchaytirib, ularning haydalishini kamaytiruvchi yoki fenol bilan birga haydalib, kislotaliligini kamaytiradigan va ishqorni neytrallab, fenolni yutolmaydigan qilib qo‘yishning oldini olish uchun, ularning tarkibidagi NH_3, H_2S, CO_2 lar ajratib olinadi. Oqova suvlarni evaporatsiya usulida fenoldan tozalash 80-90 % gacha samara beradi. Ba’zi korxonalar bu usulning uskuna ixchamligi, ishlatish oddiyligi va to‘liq avtomatlashtirish mumkinligi uchun qo‘llashadi.

Oqova suvlarni fenoldan tozalashning oxirgi bosqichi biologik usulda tozalash bo‘lib, u bir yoki ikki bosqichda olib boriladi va tozalash samarasi 99,1-99,8 % gacha yetadi.

Ko‘pchilik neftni qayta ishlash va plastmassa korxonalarida ekstraksion fenolsizlantirish qurilmasidan keyin suvdan fenolni ajratib olish uchun adsorbsiya usullarini qo‘llaydi, bunda sorbent sifatida faollantirilgan ko‘mir, koks, zollar, shlak va boshqalardan foydalanish mumkin. Bunda to‘yingan sorbent (masalan faollantirilgan ko‘mir) $+70^0$S xaroratdagi benzol bilan regeneratsiya qilinadi, fenol-benzol eritmasi ishqor bilan qayta ishlanadi va tozalangan benzolni yana regeneratsiya jarayoni uchun qo‘llashsh mumkin bo‘ladi. Regeneratsiya qilingan ko‘mirdan benzol suv bug‘i yordamida ajratib olinadi va ko‘mirni suvni tozalashda

ISSN 3030-3907

yana qayta qo‘llash imkoniyati yaratiladi. Bunda faollantirilgan ko‘mir ishtirokidagi adsorbsiya-desorbsiya jarayoni 15 martaga yetgach, ko‘mir +800^{0}S xaroratda, havosiz sharoitda regeneratsiya qilinadi. Oqova suvlarni organik qo‘shimchalardan tozalash bilan birga, qo‘llanilishi davomida organik moddalar bilan to‘yingan faollantirilgan ko‘mirdan iborat adsorbentlarni biologik usulda regeneratsiya qilish usullari ustida ham izlanishlar olib borishgan.

Agar oqova suvlar tarkibida fenoldan tashqari rodanidlar va sianidlar bo‘lsa, biologik usulda tozalash bir necha bosqichda olib boriladi: birinchi bosqichda oqova suv fenol strukturasini buzuvchi bakteriyalar yordamida fenoldan tozalanadi, ikkinchi bosqichda rodanid strukturasini buzuvchi bakteriyalar yordamida rodanid va sianidlardan tozalanadi, uchinchi bosqichda esa oqova suvlar talab qilingan meyorlargacha tozalanadi.

Yuqorida keltirilgan turli tarkibli sanoat oqova suvlarini utilizatsiya qilish resurs tejamkor texnologiyalarga kirmaydi, chunki bu yerda ko‘p rangli og‘ir metallar texnologik siklga qaytarilmaydi, ulardan boshqa birikmalar olinib, asosiy bo‘lmagan soxalarda qo‘llaniladi. Lekin bu yerda o‘ta zaharli bo‘lgan og‘ir metallar tutgan oqova suvlar va chiqindi eritmalar zarasizlantiriladi yoki utilizatsiya qilinib, atrof-muhitga ta’siri kamaytiriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Шидловская И.П. Комплексная утилизация сточных вод медеплавильных предприятий. Диссертация на соискание ученой степени кандадата технических наук. Екатеринбург, 2006. 141 с.
2. Jiang Kan, Sun Tie-heng, Sun Li-na. Adsorption characteristics of copper, lead, zinc and cadmium ions by tourmaline // J. Environ. Sci. - 2006. - №6.- т. 18. - С. 1221-1225.
3. К.Б.Калмыков, Н.Е.Дмитриева. Сканирующая электронная микроскопия и рентгено-спектральный анализ неорганических материалов / Методическое пособие для студентов химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва 2017 г., 59 с.
4. Фигуровский, Н. А. Седиментометрический анализ: монография / Под ред. и с предисл. П. А. Ребиндера — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. - 332 с.
5. Золотарев, П.П. Точные и приближенные уравнения кинетики адсорбции для линейной изотермы в случае конечной скорости внешнего массообмена. / П. П. Золотарев // Изв. АН сер. хим., 1968. - №10. - С.2408- 2410.
7. Хаджибаев Диёр Асадуллаевич, Рузматов Икром, Мухаммадиева Дилрабо Акрамовна, Эркабаев Фуркат Ильясович. Предварительное умягчение сточных вод модифицированн ым бентонитом// Булаковские чтения, 2020, 302-306 б.

ISSN 3030-3907

8. Хаджибаев Д.А. Комбинированный метод умягчения и очистки сточных вод//" XXIV Всероссийская конференция молодых ученых-химиков" Нижний Новгород, 20-22 апреля 2021 г. Ст 187.
9. Мучник Д.А. Преимущества методики аналитической обработки данных с целью определения и сопоставления свойств кокса / Д.А. Мучник // Кокс и химия. - 2012. - № 12. - С.20-27.

ISSN 3030-3907