



SAMARKAND VILOYAT XUDUDIDAN OQIB O‘TAYOTGAN QORADARYO SUVINI KAM HAJIMLI MIQDORDA EKOLOGIK ZARARLARSIZ ELEKTROKIMYOVIY USULDA TOZALASH JARAYONINI KIMYOVIY VA STATISTIK TAHLILI

Mualliflar: Khalilov N. ¹, Mardonov M. Sh. ², Khikmatov Kh. ³

Affiliyatsiya: Associate Professor, Department of Accounting and Statistics, Samarkand Branch of Tashkent State University of Economics ¹, Head of the Department of Accounting and Statistics, Associate Professor, Samarkand Branch of Tashkent State University of Economics ², Associate Professor, Department of Accounting and Statistics, Samarkand Branch of Tashkent State University of Economics ³

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17587292>

ANNOTATSIYA

Qoradaryo havzasi yuzaki suv havzasini elektrokimyoviy tozalash va suvni elektrokoagulyatsiya yo‘li bilan tozalash jarayonlarida aralashtirish va flokulyatsiya jarayonlari tahlil qilindi. Tabiiy suvlarni elektrokimyoviy tozalash hamda loyqa suvlarni elektrokoagulyatsion tozalashda aralashtirish va flokulyatsiya jarayonlarining ahamiyati nazariy jihatdan o‘rganildi. Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Qoradaryo daryosi suvlarini elektrokimyoviy tozalash tizimini ishlab chiqish hamda suvni elektrokimyoviy tozalash jarayonini takomillashtirish bo‘yicha taklif va tavsiyalarni joriy etishda namoyon bo‘ladi. Bundan tashqari, suv ta‘minoti tizimida samarali va ilg‘or suv tozalash texnologiyalaridan foydalanish orqali aholi punktlarining suv bilan ta‘minlanish darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Daryo, nasos, elektrokoagulyator, o‘lchov sig‘imi, laboratoriya qurilmasi, plastinkalar, alyumin list, polietilin styajka, elektrodlar, momiq, filtr.

KIRISH

O‘zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan boshlab ayniqsa ekologiya­ning sezilarli darajada o‘zgarishi suv tanqisligi holatini kuchayishiga olib kelayotgani xalq xo‘jaligining barcha sohalarida yaqqol yuzaga chiqa boshladi, jumladan, shahar qurilishi va arxitektura yo‘nalishlari, xizmat ko‘rsatish sohalarida katta islohotlar amalga oshirilmoqda. Davlatimiz rahbarining barcha sohani takomillashtirishga qaratilgan farmon va qarorlari shahar va qishloqlarning qiyofasini tubdan yangilashga xizmat qilmoqda.

Ayniqsa, suv ta‘minoti va kanalizatsiya tizimlarini zamonaviylashtirish aholini toza ichimlik suvi bilan ta‘minlash hamda yomonlashib borayotgan ekologik holatni sog‘lomlashtirish, tabiiy suvdan tejamkorlik bilan foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu amalga oshirilayotgan va kutilayotgan ishlar mamlakatimizdagi hayot sifati va aholi farovonligini oshirishga xizmat qilmoqda.

Mavzuni dolzarbligi. Axoli punktlarini suv ta‘minoti tizimlarini loyixalashda suv manbasi sifatida yer osti suvlaridan foydalanish maqsadga muvofikligini bilamiz,

chunki yer osti suvlarining sifat ko'rsatkichlari ko'pchilik xollarda ichimlik suviga ko'yiladigan davlat standarti (DaST 950:2000) talabiga javob beradi. Ammo keyingi vaqtlarda quruq cho'l rayonlarini kompleks o'zlashtirish, ekinlarga kimyoviy ishlov berish va sanoatning jadal suratda o'sishi natijasida tabiiy suv manbalarining ifloslanish darajasi to'xtovsiz oshib bormokda. Bu holat mamlakatda suv tanqisligi, ekologiyaning buzilishiga sabab bo'lmoqda, lekin shunga qaramasdan ko'pchilik axoli punktlarida axolini sifatli ichimlik suviga ko'yiladigan davlat standarti (DaST 950:2000) talabidan ancha fark qiladigan suv bilan ta'minlash davom etib kelmokda.

Shuning uchun xam ekologiyani boricha saqlab qolish, suv zaxirasidan optimal foydalanish maqsadida aholi punktlari suv ta'minoti tizimiga samarali va ilg'or suv tozalash texnologiyalarini ko'llash evaziga suv bilan ta'minlanish darajasini yaxshilash bugungi kunda suv ta'minoti sohasida eng **dolzarb mavzu** bo'lib hisoblanadi.

Maqoladagi ilmiy tadqiqotning obyekti sifatida Samarqand viloyati xududidan oqib o'tadigan Qoradaryo yer ustki suv xavzasi qabul qilindi. Qoradaryo suvini tozalash bo'yicha tadqiqotlar o'tkazishda birinchi navbatda suv manbasi va ekologiyasi xolati o'rganildi va Qoradaryo Zarafshon daryosining tarkibiy qismiga kirganligi sababli Zarafshon daryosi basseyni qisqacha taxlil qilindi. Maqolani shakillantirishda **tadqiqot predmeti** sifatida Qoradaryo suvlarini elektrokimyoviy usulda tozalash jarayoni qabul qilindi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari. Qoradaryo suvlarini har xil hajimda tozalashning elektrokimyoviy usuli tizimini ishlab chiqish orqali mavjud ekologik ko'rsatkichga ta'sir qilmasdan yer ustki suvlarini tozalash jarayonini yanada yaxshilash maqsad qilib olingan. Qoradaryo suvlaridan barcha maqsadlarda foydalanishni yo'lga qo'yish, maqolani bajarilishi jarayolari uchun hamda qo'yilgan maqsadga erishish uchun quyidagi masalalarni (**vazifalarni**) ko'rib chiqish talab qilinadi:

- Qoradaryo yer ustki suv xavzasining tarkibini o'rganish, daryo suvining sifat ko'rinishini optimal satkichlari va ifloslanish darajasini taxlil qilish;
- loyqa suvlarni tozalash tizimlarini o'rganish;
- loyqa suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash nazariyasi bo'yicha ma'lumotlar yig'ish;
- loyqa suvlarni elektrokoagulyasiya yo'li bilan tozalashda aralashtirish va momiq hosil qilish jarayonining axamiyatini o'rganish;
- loyqa suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash bo'yicha eksperiment tadqiqotlar o'tkazish va ularning natijalarini tahlil qilish;
- Qoradaryo suvlarini elektrokimyoviy usulda tozalash bo'yicha taklif va tavsiyalar kiritish;
- suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash jarayonini yaxshilash bo'yicha taklif va muloxazalar yuritish.

Tadqiqotning asosiy masalalari va farazlari. Tadqiqotning asosiy masalalariga quyidagilar kiradi: Mavjud ko'rsatkichdagi ekogini saqlab qolish, Qoradaryo suvining fiziko-kimyoviy ko'rsatkichlari va ifloslanish darajasini o'rganish, loyqa suvlarni tozalash tizimlarini tahlil qilish, loyqa suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash nazariyasini va suvlarni elektrokoagulyasiya yo'li bilan tozalashda aralashtirish va momiq hosil qilish jarayoni axamiyatini o'rganish, loyqa suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash jarayonini eksperiment tadqiqotlar o'tkazish natijasida o'rganish, suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash bo'yicha tavsiyalar kiritish.

Loyqa suvlarni tozalash usullari va suvlarni elektrokoagulyasiya yo'li bilan tozalashda aralashtirish va momiq hosil qilish jarayoniga bag'ishlangan ilmiy texnik **adabiyotlarning qisqacha taxlili** shuni ko'rsatdiki bunday suvlarni tozalashda ikki bosqichli tindirish va filtrlash usullari keng qo'llaniladi. Suvlarni tindirishda vertikal, gorizontal, radial va yuqqa qatlamli suv tindirgichlar ishlatiladi.

Ilmiy texnik adabiyotlar va ishlanmalar taxlili shuni ko'rsatadiki, tabiiy suvlarni tozalashda elektrokoagulyasiya usulidan foydalanish boshqa usullarga nisbatan ancha yuqori samara beradi. Bu usulning kimyoviy koagulyasiyaga nisbatan afzalligi: reagent xo'jaligining yo'qligi, qurilma ishini tashkil qilishning osonligi xamda elektrokimyoviy jarayonni avtomatlashtirish mumkinligidadir. Undan tashqari mazkur usulda tozalanayotgan suvdagi zararli va zaxarli moddalar oksidlanadi, suvning qattiqligi pasayadi va zararsizlantiriladi.

Suvlarni ikki pog'anali texnologik tasvir bo'yicha tozalashda koagulyasiyaning qaysi bir usulini (kimyoviy, elektrokimyoviy) qo'llashdan kat'iy nazar koagulyasiya jarayonini jadallashtirishning ikkinchi bo'g'ini (momiq hosil qilish) suvni tozalashda birinchi darajali rol o'ynaydi. Koagulyasiya jarayonini jadallashtirishning ikkinchi bo'g'ini xisoblanmish momiq hosil qilish jarayoni samarasi tezlik gradiyenti va aralashtirish davomiyligiga bevosita bog'liq.

Tadqiqotda ko'llaniladigan usulblarning qisqacha tavsifi. Qoradaryo suvlarini elektrokimyoviy usulda tozalash usullarini taxlil qilishda mazkur soxaga tegishli o'quv va ilmiy texnik adabiyotlar, bajarilayotgan maqola maqsadi o'rganiladi va taxlil qilinadi. Qoradaryo yer ustki suv xavzasining tarkibini o'rganish hamda daryo suvining sifat ko'rsatkichlari va ifloslanish darajasini tahlil qilish bevosita mazkur manbaga tegishli loyixalar, me'yoriy-texnik xujjatlar va xisobotlarni taxlil qilish asosida bajariladi. Loyka suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash bo'yicha eksperiment tadqiqotlar o'tkazish laboratoriya qurilmasida olib boriladi. Tajriba o'tkazishda modul suv Oqqoradaryo suv bo'lg'ich inshooti cho'kmasidan aralashtirilib tayyorlanadi. Suv tarkibidagi mineral moddalar dispersligi tindirish uslubi orqali granulometrik chizikli grafik asosida aniqlanadi. Tajriba o'tkazishda suvning talab etilgan sifat ko'rsatkichlari va konsentrasiyasini aniqlash analiz o'tkazish tartibiga asosan tegishli qonun va qoidalari bo'yicha olib boriladi.

Tadqiqotning nazariy axamiyati. Maqolada maqsad qilib olingan ishini bajarishda o'tkaziladigan tadqiqotning nazariy axamiyati sifatida quyidagilarni ta'kidlab o'tish mumkin:

- tabiiy suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash nazariy jixatdan taxlil qilinadi va eksperiment tadqiqotlar o'tkazish natijasida o'rganiladi;

- loyqa suvlarni elektrokoagulyasiya yo'li bilan tozalashda aralashtirish va momiq hosil qilish jarayonining axamiyati nazariy jixatdan taxlil qilinadi va eksperiment tadqiqotlar o'tkazish natijasida o'rganiladi.

Tadqiqot natijalarining amaliy axamiyati. sifatida quyidagilarni ta'kidlab o'tish mumkin:

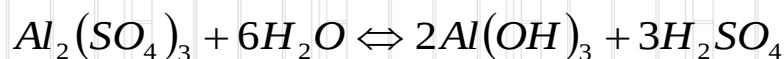
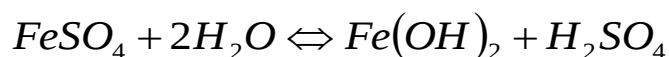
- Har xil hajimdagi Qoradaryo suvlarini elektrokimyoviy usulda tozalash tizimini ishlab chiqish va suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash jarayonini yaxshilash bo'yicha taklif va tavsiyalar kiritish;

- axoli punktlari suv ta'minoti tizimida samarali va ilg'or suv tozalash texnologiyalarini qo'llash evaziga suv bilan ta'minlanish darajasini yaxshilash, ekologiyani asrash.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi. Barcha iste'mol maqsadlari uchun mo'ljallangan Qoradaryo yer ustki suv xavzasi suvini elektrokimyoviy usulda tozalash va suvni elektrokoagulyasiya yo'li bilan tozalashda aralashtirish va momiq hosil qilish jarayonini taxlil qilish hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili. Daryo suvlarini ekologiyaga zarar yetkazmasdan elektrokimyoviy usulda tozalash bo'yicha ko'pgina olimlar izlanish olib borgan. Bu izlanishlar zamirida suvning sifatiga katta e'tibor qaratilgan. Suvning elektrokimyoviy tozalashning nazariy va amaliy rivojlanishida Abramov N.N. N.N.Lixachev, I.I.Larin, S.A.Xaskin Yakovlev S.V., Krasnoborodko I.G., Rogov V.M. Nikoladze G.N. katta izlanishlar olib borganlar.

Kimyoviy koagulyantlarni tozalanayotgan suvga qo'shish natijasida dastlab ularning gidrolizi hosil bo'ladi va reaksiyani quyidagicha yozish mumkin:



Tenglamadan ko'rinadiki temir va alyuminiy tuzlarining gidrolizi suvda mineral kislota yig'ilishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun suvni tarkibida ishqor miqdori reaksiya ketishi uchun yetarlik bo'lmasa u xolda sun'iy ravishda muxitning ishqoriyligini oshirish talab etiladi. Elektrokoagulyasiya jarayonida bu xolat kuzatilmaydi.

Suyuqlikka doimiy elektr maydoni ta'sir qilganda unda murakkab elektrokimyoviy va fiziko-kimyoviy jarayonlar kechadi: elektroliz, elektrokoagulyatsiya, elektroflotasiya, elektroforez, elektrodli oksidlanish-qaytarilish xolati va xakoza. Ma'lum bir sharoitda bu jarayonlardan ba'zilari asosiy hisoblanadi.

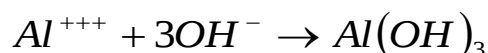
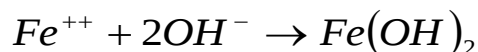
Elektrokimyoviy korroziya nazariyasiga asosan elektr toki o'tganda metall anod ion ko'rinishda suyuqlikka o'tadi.



bu yerda Z - metall valentligi

Keyinchalik metall ionining gidrolizi kuzatiladi.

rN aniq bir qiymatida hosil bo'lgan metall gidrooksidi cho'kishi mumkin

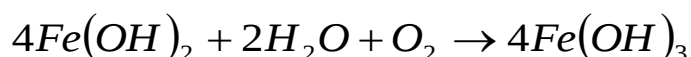


Suvdagi erkin kationlar emulsion iflosliklarning koagulyasiyasi uchun qulay sharoit yaratadi.

Hosil bo'lgan metall gidrooksidi momiqlari aktiv sorbsiya xususiyatiga ega. Natijada metall gidrooksidi va suyuqlik tarkibidagi ifloslantiruvchi moddalarning o'zaro ta'siri kuzatiladi. Hosil bo'lgan momiq birikma keyingi inshootda suv yuzasiga qalqib chiqishi (flotasiya) yoki cho'kishi (tindirgich) mumkin.

Suvning tarkibidagi oksidlovchi modda (masalan erigan kislorod) sharafiga

$Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3$ ga o'tadi.



Suvni elektrokoagulyatsiya orqali tozalashda anod sifatida temir (po'lat) yoki alyuminiy (dyuralyuminiy) dan foydalanish maqsadga muvofiq. Chunki bu metallar boshqa metallarga nisbatan bir muncha arzon, yaxshi sorbsiya xususiyatiga ega bo'lgan metall gidrooksidini hosil qilish intervali ancha keng.

Erigan 1g alyuminiy yoki temir, suvga tozalash uchun solingan 6,35g alyuminiy sulfati yoki 1,93g temir xloridiga teng bo'ladi.

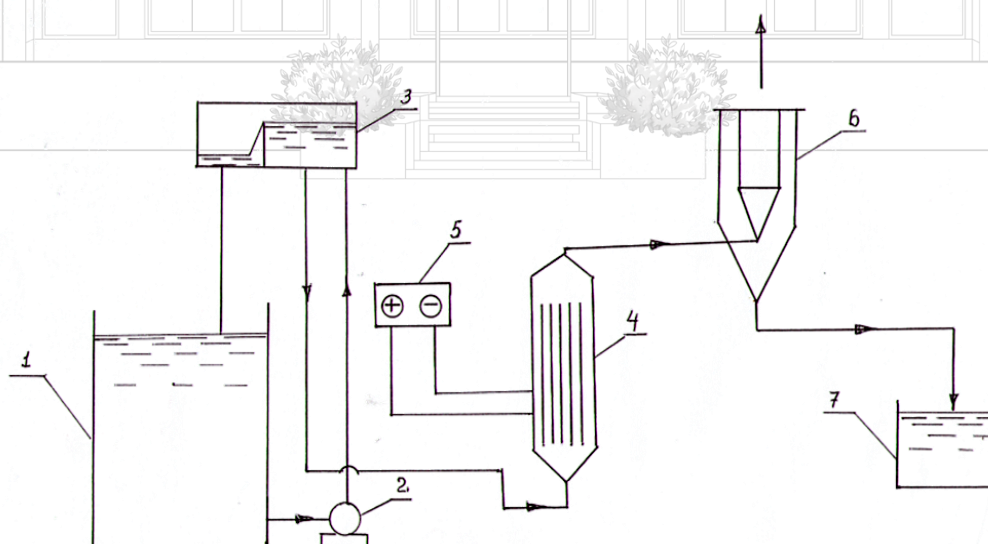
Demak elektrokoagulyatsiya nazariyasining qisqacha tahlili shuni ko'rsatadiki bu usul suvlarni tozalashda kimyoviy usulga nisbatan katta afzalliklarga ega:

- reagent xo'jaligiga xojat qolmaydi;
- tozalash jarayonida suvning mineralizatsiyasi oshmaydi;
- suvning qattiqligi o'zgarmaydi;
- koagulyant sarfi bir necha barobarga kamayadi;
- elektrokoagulyatsiya jarayoni bevosita tozalanayotgan suvda olib boriladi;
- suvni tozalash jarayonini avtomatlashtirish soddalashadi.

Laboratoriya qurilmasi tuzilishi va tajriba o'tkazish uslublari.

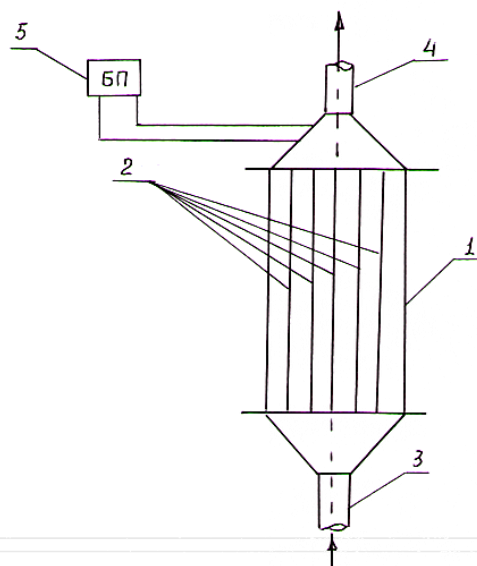
Loyqa suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash jarayonini o'rganish bo'yicha tajribalar 1-rasmda ko'rsatilgan laboratoriya qurilmasida olib borildi.

Laboratoriya qurilmasi eritma-sarf sig'imi, nasos qurilmasi, suv bosimini bir xilda ushlab turuvchi me'yorlashtiruvchi idish, elektrokoagulyator, elektr toki bilan ta'minlash bloki, aralashtirish va momiq hosil qilish kamerasi va o'lchov sig'imlaridan iborat.



1-rasm. Laboratoriya qurilmasining tasviri

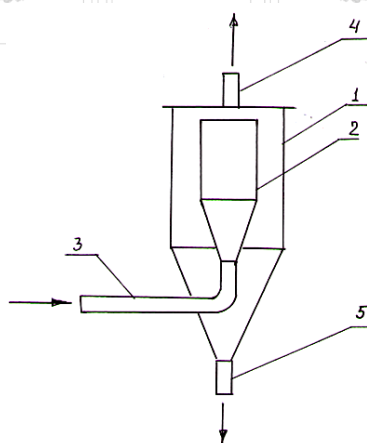
1-modul suv sig'imi; 2-nasos; 3-suv bosimini me'yorlashtiruvchi sig'im; 4-elektrokoagulyator qurilmasi; 5-elektr energiyasi bilan ta'minlash bloki; 6-aralashtirish va momiq hosil qilish kamerasi; 7-o'lchov sig'imi



2-rasm. Elektrokoagulyator qurilmasining tasviri

1-qurilma korpusi; 2-elektrod plastinkalar; 3-suvni qurilmaga yuborish patrubkasi; 4-suvni va elektrolitik gazni chikazish patrubkasi; 5-elektr energiyasi bilan ta'minlash bloki.

Aralashtirish va momiq hosil qiluvchi kamera (2-rasm) quvur ko'rinishdagi organik shishadan tayyorlangan bo'lib o'k bo'yicha kamera ichiga xuddi shu ko'rinishdagi kichik o'lchamli aralashtirgich joylashtirilgan. Ichki kamera suv aralashtirgich va tashqi kamera esa momiq hosil qilish vazifasini bajaradi. Kameraning pastki qismi konussimon qilib yasalgan. Elektrokoagulyatorda ishlov berilgan suv dastlab ichki kameraning pastki konussimon qismidan uzatiladi va aralashtirish jarayonidan so'ng tashqi kameraga kelib tushadi. Momiq hosil qilingandan so'ng suv tashqi kameraning pastki konussimon qismidan o'lchov sig'imiga uzatiladi. Ajralib chikkan elektrolitik gazlar kameraning yuqorgi qismida o'rnatilgan patrubka orqali chikazib yuboriladi.



3-rasm. Aralashtirish va momiq hosil qiluvchi kamerasining tasviri

1-tashqi kamera; 2-ichki kamera; 3-koagulyasiyalangan suvni kameraga yuborish patrubkasi; 4- elektrolitik gazni chikazish patrubkasi; 5-ishlov berilgan suvni tindirgichga chikazish patrubkasi

Tadqiqot o'tkazilayotgan suv tarkibidagi iflosliklar, muallaq zarrachalar va suvning mineralizatsiyasi tortish usuli (vesovoy sposob) orqali o'lchandi. Suvning ishqoriyligi probani uyuvchi natriy kislotasi eritmasi bilan titrlash orqali aniqlandi

Vodorod ko'rsatkich qiymati laboratoriya qurilmasi sarf sig'imiga uyuvchi natriy kislotasining konsentratsiyalashtirilgan eritmasini qo'shish yo'li bilan o'zgartirilib borildi va rN-metr (o'lchash aniqligi -0,05) bilan o'lchandi.

Suvning haroratining talab etilgan qiymati avtotransformator orqali elektr tokiga ulangan elektr isitgich yordamida o'zgartirilib borildi va termometr (0-50°S, o'lchash aniqligi -0,1°S) orqali o'lchandi.

Suv harakatining tezligi o'lchov sig'imida o'lchangan suv sarfini qurilma jonli qirqim yuzasiga bo'lish orqali aniqlandi.

Alyuminiy elektrodlarining erish jadalligi elektrodning og'irligini absolyut o'lchash aniqligi 10 mg bo'lgan texnik tarozida tortish (o'lchash) yo'li bilan aniqlandi.

Tajribalarni o'tkazish uslubi quyidagicha:

-elektrodlar bloki yechib olinadi;

-elektrokoagulyator plastinkasi vodoprovod suvida yuvib olinib 15 sekund davomida 10%li NaOH eritmasi bilan yog'sizlantiriladi va keyin yana vodoprovod suvi bilan yuvilib, quruq latta bilan artiladi va quritiladi;

-plastinkalar og'irligi o'lchanadi.

Laboratoriya qurilmasida tajriba o'tkazish tartibi quyidagicha olib borildi:

-qurilmaning sarf sig'imida modul suvni tayyorlash;

-elektrokoagulyator qurilmasini o'rnatish;

-nasos agregatni ishga tushirish (manbaga ulash);

-suv tindirgich oldida o'rnatilgan ventil orqali qurilmada kerakli suv sarfini hosil qilish;

Tajriba o'tkazishda modul suv vodoprovod suviga Oqqoradaryo suv ajratgichidan olingan quritilgan cho'kmani aralashtirib tayyorlandi. Modul suvning konsentratsiyasining bir xilligini ta'minlab turish uchun sarf sig'imida suv doimiy ravishda bosimni me'yorlashtiruvchi idishning pereliv quvuridan tushayotgan ortiqcha suv yordamida aralashtirilib turiladi.

Suv tarkibidagi mineral moddalar dispersligi tindirish uslubi orqali granulometrik chizikli grafik asosida aniqlandi. Bunda suvni tindirish balandlik bo'yicha maxsus shkalalarga bo'lingan shisha silindrik laboratoriya idishida bajarildi. Modul suv tarkibidagi mineral moddalar dispersligi esa silindrik shisha idishda tindirilayotgan suvning ma'lum balandliklaridan pipetka yordamida proba olish va uni taxlil qilish orqali aniqlandi. Elektrokoagulyatorda suvga ishlov berish davomiyligi va plastinkali elektrodlar orasida suvning xarakat tezligi suv sarfi va elektrokoagulyator ko'ndalang kesimi yuzasi xamda uzunligiga bog'liq ravishda xisoblandi. Suv sarfi vaqt birligi ichida o'lchov sig'imiga kelib tushgan suv miqdori bo'yicha xisoblandi. Tajriba o'tkazishda suvning talab etilgan sifat ko'rsatkichlari va konsentratsiyasini aniqlash analiz o'tkazish tartibiga asosan tegishli qonun va qoidalar bo'yicha olib boriladi.

Har bir tajriba 5-6 marta qaytarilib ulardan o'rtacha qiymat olindi va qiymatlarning o'lchov birligi quyidagicha qabul qilindi: zarrachaning gidravlik yirikligi (cho'kish tezligi) mm/s, suv sarfi m³/soat, elektrokoagulyatorning ko'ndalang qirqim yuzasi m², plastinka uzunligi va ular orasidagi masofa mm.

1-jadval

Loyqa suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash bo'yicha o'tkazilgan
eksperiment tadkikotlar natijalari

Tozalanilayotgan suvda muallaq zarrachalar konsentratsiyasi (S_{isk}), mg/l	Tok zichligi (I), A/m ²	Kuchlanish (U), V	Elektr miqdori (Q), Kl/l	Elektroenergiya sarfi (W), kVt.soat/m ³	Xaqiqiy erigan metall miqdori (G_{met}), mg/l	Tozalangan suvdagi muallaq zarrachalar konsentratsiyasi (C_{oc} , mg/l), tindirish vaqti (T , min) bo'yicha				
						0	10	20	40	60
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Elektr ishlov berish davomiyligi $t = 0,5$ min										
117	14	10,25	52	0,148	5,80	118,5	114,8	110,0	105,5	102,5
117	21	14,90	48	0,824	7,17	121,0	82,0	68,0	49,0	37,1
117	28	18,00	104	0,520	9,85	126,6	49,0	37,5	24,8	18,5
117	35	22,50	130	0,815	10,95	124,8	22,1	14,6	12,5	10,6
117	42	27,00	156	1,174	13,80	122,7	13,3	11,8	10,5	6,1
117	56	47,50	208	2,20	14,60	123,0	19,5	17,6	14,0	9,5
315	14	8,90	52	0,129	5,72	317,5	277,5	164,0	168,0	131,4
315	28	16,70	104	0,484	9,40	337,5	142,8	32,5	22,2	18,0
315	35	19,80	130	0,710	11,50	317,5	52,6	32,5	26,0	17,0
315	42	24,20	156	1,050	14,90	322,0	40,2	33,3	24,0	14,0
315	56	32,60	208	1,890	17,60	330,0	15,0	14,0	11,0	7,7
Elektr ishlov berish davomiyligi $t = 0,5$ min										
393	14	9,90	52	0,148	5,70	405,3	327,6	289,7	210,5	172,5
393	21	15,10	78	0,327	7,50	411,5	165,4	112,6	80,3	68,0
393	28	20,00	104	0,579	8,85	400,0	81,0	66,6	52,2	35,6
393	35	24,40	130	0,884	11,30	410,0	56,4	52,2	38,3	27,6
393	42	29,30	156	1,273	13,35	440,0	52,2	42,0	33,0	22,5
393	56	33,00	208	2,20	16,80	400,0	32,0	23,0	20,4	16,2
780	21	14,50	78	0,315	7,30	787,6	560,0	393,0	343,2	320,0
780	28	17,40	104	0,504	9,25	788,0	226,0	189,5	118,0	96,5
780	35	19,90	130	0,721	11,55	789,0	85,5	60,0	51,0	45,5
780	42	25,10	156	1,091	14,80	793,0	65,0	58,5	50,0	40,0
780	56	32,10	208	1,861	17,40	797,0	37,5	31,0	22,5	13,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1210	28	17,70	104	0,513	9,20	1215,0	517,0	420,0	374,3	346,0
1210	35	20,40	130	0,739	11,35	1210,0	417,0	287,5	168,0	122,0
1210	42	25,70	156	1,117	14,60	1220,0	96,5	75,5	58,0	45,5
1210	56	32,40	208	1,878	17,00	1228,0	81,0	68,5	53,0	30,5
Elektr ishlov berish davomiyligi $t = 1,0$ min										
117	7,0	4,30	52	0,062	5,80	122,0	107,5	95,4	83,3	82,1
117	10,5	6,70	78	0,125	8,65	124,3	63,0	50,5	41,7	27,5
117	14,0	8,50	104	0,249	12,15	131,5	31,5	27,5	22,0	12,0
117	17,5	10,80	130	0,391	13,35	130,5	18,7	14,1	10,5	10,0
117	21,0	12,80	156	0,556	14,90	129,8	11,8	10,8	8,6	7,5
315	7,0	4,70	52	0,068	5,85	319,3	253,3	158,1	141,4	129,0
315	14,0	9,18	104	0,266	12,05	343,0	39,8	32,5	26,2	24,5
315	21,0	13,35	158	0,761	14,70	337,0	38,4	34,5	27,6	19,0
315	28,0	17,50	208	1,010	19,13	353,5	19,8	16,2	12,7	9,5
393	7,0	4,30	52	0,062	5,60	396,0	337,0	255,0	195,0	169,5
393	10,5	7,50	78	0,163	8,40	399,0	240,5	116,0	78,5	66,8
393	14,0	10,68	104	0,300	11,50	408,0	67,6	51,8	46,5	35,6
393	17,5	12,80	130	0,464	12,70	413,0	51,8	45,6	38,7	26,0
393	21,0	15,00	156	0,652	14,55	415,0	47,8	39,8	32,0	22,5
393	28,0	20,50	208	1,188	18,35	421,6	33,8	26,5	21,2	15,5

Elektr ishlov berish davomiyligi t - 1,0 min										
780	10,5	7,20	78	0,156	7,80	785,0	484,3	344,3	285,8	258,5
780	14,0	9,00	104	0,261	12,10	785,0	187,5	128,5	98,0	85,5
780	17,5	10,50	130	0,380	13,60	795,0	58,5	51,0	48,0	46,0
780	21,0	13,30	156	0,578	14,70	797,0	45,5	40,0	38,5	39,0
780	28,0	19,40	208	1,125	18,45	794,5	29,0	28,5	21,0	14,3
1210	14,0	10,10	104	0,293	11,60	1220,0	474,5	409,0	287,0	306,0
1210	17,5	10,80	130	0,391	13,25	1221,0	496,5	278,0	165,0	132,0
1210	21,0	12,90	156	0,561	14,90	1225,0	89,5	70,0	58,0	46,0
1210	28,0	18,20	208	1,055	19,05	1231,0	56,5	50,0	38,0	29,5
Elektr ishlov berish davomiyligi t - 2,0 min										
117	3,5	2,50	52	0,036	4,40	121,0	114,0	108,3	104,0	104,0
117	5,3	3,50	78	0,076	7,45	126,9	74,5	64,8	52,5	38,6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
117	7,0	4,60	104	0,133	10,75	130,8	56,0	46,5	37,8	33,0
117	8,8	6,38	130	0,231	13,20	131,3	23,8	18,7	15,3	12,5
117	10,5	7,35	156	0,320	14,65	127,6	16,4	13,2	9,5	9,0
Elektr ishlov berish davomiyligi t - 2,0 min										
393	3,5	2,65	52	0,038	4,80	402,0	340,0	291,5	240,1	222,0
393	5,3	4,10	78	0,090	7,50	405,0	210,5	150,4	140,3	123,5
393	7,0	5,20	104	0,151	10,45	440,0	77,0	77,0	71,5	60,0
393	8,8	6,42	130	0,233	13,20	418,0	57,6	43,8	39,4	23,1
393	10,5	7,50	156	0,326	14,60	426,0	65,3	53,1	42,5	32,0
393	14,0	10,70	208	0,620	19,50	436,0	20,3	17,0	12,3	11,0
780	5,3	4,00	78	0,086	7,50	789,0	456,0	388,6	353,5	331,4
780	7,0	4,60	14	0,133	10,70	792,0	235,0	185,5	123,0	99,5
780	8,8	6,10	130	0,221	13,45	790,0	92,0	64,0	58,0	42,0
780	10,5	7,50	156	0,326	14,45	788,0	61,0	48,6	43,5	35,5
780	14,0	9,70	208	0,562	19,80	807,0	27,5	25,0	20,0	15,9
1210	7,0	4,90	104	0,142	10,60	1217,0	570,0	440,0	400,0	386,5
1210	8,8	6,30	130	0,228	13,25	1218,0	423,5	289,0	171,0	133,5
1210	10,5	7,40	156	0,322	14,65	1220,0	105,5	81,0	63,5	46,5
1210	14,0	9,10	208	0,528	20,15	1215,0	69,4	52,0	35,5	25,0

XULOSA

Yuqoridagi barcha tadqiqot natijalariga asoslanib tayyorlangan maqolani rejalashtirilgan qismi uchun xulosa qiladigan bo'lsak: KMK 2.03.04-97 ga muvofiq loyqa suvlarni tozalashda ikki bosqichli tindirish va so'nggi etapda filtrlash tavsiya qilinadi. Tindirish jarayonida suvga reagent qo'shish orqali ishlov berish talab etiladi. Bu texnologik tasvirning ko'pchilik afzalliklariga qaramasdan shu narsani ta'kidlash joizki mazkur tizimda reagent xo'jaligi qurilishi va uning ishini tashkil qilish kichik tozalash stansiyalari ishini tashkil qilishda ancha nokulaylik tug'diradi. Shuning uchun xam mazkur inshootlarda suvni elektrokoagulyasiya usuli yordamida tozalash maqsadga muvofikdir.

Ilmiy texnik adabiyotlar va ishlanmalar taxlili shuni ko'rsatadiki, tabiiy suvlarni tozalashda elektrokoagulyasiya usulidan foydalanish ko'لامي yildan-yilga oshib bormoqda va boshqa usullarga nisbatan ancha yuqori samara beradi. Bu usulning kimyoviy koagulyasiyaga nisbatan afzalligi: reagent xo'jaligining yo'qligi, qurilma ishini tashkil qilishning osonligi xamda elektrokimyoviy jarayonni avtomatlashtirish mumkinligidadir. Undan tashqari mazkur usulda tozalanayotgan suvdagi zararli va zaxarli moddalar oksidlanadi, suvning qattiqligi pasayadi va zararsizlantiriladi.

Elektrokoagulyasiya nazariyasining qisqacha taxlili shuni ko'rsatadiki bu usul suvlarni tozalashda kimyoviy usulga nisbatan katta afzalliklarga ega:

- reagent xujaligiga xojat qolmaydi;
- tozalash jarayonida suvning mineralizasiyasi oshmaydi;

- suvning qattikligi o'zgarmaydi;
- koagulyant sarfi bir necha barobarga kamayadi;
- elektrokoagulyasiya jarayoni bevosita tozalanayotgan suvda olib boriladi;
- suvni tozalash jarayonini avtomatlashtirish soddalashadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 26 noyabrdagi «Axolining ichimlik suvi bilan ta'minlanganligi darajasini oshirish va uning sifatini yaxshilash tugrisida» gi PF 5883-sonli farmoni.
2. 2.«Muxandislik tarmoqlari va jixozlari» fani bo'yicha o'quv-uslubiy majmua (Alladustov U.B. va boshqalar) Samarqand, SamDAQI, 2015 yil.
3. 3.«Muxandislik tarmoqlari va jixozlari» fanidan kurs ishini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma (Alladustov U.B, Xolov F.). Samarqand, SamDAQI,2016 yil.
4. N. Xalilov, "Suv ta'minoti va oqova suvlarni oqizish tizimlar ishini tashkil etish va eksplotatsiya" fanidan kurs loyixa ishini bajarish uchun o'quv qo'llanma 2022 yil,270 b. Samarqand-22.
5. Н. Халилов, М.Ш. Мардонов., Х.Х. Хикматов "Спорт мактаблари сувини электрокоагуляция, фильтрлаш усулида тозалаш жараёнини ўрганишда таклиф ва мулохазалар", Халқаро анжуман, 26-сентябр, СамДАҚУ.
6. Халилов Н., Жуманов О., Имомназаров Ш. Монаграфия, Самарқанд – 2020, -бет.

