

UO‘K: 628.162

 10.70769/3030-3214.SRT.2.4.2024.36

LAK BO‘YOQ KORXONALARIDA HOSIL BO‘LGAN OQOVA SUVLARNI KOMPLEKS HOSIL QILUVCHI IONITLAR YORDAMIDA TOZALASH



G'afforova Shaxlo Voxit qizi

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doctori (PhD)
Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti,
Termiz, O'zbekiston



**Omandavlatov Sirojiddin
Sodiq o'g'li**

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti
assistenti, Termiz, O'zbekiston
ORCID ID: 0009-0009-2975-3931

Annotatsiya. Ushbu maqolada lak bo'yoq korxonalaridagi oqova suvlarini tozalash maqsadida mahalliy xomashyolardan foydalanib tarkibida azot, kislorod va kremniy tutgan organogibrid ionitlar sintez qilindi. Sintez qilingan ionitlar orqali to'qimachilik sanoatida hosil bo'lgan oqova suvlarni tozalashda qo'llanildi. Korxonada hosil bo'lgan oqova suvlarning tozalash samaradorligini suvdagi ionitning hosil bo'lish jarayonida monomerlarning mol nisbatlariga bog'liqlik qonuniyatlari bilan o'rganildi va uning mol nisbatlari 1:1 ni tashkil qildi, bunda oqova suvlarning KKS ko'rsatkichining kattaligi 45-55% ga, rang intensivligi 92-94% ga kamayadi.

Kalit so'zlar: Tozalash, sorbent, azot, koagulyant, kremniy, sintez, organomineral, metallar, sorbsiya, ionit, oqova suvlar, to'qimachilik, kislota.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД, ПРОИЗВОДИМЫХ НА ЛАКОКРАСОЧНЫХ ЗАВОДАХ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНО-ГЕНЕРИРУЮЩИХ ИОНИТОВ

Гафарова Шахло Вохит кизи

Доктор философии технических наук (PhD)
Термезский государственный университет инженерии и
агротехнологий, Термез, Узбекистан

Омандавлатов Сироджиддина Садик угли

*Ассистент, Термезский государственный университет
инженерии и агротехнологий, Термез, Узбекистан*

Аннотация. В данной статье с использованием местного сырья для очистки сточных вод лаковых заводов синтезированы органогибридные иониты, содержащие азот, кислород и кремний. Его использовали при очистке сточных вод текстильной промышленности посредством синтезированных ионитов. Эффективность очистки сточных вод на предприятии изучали по законам зависимости от мольного соотношения мономеров в процессе образования ионита в воде, при этом его мольное соотношение составляло 1:1, при этом показатель ККС сточных вод составлял 45- 55%, интенсивность цвета снижается на 92-94%.

Ключевые слова: Очистка, сорбент, азот, коагулянт, кремний, синтез, органоминеральные, металлы, сорбция, ионит, сточные воды, текстиль, кислоты.

TREATMENT OF WASTEWATER PRODUCED IN VARNISH PAINT FACTORIES USING COMPLEX-GENERATING IONITES

Gafforova Shakhlo Vohit kizi

Doctor of Philosophy of Technical Sciences (PhD)
Termez State University of Engineering and Agricultural
Technologies, Termez, Uzbekistan

Omandavlatov Sirojiddin Sodiq ugli

Assistant, Termez State University of Engineering and Agricultural
Technologies, Termez, Uzbekistan

Abstract. In this article, organohybrid ionites containing nitrogen, oxygen, and silicon were synthesized using local raw materials for the purpose of wastewater treatment in varnish factories. It was used in the treatment of waste water produced in the textile industry by means of synthesized ionites. The efficiency of wastewater treatment at the enterprise was studied by the laws of dependence on the molar ratio of monomers in the process of formation of ionite in water, and its molar ratio was 1:1, in which the KKS indicator of wastewater was 45-55%, the color intensity decreases by 92-94%.

Keywords: Cleaning, sorbent, nitrogen, coagulant, silicon, synthesis, organomineral, metals, sorption, ionite, waste water, textile, acids.

Kirish. Sanoat miqyosida oqova suvlarni tozalash jarayoni bugungi kunda eng dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Bugungi kunda oqova suvlarni tozalash jarayonida kompleks hosil qiluvchi ionitlar va sorbentlar yordamida amalga oshirilib kelinmoqda. Kimyo sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarishga, xususan rangli va nodir metallarni eritmalar tarkibidan tanlab ajratib olishda hamda oqava suvlarni og'ir metallardan tozalash uchun qo'llaniladigan sorbent va ionitlarni olish bo'yicha ma'lum ilmiy amaliy natijalarga erishilgan.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. XXI asr axborot texnologiya davrida fan texnika rivojlanishiga qaramasdan neft va neft mahsulotlarini bir yerdan ikkinchi yerga tashish jarayonida dengiz va chuchuk suv muhitiga tushishi natijasida jiddiy ekologik muammo bo'lib qolmoqda. Kelajakdagi bunday jarayonlarni suv ekotizimlari va inson salomatligiga ta'sirini kamaytirish

uchun ko'plab tadqiqotlar suvdan neftni olib tashlashning yangi yondashuvlarini ishlab chiqishga qaratildi [1]. Yangi arzon, ekologik toza usul suvdan neft olish uchun zaharli bo'lmagan va biologik parchalanadigan sellyuloza asosidagi sorbentlardan foydalanishga asoslangan. Bu yerda biz hozirgi kunga qadar ishlab chiqilgan sellyuloza asosidagi materiallarning neft sorbenti sifatida samaradorligi va neft to'kilishiga qarshi kurash operatsiyalari uchun tijorat mahsulotiga aylanish imkoniyatlari nuqtai nazaridan qisqacha tahlil qilishni maqsad qilganmiz. Tekshiruv natijalari sellyuloza nanokristallari va sellyuloza nanofibrillaridan neft to'kilishini tozalash uchun juda kerakli xususiyatlarga ega sorbent materiallar sifatida potensial foydalanishni ta'kidlaydi. Sellyuloza asosidagi noyob gidrofobik va oleofil xususiyatlarga ega (yog' selektivligi bo'yicha), shuningdek, fizik-mexanik xususiyatlarga ega (yuqori sirt maydoni va

kichik g'ovak hajmi) neft to'kilishini tozalashda foydalanish uchun ideal alternativ material bo'lishi mumkin [2]. Temir oksidi nanozarrachalarini kiritish orqali gidrofobik va magnit xususiyatlarning kombinatsiyasi yuqori qayta foydalanish va funksionallikni, ishlash qulayligini va selluloza asosidagi sorbentlarni oson ajratishni ta'minlaydi. Shunday qilib, u neft to'kilishi va ifloslanish bilan kurashish uchun yangi yondashuvni taklif qiladi. Bundan tashqari, neftni iste'mol qilgandan keyin ularni qayta ishlatish qobiliyati barqarorlikka qo'shimcha qadamdir. Biroq, kichik neft to'kilishini nazorat qilish va ularga javob berishni osonlashtirish uchun sanoat miqyosida selluloza asosidagi sorbentlarning amaliy foydalilik darajasini aniqlash va tushuntirish bo'yicha ish hali ham talab qilinadi [3].

To'qimachilik sanoatida hosil bo'ladigan oqova suvlari tarkibida aynan kremniy saqlovchi birikmalarga tanlovchan bo'lgan kuchli ishqoriy kislotali muhitga ega bo'lgan og'ir organik va noorganik moddalar mavjudligi aniqlangan. Tabiiy suv resurslarida seriyning to'planishi jiddiy ekologik muammolarni keltirib chiqarishi mumkin [4]. Yana bir jihat - metallurgiya shlaklari chiqindilarining to'planishi. Rossiyaning Chelyabinsk shahri yaqinida joylashgan metallurgiya shlaklari seriy ionlarini (Ce^{3+}) immobilizatsiya qilishga qodir kukun va donador kalsiy alyumosilikatlarini ($CaO-MgO-SiO_2-Al_2O_3$) kompozit sorbentlar ishlab chiqarish uchun potensial xom ashyo sifatida o'rganildi. Sorbsion tajribalarda Ce^{3+} ionlarining yuqori konsentratsiyasi (1000 mg/l) bo'lgan suvli eritmalar qo'llanilgan. Migratsiya xususiyatlari kalsiy (Ca^{2+}), magniy (Mg^{2+}), kremniy (Si^{4+}) va alyuminiy (Al^{3+}) ionlari uchun

o'rganildi. 24 soat ichida Ce^{3+} ionlarini olib tashlash darajasi kukun holida 93,36% ga, donador sorbentlar uchun 99,98% ga yetdi. Sorbentlarning sorbat bilan o'zaro ta'siri Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining sorbent matritsasi bilan suvli eritmasiga teskari o'tishi bilan birga bo'lgan. Desorbsiya jarayoni distillangan suvda o'rganildi [5].

Sorbentlarning selektivligi turli qimmatbaho metallarning sintezida turli tadqiqotlar olib borilgan. Bir qancha adabiyotlarda oltin va kumushga nisbatan sorbsion faollikni namoyon qiluvchi politiokarbamid olish usuli keltirilgan [7]. Tarkibida kremniy tutgan barcha minerallar va sintetik sorbsion materiallar turli xil fizik kimyoviy va texnik xususiyatlarga ega bo'lgan keng birikmalar guruhini tashkil qiladi [8].

Adabiyotlarda keltirilishicha, to'qimachilik oqova suvlari tarkibida aynan kremniy saqlovchi birikmalarga tanlovchan bo'lgan kuchli ishqoriy kislotali muhitga ega bo'lgan og'ir organik va noorganik moddalar mavjudligi aniqlangan. Kremniy saqlovchi birikmalar aynan to'qimachilik sanoat oqova suvlarini yaxshi sorbsiyalanishini inobatga olib, ushbu tadqiqot ishida dimetilol karbamid va natriy metasilikat asosidagi kompleks hosil qiluvchi ionitni ob'ekt sifatida tanlab olindi. Hamda ushbu ionitni to'qimachilik korxonalari oqava suvlarini tozalashda sinab ko'rildi.

Oqova suvlarning birinchi oqimini tozalashda ionit miqdoriga bog'liq holda sirt faol moddali konsentratsiyasining kamayishi 1-jadvalda berilgan. Oqova suvlarning tozalanish darajasining ionitlar miqdoriga bog'liqligini o'rganish natijasida aniqlandiki, DMT+Natriy metasilikat uchun 0,75-1,0 g/l va DMT+M uchun 0,375-0,75 g/l ni tashkil qiladi, bunda KKS ko'rsatkichi uchun tozalik darajasi 38-65% ga, rang

intensivligi bo'yicha 82-95% ga teng bo'ladi. samaradorligining ionit hosil bo'lishida monomer mol nisbatlariga bog'liqlik qonuniyatlari o'rganildi va uning mol nisbatlari

1-jadval

Bo'yash-pardozlash korxonasi oqova suvlarining birinchi oqimini kompleks hosil qiluvchi ionitlarning optimal miqdorlari bilan tozalash samaradorligi

Kiruvchi suv		Koagulyant		pH		Tozalash samaradorligi		Cho'kma hajmi, %
790	1:316	DMK+M	0,3	9,70	6,70	48.43	65.90	7.36
790	1:316	DMK+N	1,0	7,60	6,76	55.32	95.10	853
960	1:410	DMK+M	0,3	7,60	6,68	51.77	94.26	8.76
960	1:410	DMK+N	0,7	8,63	6,25	41.37	92.30	6.43
910	1:410	DMK+M	1,0	8,63	6,80	45.10	92.45	7.90
910	1:410	DMK+N	0,5	8,66	6,45	45.40	85.15	7.30
736	1:280	DMK+M	1,0	8,66	6,62	52.66	85.20	7.30
736	1:280	DMK+N	0,5	8,12	6,40	38.26	92.10	7.62
682	1:490	DMK+M	1,0	8,12	6,69	43.24	92.48	7.83
682	1:490	DMK+N	1,0	8,68	6,20	54.16	82.25	8.76
566	1:286	DMK+M	0,7	8,68	6,74	56.24	90.12	8.76
566	1:286	DMK+N	1,0	7,03	5,50	53.22	85.16	6.40
750	1:210	DMK+M	0,7	9.70	6,90	65.31	85.40	6.60
750	1:210	DMK+N	0,5	8,90	6,86	42.14	94.65	7.70
970	1:750	DMK+M	0,3	8,90	6,83	53.18	82.10	8.76
970	1:750	DMK+N	0,5	9,70	6,78	46.24	89.37	6.83

2-jadval

Birinchi oqim oqova suvlarini tozalashda sirt faol moddalar konsentratsiyasining o'zgarishi

Suvning xarakteristikasi	Ionit DMK+N		Suyultirishdagi bo'yoq intensivligi, %	Sirt faol modda, mg/l	pH	Tozalash samaradorligi, %
	Molekul. massasi	Miqdori, g/l				
Tozalagunga qadar ionitga sorbsiyalanishi	-	-	1:316-1:750	10,2-21,1	9,3	-
	10.000	0,50	1:40-1:80	4,7-9,8	7,3	86,75
		0,50	1:10-1:20	4,8-8,6	7,5	88,10
Ionitga sorbsiyalanishi	30.000	0,50	1:40-1:100	5,4-10,9	7,6	88,30
		0,50	1:10-1:30	4,3-10,6	7,3	95,10

Oqova suvlarni tozalash jarayonida ionit va sorbentlarning optimal miqdorlarini aniqlash maqsadida ionitlarning turli mol nisbatlaridan foydalanib, suvni tozalash jarayoni o'rganildi. Oqova suvlarni tozalash 1:1 ni tashkil qildi, bunda oqova suvlarning KKS ko'rsatkichining kattaligi 45-55% ga, rang intensivligi 92-94% ga kamayadi. Ionit hamda mineral koagulyantlarning optimal miqdorlari rang intensivligi va KKS bo'yi-

cha deyarli bir xil tozalanish samaradorlikka ega ekanligi isbotlandi. Sintez qilingan sorbentlarning sorbsion xossalari o'zaro solishtirildi. Ma'lumotlar 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

**Olingan sorbentlarni sorbsion
xossalari solishtirma jadvali**

№	Sintez qilingan sorbentlar	0,1 n. eritmadan ionlar sorbsiyasi, mg-ekv/g.				
		Cu ⁺⁺	Fe ⁺⁺	Ni ⁺⁺	Zn ⁺⁺	Ag ⁺
1	DKM+N	2,2	1,6	1,1	2,1	-
2	MK-1	4,4	3,2	4,2	4,1	0,8
3	TMS	4,2	-	3,3	3,8	4,3
4	EKS	4,8	-	3,7	4,6	-
5	FMS	4	-	1,9	3,8	-
6	OKK-MEA	0,95	1,05	0,61	0,82	-
7	OKK-DEA	1,9	2,07	0,36	0,86	-

3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, metall ionlarini sorbsiyasi bo'yicha karbamid-metasilikat asosidagi sorbent (MK-1), tiokarbamid-metasilikat asosidagi sorbent (TMS), silikagelni immobillash usulida olingan sorbent (EKS) larning samaradorligi boshqa sorbentlarga qaraganda yuqori ekanligi kuzatildi.

Muhokama. Lak bo'yoq korxonasidan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashda turli xil sorbentlarni qo'llash orqali ba'zi muomolarga duch kelamiz. Masalan oqova suv-

lar tarkibidagi ayrim metal atomlarini tozalash anchagina murakkab bo'lishi bilan bir qatorda ko'p miqdorda sorbent talab qiladi. Qolaversa tozalash jarayonida qo'llaniladigan sorbentlarning tannarxi, ularni ishlab chiqarishda mahalliy resurslardan foydalanilmasligi biz uchun iqtisodiy muammolar keltirib chiqadi. Tajribada qo'llagan dimetilol karbamid asosida foydalanilgan sorbentlar tan narxi bo'yicha ham qolaversa bu sorbentlarni toyyorlashda o'zimizni mahalliy xom ashyolar asosida tayyorlanadi. Bu sorbentlarning yana muhim jihadlarini aytadigan bo'lsak kam chiqindili texnologiya sifatida baholasak bo'ladi.

Xulosa. Olingan natijalarga asoslanib oqova suvlarni tozalash jarayonida ionit va sorbentlarning optimal miqdorlarini aniqlash maqsadida ionitlarning turli mol nisbatlaridan foydalanib, suvni tozalash jarayoni o'rganildi. Sintez qilingan sorbentlarning solishtirma massasi o'zaro solishtirildi. Olib borilgan natijalar shuni ko'rsatdiki sorbentning sorbsion xususiyatini yuqoriligini inobatga olib oqova va chiqindi suvlarini qo'shimcha og'ir metallardan tozalash o'ranildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. A.G. Morozova, T.M. Lonzing, V.A. Skotnikov, J.N. Sahu, G.G. Mikhailov, J.L. Schenk, A. Bhattacharyya, Y. Kapelyushin, // Utilization of metallurgical slag with presence of novel CaO-MgO-SiO₂-Al₂O₃ as a composite sorbent for wastewater treatment contaminated by cerium, // Journal of Cleaner Production, Volume 255, 2020, 120286, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120286>.
2. Aimaro Sanna, Ili Ramli, M. Mercedes Maroto-Valer, // Development of sodium/lithium/fly ash sorbents for high temperature post-combustion CO₂ capture, Applied Energy, Volume 56, 2015, Pages 197-206, ISSN 0306-2619, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.07.008>.
3. Samia ben Hammouda, Zhi Chen, Chunjiang An, Kenneth Lee, // Recent advances in developing cellulosic sorbent materials for oil spill cleanup: A state-of-the-art review, // Journal of Cleaner Production, Volume 311, 2021, 127630.

4. G'afforova Sh.V., Turaev X.X., Sottikulov E.S., Babamuratov B.E. "Metasilikat natriy asosida olingan sorbentning sorbsion sig'imini aniqlash" // "Sanoat injineriyasining dolzarb muammolari" respublika ilmiy –amaliy 20-22 oktyabr, 2021 g, T.: 226-227-bet.
5. Djalilov A.T., Turaev X.X., Kasimov Sh.A. Sintez sorbenta na osnove di-(2-aminoetila)-ditifosfata kaliya i epixlorgidrina // Universum: ximiya i biologiya elektronnyy nauchnyy jurnal, -Rossiya, -№9 (39), -sentyabr, -2017.
6. Turaev X.X., Kasimov Sh.A., Tojiev P.J., Normurodov B.A., Pardaev O.T., Geldiev Yu.A. Ditiofosfat kislotalarning di-(aminoalkil) xosilalari sintezi // Kimyo sanoatida innovasion texnologiyalar va ularni rivojlantirish istiqbollari respublika ilmiy-amaliy anjumani maqolalari to'plami, Urganch, 20-21 aprel, 2017, 98-b.