UDK 541.183:543.421

KO‘MIRLARNI ORGANIK BIRIKMALAR BILAN MODIFIKASIYALASH JARAYONLARINING OG‘IR METALLAR ADSORBSIYASIGA TA’SIRINI O‘RGANISH

Boymatov Ismoiljon Mamatqulovich
Qo‘qon davlat universiteti dotsenti
E-mail: ism8585@mail.ru
Aslanova Feruza Ilxomovna
Qo‘qon Davlat Universiteti doktoranti

Annotasiya. Maqolada Angren ko‘miridan faollangan adsorbentlar olishning tozalash bosqichlari, faollashtirish jarayonlarida ularni granulla holatga o‘tkazish uchun bog‘lovchilardan foydalanishning maqbul sharoitlari, faollantirib olingan granulalangan ko‘mirga azotli organik birikmalar bilan qo‘shimcha ishlov berib ularning og‘ir metallar adsorbsiyasini oshirish usullari tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar. Ko‘mir, adsorbsiya adsorbent, termik, faollash, og‘ir metallar, xarorat, granulla, bog‘lovchi.

Аннотация В статье проанализированы этапы очистки при получении активированных адсорбентов из Ангренского угля, оптимальные условия использования связующих веществ для придания им гранулированной формы в процессе активации, а также методы повышения адсорбции тяжёлых металлов путём дополнительной обработки гранулированного активированного угля азотсодержащими органическими соединениями.

Ключевые слова: уголь, адсорбция, адсорбент, термический, активация, тяжёлые металлы, температура, гранулы, связующее.

Abstract: The article analyzes the purification stages in the production of activated adsorbents from Angren coal, the optimal conditions for the use of binding agents to form granules during the activation process, as well as methods to enhance the adsorption of heavy metals through additional treatment of granulated activated coal with nitrogen-containing organic compounds.

Keywords: coal, adsorption, adsorbent, thermal, activation, heavy metals, temperature, granules, binder.

Kirish.

Sanoat va mahalliy chiqindi sifatida ajralayotgan oqava suvlar tarkibida turli zaharli og‘ir metal (OM) ionlari, xususan Pb(II) va Cu(II) ionlari bo‘lishi dunyoning ko‘plab mintaqalarida dolzarb muammolardan hisoblanadi [1]. Oqava suvlarga OM bilan zaharlanishining asosiy manbalari turli sanoat tarmoqlari suvlari va tog‘-kon metallurgiya sanoati chiqindilaridir. Bunday suvlarning katta miqdorda ajralishi va undagi og‘ir metal ionlaridan tozalashning samarali, arzon va ekologik

ISSN 3030-3907

jihatdan qulay usullarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega. Bunday muammolarni xal etishda ekologik xavfsiz, samarador va arzon adsorbentlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir[2,3].

Ma'lumotlarga ko'ra respublikamizda uchraydigan Angren ko'miri asosida olingan adsorbentlar suvni qattiqligini kamaytirib va oqava suvlarni noorganik aralashmalardan tozalabgina qolmay, og'ir metallarni ajratib olish imkoniyatiga egadir[4,5,6].

Material va metodlar Shu maqsadda Angren ko'miri(An) tanlab olindi hamda maydalagich yordamida 0.2 nm o'lchamgacha maydalandi, maydalab olingan 500 gr ko'mir namunasini faollash uchun ortofosfat kislota 10% eritmasi bilan aralashtirildi. Ko'mirlarni ortofasfat kislota bilan faollashtirish natijasida uning tarkibidagi organik birikmalar bilan ta'sirlashib piroliz jarayoniga tayyorlaydi. Olingan aralashma gaz ajralishi tugaguncha 3-4 soat davomida 600-700^{0}C da piroliz qurilmasida qizdirib faollantirilgan ko'mir (FK) olindi. FK ning adsorbsiya xossalarini oshirishda azotli organik birikmalardan foydalanadi. SHuning uchun FKni 3 qismga ajratildi: 1-qism etalon sifatida ajratib olindi(FK), 2-qismga metilamin (MA) va 3-qismga dimetilamin(DMA)larning 5% li eritmasidan 3/1 nisbatda qo'shib 100-120^{0}S xaroratda 3 soat davomida faollashtirib FKMA va FKDMA lar olindi. Faollash jarayoni tugatilgandan so'ng FKMA, FKDMA va FK ga bog'lovchi sifatida olingan lignosulfonatning 3% li eritmasi bilan 30% namlik xosil bo'lguncha aralashtirildi (Lignosulfonat eritmasidan bog'lovchi sifatida qo'llanilganda ko'mirning mustaxkamligi ortishiga olib keladi, uning sorbsiya xususiyatini kamaytirmaydi) va granullyator yordamida granulla xolatiga o'tkazildi. Olingan granullalar 120^{0}S xaroratda 2 soat davomida quritish pechida quritildi.

Natija va muhokamalar Texnologik jarayonlar uchun adsorbentlardan foydalanishda adsorbentlarning mustahkamlik ko'rsatkichi axamiyatga ega. Adsorbent-adsorbat ta'sirlashuv jarayoni adsorbentlarning mustahkamligiga ta'sir etadi. SHu maqsadda, faollab olingan adsorbentlarning mustahkamligi GOST R 55873-2013 asosida ishlab chiqilgan metodikalar yordamida aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Faollangan ko'mirlarning mustaxkamligi

Namunalar	FK-4	FKMA	FKDMA
Adsorbent-larning mustahkamligi (MPa)	11.8	10.8	11.3

ISSN 3030-3907

Olingan natijalardan ko‘rish mumkinki, FKga lignosulfonatning 3% eritmasi qo‘shib granulla xolatga o‘tkazilganda uning mustahkamligi ~3.8 marta ortishiga olib keladi. Shuningdek, FK ni aminlar bilan faollash natijasida FK-4 ga nisbatan mustaxkamlik biroz kamayishiga olib kelishi aniqlandi.

Faollab olingan (FK, FKMA va FKDMA) adsorbentlarning og‘ir metallar adsorbsiyasini o‘rganish maqsadida og‘ir metallardan Pb(II) va Cu(II) ionlarining tanlab olindi va ulardagi konsentratsiya o‘zgarishlari aniqlash AVS-1.1 voltampermetrli analizatorda olib borildi.

Modifikatsiyalab olingan adsorbentlarda og‘ir metallar adsorbsiyasining pH turli ko‘rsatkichlaridagi adsorbsiya xususiyatlari o‘rganildi. Adsorbsiya jarayonlarini olib borishda sorbsiya Cu (II) va Pb (II) uchun pH 5,0 va 6,0 da olib borildi. Buning uchun $Cu(NO_3)_2$ va $Pb(NO_3)_2$ tuzlari (50 mg/l ~ 80 mg/l) eritmalari tayyorlandi. Eritmalarga pH 5,0 va 6,0 ga keltirish uchun eritmaga 0.1 N HNO_3 eritmasidan qo‘shildi. Tayyorlab olingan $Cu(NO_3)_2$ va $Pb(NO_3)_2$ eritmalaridan 500 ml dan olib ularga FK, FKMA va FKDMA lardan 5 g dan olib qo‘shildi. Eritma 2 soat xona haroratida qoldirildi, so‘ngra eritma tarkibidagi adsorbentlar 0.50 mkm o‘lchamli filterdan o‘tkazib adsorbentlar ajratib olindi. Filterat tarkibidagi metal ionlari miqdori AVS-1.1 voltampermetrli analizator yordamida tekshirildi. Metallar konsentratsiyasi q_e (mg/g) quyidagi formula yordamida xisoblandi:

$$q_e = \frac{(C_i - C_p)\cdot V}{M},$$

q_e-adsorbsiya miqdori, C_i-dastlabki eritmadagi metal konsentratsiyasi, C_p-filteratdagi metal konsentratsiyasi, V-eritma hajmi, M- adsorbent massasi.

Olib borilgan tadqiqod natijasiga ko‘ra adsorbentlarda metallarning sorbsiyasi pH 6 gacha ortishi va keyin kamayib borishi aniqlandi (2-jadval). Bu pH 5 dan 6 gacha ko‘tarilganda metallarni bog‘lashda ishtirok etadigan kislota-asos tabiatiga mos keladi. Shuningdek barcha adsorbentlarda Cu^{2+} ga nisbatan Pb^{2+} ionlari ko‘proq miqdorda adsorbsiyalanadi. Shunday qilib, modifikatsiyalangan adsorbentlardagi metallarning adsorbsiyasi ularning sirt yuzasi kattaligi va g‘ovakliklarning umumiy hajmi kattaligi kabi xususiyatlari bilan emas, balki ularning kimyoviy kislotalarning kislota-asos o‘zaro tasiri bilan bevosita bog‘liq.

2-jadval

Faollab olingan adsorbentning Cu (II) va Pb (II) uchun turli pH ko‘rsatkichlaridagi adsorbsiyasi

№	Adsorbent	Aktivlangan ko‘mir			FK, mg/g			FKMA, mg/g			FKDMA (mg/g)		
1	pH	5	6	7	5	6	7	5	6	7	5	6	7

ISSN 3030-3907

2	Cu	-	-	-	33.2	36.5	13.4	45.3	64.5	17.8	56.2	68.2	29.3
3	Pb	20.3	24.6	14.2	44.2	47.5	26.3	95.4	126.4	44.3	129.5	147.6	46.7

2- jadvaldan ko‘rish mumkinki pH (5, 6, 7) lardan og‘ir metallar adsorbsiyasi uchun eng maqbul sharoit pH-7 xisoblanadi. SHuningdek qo‘mirlarini faollash bilan bir qatorda ularni azotli organik birikmalar bilan faollash natijasida uning og‘ir metallar bo‘yicha adsorbsiya miqdori ~5, 6 marta yuqori bo‘lishiga olib kelishi aniqlandi.

Faollab olingan adsorbentlarda Cu^{2+} va Pb^{2+} ionlari adsorbsiya kinetikasi:

Tadqiqotlar (pH-6) olib borildi.

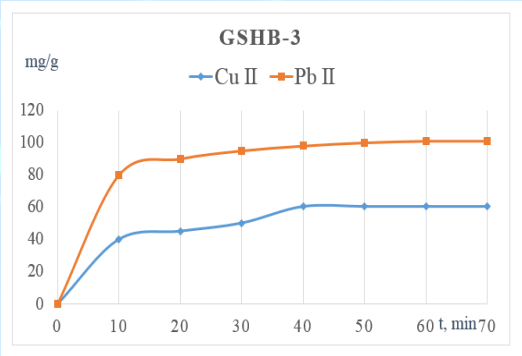
Adsorbentlarda Cu (II) va Pb (II) ionlari adsorbsiya kinetikasi o‘rganish uchun $Cu(NO_3)_2$ va $Pb(NO_3)_2$ tuzlari (50 mg/l ~ 80 mg/l) eritmalari tayyorlandi. Eritmalarga pH 6,0 ga keltirish uchun eritmaga 0.1 N HNO_3 eritmasidan qo‘shildi. Tayyorlab olingan $Cu(NO_3)_2$ va $Pb(NO_3)_2$ eritmalaridan 500 ml dan olib ularga namunalardan 5 g dan olib qo‘shildi. Adsorbent eritmalarda 10, 20, 30, 40, 50, 60, 90, 120 minut davomida qoldirildi, so‘ngra eritma tarkibidagi adsorbentlar 0.50 mkm o‘lchamli filterdan o‘tkazib adsorbentlar ajratib olindi. Filteratlar tarkibidagi metal ionlari miqdori AVS-1.1 voltampermetrli analizator yordamida tekshirildi. Metallar konsentratsiyasi q_t (mg/g) quyidagi formula yordamida xisoblandi:

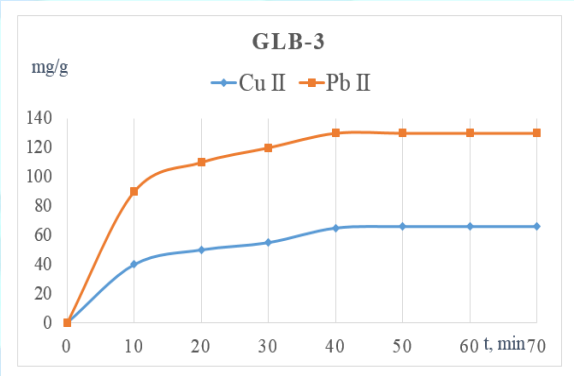
$$q_t = \frac{(C_i - C_t) \cdot V}{M},$$

q_t-adsorbsiya miqdori, C_i-dastlabki eritmadagi metal konsentratsiyasi, C_t-adsorbsiya vaqtidan so‘g olingan filteratdagi metal konsentratsiyasi, V-eritma hajmi, M- adsorbent massasi

Modifikatsiyalab olingan adsorbentlarda og‘ir metallar adsorbsiya jarayoni kinetikasi tadqiqotlar natijasiga ko‘ra har ikki adsorbentlarda ham og‘ir metallar adsorbsiyasining asosiy qismi 10 minut davom etganligidan bu adsorbentlarda mikrog‘ovak tuzilishga ega ekanligi va ularda aktiv markazlar borligidan dalolat beradi, har ikkala adsorbent adsorbsiyaning 40 minutdan keyin to‘yinish nuqtasiga kelganligini ko‘rish mumkin (1-rasm).

ISSN 3030-3907





A) **B)**

1-rasm A) GShB-3 va GLB-3 larda Cu^{2+}, Pb^{2+} ionlari adsorbsiya kinetikasi.

Xulosa

Olingan natijalardan ko‘rish mumkinki, qo‘mirni azotli organik birikmalar bilan faollashtirish ularning mustaxkamligini ortirishi bilan bir qatorda og‘ir metallarni adsorbsiya xususiyatlarini ham bir necha bor ortishiga olib keladi. SHuningdek olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra og‘ir metallar adsorbsiyasi uchun eng maqbul sharoit pH-6 muxit va adsorbsiya davomiligi 10 minut davom etishi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Järup // British Medical Bulletin 68. 2003. P. 167-182.
2. J.M. Nieto, A.M. Sarmiento, M. Olhas et al. // Environ. Int. 33. 2007. P. 445-455.
3. G. Veinott, P. Sylvester, D. Hamoutene et al. // J. Environ. Monit. 5. 2003. P. 626-634.
4. Грим Р. Е. Минералогия и практическое исползование глин. М.: Изд-во Иностранной литературы, 1956. 454 с
5. Печенюк С. И. Сорбсия анионов на оксигидроксидах металлов (обзор) // Сорбсионные и хроматографичэские процессы. 2008. Т. 8, № 3. С. 380–429
6. Тарасевич Ю. И., Овчаренко Ф. Д. Адсорбсия на глинистых минералах. Киев: Наукова Думка, 1975. 351 с
7. I.M.Boymatov S.Z.Muminov D.A.Xandamov Organik asos xemosorbsialangan montmorillonitda benzol bug‘i adsorbsiyasi O‘zbek kimyo jurnali 2/2013y.S.28-30

ISSN 3030-3907