

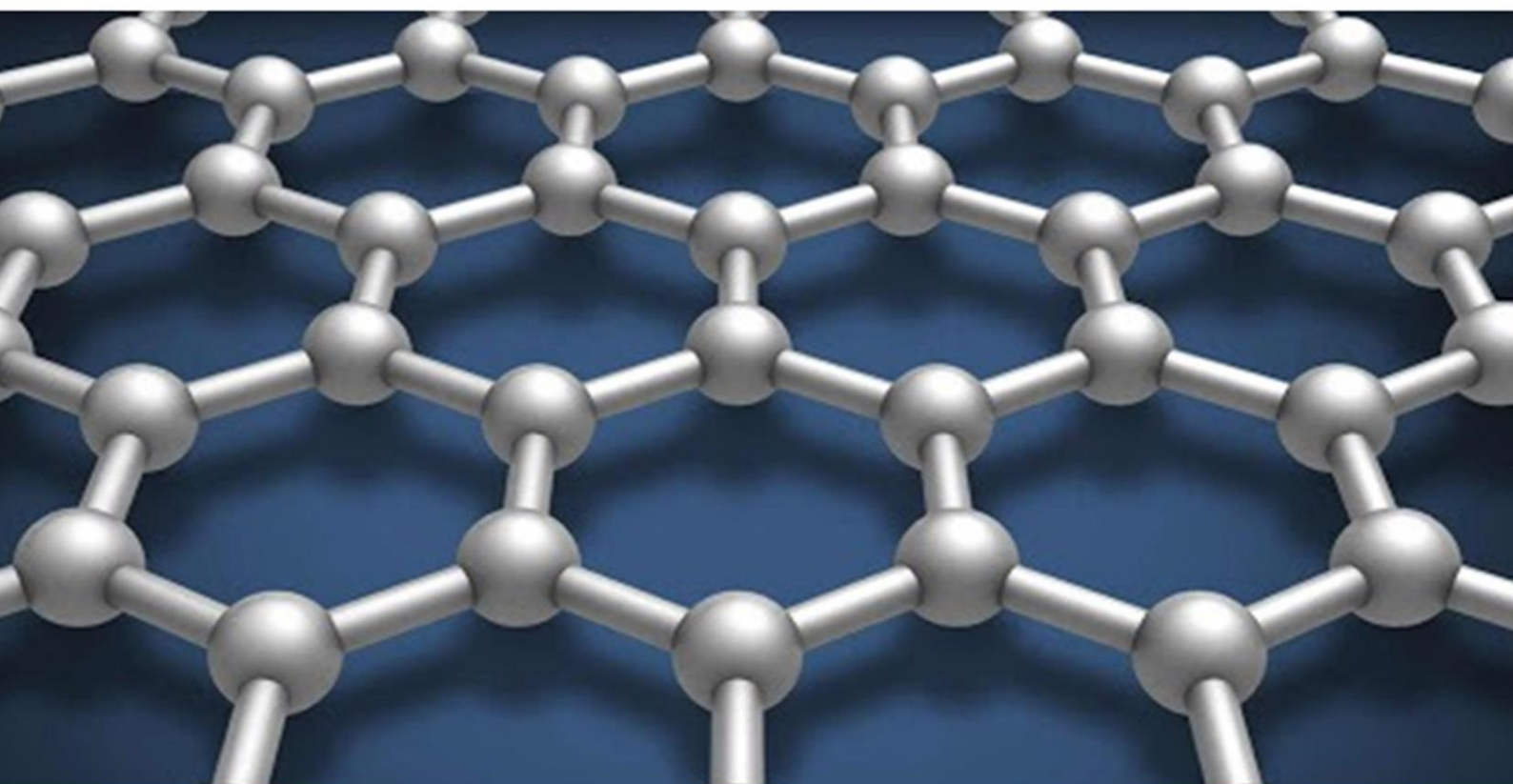
ISSN 2091-5527

№ 3/2026

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

UDK 665.775

SIRT FAOL MODDALARNING KO'MIRNI BOYITISHDAGI KOLLOID-KIMYOVIY MEKANIZMLARI

¹Kucharov Azizbek Alisher ugli, ¹Yusupov Farkhod Mahkamovich, ¹Qurbonov Azizjon Rustamovich,
¹Xalilov Sanjar Usmonovich, ²Toshboboyeva Ra'no Akram qizi

¹O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti

²O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Polimer kimyosi va fizikasi instituti

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda gravitatsiya–flotatsiya jarayonida qo'llaniladigan turli sirt-faol moddalarning (SFKM-2, kerosin, metilizobutylkarbinol va Oksalya T66) ko'mir boyitish samaradorligi bo'yicha taqqoslanishi tahlil qilindi. Fizik-kimyoviy va kolloid-kimyoviy tahlillar natijasida kollektor molekularining ko'mir zarrachalari sirtiga adsorbsiyalanish darajasi flotatsiya selektivligini belgilovchi asosiy omil ekanligi tasdiqlandi. Oksalya T66 yuqori samaradorlikka ega bo'lsa-da, mahalliy xomashyo asosida ishlab chiqilgan SFKM-2 kompozit kollektor bilan solishtirganda texnologik va iqtisodiy jihatdan raqobatbardosh ekanini aniqlangan. Mazkur ishda Angren qo'ng'ir ko'mirini gravitatsiya–flotatsiya usulida boyitish jarayonida kolloid-kimyoviy mexanizmlar kompleks tarzda o'rganildi. Taqqoslash natijalari SFKM-2 va Oksalya T66 (30–31 %) yuqori samaradorlikka ega ekanligini, metilizobutylkarbinol esa nisbatan past natija ko'rsatishini tasdiqladi. Olingan natijalar gravitatsiya–flotatsiya tizimida kolloid barqarorlikni boshqarish orqali samarali kollektor tanlash va texnologik rejimlarni maqbullashtirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Gravitatsiya–flotatsiya, ko'mir boyitish, sirt-faol moddalar, kolloid-kimyoviy jarayonlar, adsorbsiya mexanizmi, gidrofoblanish, zarracha–pufakcha agregatsiyasi, kontakt burchagi, flotatsiya selektivligi, kompozit kollektor SFKM-2.

Kirish. So'nggi yillarda global energetika tizimida past sifatli qattiq yoqilg'ilarni, xususan qo'ng'ir ko'mirni samarali qayta ishlash va ekologik xavfsiz foydalanish masalasi dolzarb muammolardan biriga aylandi [1]. Jahon miqyosida ko'mir zaxiralarining katta qismi yuqori kullilik (30–60 %) va yuqori namlik (20–40 %) bilan tavsiflanadi, bu esa ularning to'g'ridan-to'g'ri energetik qo'llanilishini cheklaydi hamda yonish jarayonida CO₂, SO_x va NO_x emissiyalarining ortishiga olib keladi. Shu sababli, ko'mirni boyitish orqali uning mineral aralashmalarini kamaytirish va yonuvchi modda ulushini oshirish energetika samaradorligini oshirish bilan birga ekologik yuklamani kamaytirishning muhim yo'nalishi sifatida qaralmoqda. Ayniqsa, gravitatsiya–flotatsiya usullari past zichlikli organik fazani yuqori zichlikli mineral komponentlardan ajratishda keng qo'llanilib, sanoat miqyosida istiqbolli texnologiya sifatida e'tirof etilmoqda. Hozirgi kunda ilmiy tadqiqotlar asosan flotatsiya jarayonining kolloid-kimyoviy asoslarini chuqur o'rganishga qaratilgan bo'lib, zarracha–suyuqlik–gaz tizimidagi fazalararo o'zaro ta'sirlar, sirt-faol moddalarning adsorbsiyasi, gidrofob–gidrofil muvozanat va zarracha–pufakcha agregatsiyasi mexanizmlarini aniqlash muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Adabiyotlarda ko'rsatilishicha, kollektor molekularining kimyoviy tuzilishi, ularning sirtga adsorbsiyalanish kinetikasi va termodinamikasi flotatsiya selektivligini bevosita belgilaydi [2]. Biroq, mavjud tadqiqotlarning aksariyatida an'anaviy kollektorlar (kerosin, MIBC va

boshqalar) qo'llanilib, ularning past selektivligi, yuqori sarfi va ayrim hollarda ekologik xavfliligi muammo bo'lib qolmoqda. Bundan tashqari, gravitatsiya va flotatsiya jarayonlarini integratsiyalashtirish holda, ya'ni gravitatsiya–flotatsiya tizimida kolloid barqarorlikni boshqarish masalalari yetarli darajada tizimli o'rganilmagan. Mazkur ish ushbu muammolarni bartaraf etishga qaratilgan bo'lib, mahalliy xomashyo asosida sintez qilingan SFKM-2 kompozit sirt-faol moddasining gravitatsiya–flotatsiya jarayonidagi kolloid-kimyoviy xususiyatlarini chuqur tahlil qilishni maqsad qiladi [3]. Tadqiqotda kollektor molekularining ko'mir zarrachalari sirtiga adsorbsiyasi, gidrofoblanish darajasi (kontakt burchagi), zarracha–pufakcha agregatsiyasi va ularning flotatsiya samaradorligiga ta'siri kompleks ravishda o'rganiladi [4]. Ushbu yondashuv orqali nafaqat ko'mir boyitish samaradorligini oshirish (kullilikni 46 % dan ~28–30 % gacha kamaytirish), balki jarayonning optimal texnologik parametrlarini aniqlash va import kollektorlarga muqobil, iqtisodiy jihatdan samarali reagent yaratish imkoniyati asoslab beriladi [5].

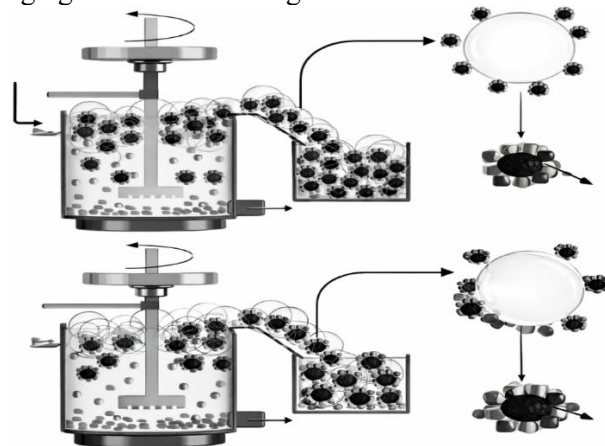
Material va metodlar. Tadqiqot ob'ekti sifatida Angren konidan olingan 2BR-B2 va 2BOMSH-B2 markali qo'ng'ir ko'mir namunalaridan foydalanildi. Dastlabki namunalar fizik-kimyoviy tavsiflashdan o'tkazilib, ularning kullilik darajasi 35–60 %, namligi 20–40 %, zarracha o'lchami esa 1–100 mm diapazonda ekanligi aniqlandi. Gravitatsion–flotatsion boyitish jarayonida dispers tizim sifatida 100 l hajmli suvli suspenziya tayyorlanib, unga turli kollektorlar —

SFKM-2 kompozit sirt-faol modda, kerosin, metilizobutylkarbinol hamda Oksalya T66 qo'shildi. Reagent sarfi 20–400 ml diapazonda o'zgartirilib, optimal sharoitlarni aniqlash maqsadida bosqichma-bosqich tajribalar olib borildi. Jarayon davomida aralashtirish tezligi, havo pufakchalari hosil bo'lish intensivligi va flotatsiya vaqti (5–45 min) qat'iy nazorat ostida ushlab turildi, bu esa zarracha–pufakcha o'zaro ta'sirlarini reproduktiv tarzda o'rganish imkonini berdi. Kolloid-kimyoviy xususiyatlarni baholash uchun zarracha sirtining gidrofobligi kontakt burchagi (θ) orqali aniqlanib, kollektorlarning adsorbsion faolligi bilan bog'liq holda tahlil qilindi. Flotatsiya samaradorligi kullilik darajasi (%), yonuvchi modda chiqimi va selektivlik ko'rsatkichlari orqali baholandi. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, kollektorlarning sirtga adsorbsiyalanish darajasi va ularning molekulyar tuzilishi zarracha–suyuqlik–gaz chegarasidagi fazalararo energiyani belgilab, flotatsiya jarayonining kinetikasi va termodinamikasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, SFKM-2 moddasining yuqori adsorbsion faolligi tufayli kontakt burchagining 35–40° dan 75–85° gacha ortishi kuzatilib, bu zarracha–pufakcha agregatlarining barqarorligini oshirgan va natijada kullilikni 46 % dan 28–30 % gacha kamaytirishga erishilgan. Shu tariqa qo'llangan metodika gravitatsiya–flotatsiya jarayonida kolloid barqarorlikni boshqarish va optimal texnologik parametrlarni aniqlash imkonini beruvchi kompleks yondashuv sifatida asoslandi.

Natijalar va ularning tahlili. O'tkazilgan tajribalar natijalari gravitatsiya–flotatsiya jarayonida ko'mir zarrachalarining ajralish samaradorligi kollektor molekularining adsorbsion xususiyatlari, sirtning gidrofoblanish darajasi va zarracha–pufakcha o'zaro ta'sir mexanizmlari bilan uzviy bog'liqligini ko'rsatdi. Olingan natijalar SFKM-2 kompozit sirt-faol moddasining dispers tizimda yuqori kolloid faollik namoyon etishini, ya'ni zarracha–suyuqlik–gaz chegarasida barqaror fazalararo strukturalarni shakllantirish orqali flotatsiya selektivligini oshirishini tasdiqlaydi.

Gravitatsiya–flotatsiya tizimida zarracha–pufakcha agregatlarining hosil bo'lishi va barqarorligi kollektor molekularining ko'mir zarrachalari sirtiga selektiv adsorbsiyalanish darajasi bilan belgilanadi (1-rasm). Kerosin qo'llanilganda (a), uning asosan uzun zanjirli alifatik uglevodorodlardan iborat gidrofob fragmentlari ko'mirning organik matritsasiga Van-der-Vaals va gidrofob o'zaro ta'sirlar orqali mustahkam birikadi. Natijada zarracha sirtida suv molekulari siqib chiqarilib, yuqori darajada gidrofob qoplama shakllanadi. Bu esa zarracha–

pufakcha yopishish ehtimolini oshirib, barqaror agregatlar hosil bo'lishiga olib keladi.



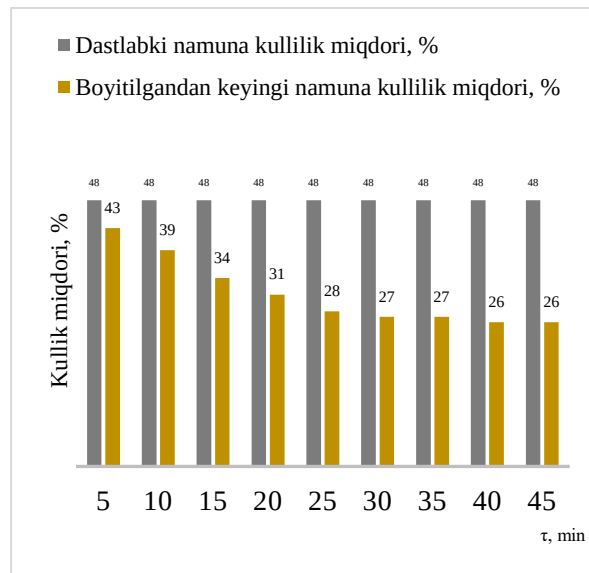
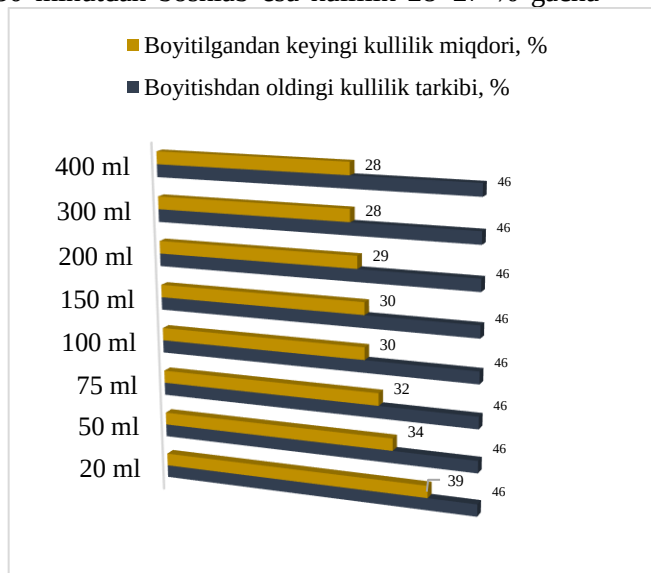
1-rasm. Gravitatsiya–flotatsiyada kollektor turiga bog'liq zarracha–pufakcha agregatsiya mexanizmi

Ushbu sharoitda ko'mir zarrachalarining ko'pik fazasiga selektiv o'tishi ta'minlanib, yonuvchi moddaning ajralish darajasi va flotatsiya samaradorligi yuqori qiymatlarga erishadi. Aksincha, triglitserid tabiatli kungaboqar moyi qo'llanilganda (b), uning molekulyar tuzilishida mavjud bo'lgan qisman polaryaplik guruhlar tufayli adsorbsiyalanish selektivligi pasayadi. Bunday kollektorlar nafaqat ko'mirning gidrofob uchastkalariga, balki gang minerallarining gidrofil sirtlariga ham adsorbsiyalanishi mumkin. Natijada dispers tizimda zarrachalarining differensial gidrofoblanishi kamayadi, zarracha–pufakcha agregatlarining barqarorligi susayadi va ko'pik fazasiga mineral aralashmalar ham birga chiqadi. Bu holat flotatsiya selektivligi va ajratish samaradorligining pasayishiga olib keladi. Demak, kolloid barqarorlik va fazalararo o'zaro ta'sir energiyasi kollektor molekularining adsorbsion xususiyatlari bilan boshqarilib, optimal kollektor tanlash gravitatsiya–flotatsiya jarayonining asosiy ilmiy va texnologik omillaridan biri hisoblanadi.

SFKM-2 kompozit sirt-faol moddasining gravitatsion–flotatsion jarayondagi samaradorligi uning dozasi oshishi bilan sezilarli darajada ortishi kuzatildi (2a-rasm). Dastlabki ko'mir namunasi kulliligi 46 % ni tashkil etgan bo'lsa, reagent miqdori 20 ml ga yetkazilganda 39 % gacha pasaygan, ya'ni 7 foiz punktga kamayish kuzatilgan. Keyingi bosqichda 50 ml da kullilik 34 % (yana 5 punkt kamayish), 75 ml da 32 %, 100–150 ml oralig'ida esa 30 % ga tushgan. Biroq 200–400 ml diapazonda kullilik faqat 29–28 % gacha pasayib, kamayish tezligi keskin sekinlashgan. Bu holat adsorbsion markazlarning to'yinish bosqichiga o'tganini va ortiqcha kollektor qo'shilishi dispers tizimda sezilarli qo'shimcha selektivlik bermasligini ko'rsatadi. Demak, optimal doza 100–150 ml oralig'ida bo'lib, bu diapazonda kollektorning sirtga samarali taqsimlanishi va

maksimal gidrofoblanish ta'minlanadi. Jarayon vaqtining ta'siri ham shunga o'xshash kinetik qonuniyatni namoyon etadi (2 b-rasm). Dastlabki 5 minutda kullilik 43 % dan 39 % gacha kamayib, intensiv ajralish bosqichi kuzatiladi. 10–20 minut oralig'ida bu ko'rsatkich 34–31 % gacha tushib, flotatsiya jarayonida zarracha–pufakcha agregatlarining faol shakllanishi davom etadi. 25–30 minutdan boshlab esa kullilik 28–27 % gacha

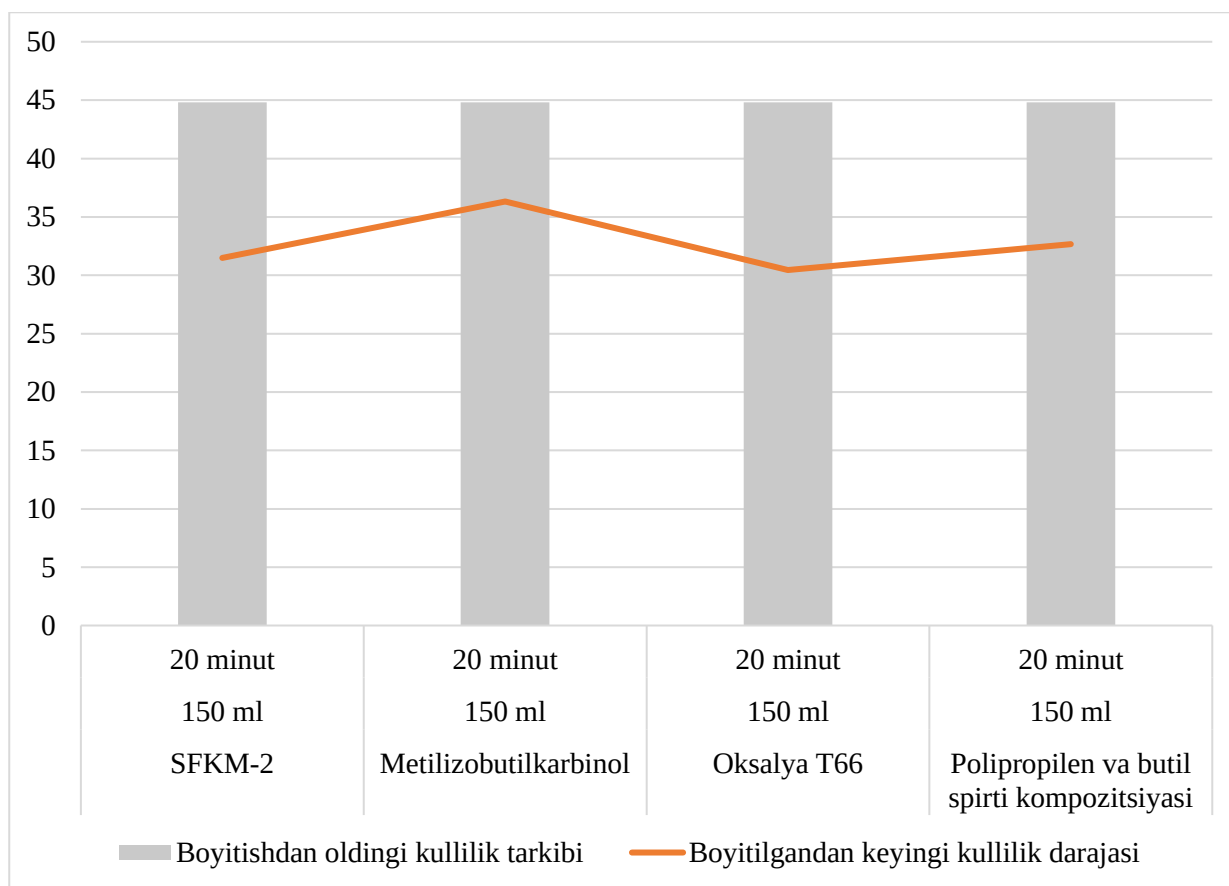
pasayib, tizim kinetik muvozanatga yaqinlashadi. 35–45 minut oralig'ida kullilik deyarli o'zgarmay (27–26 %) plato holatiga o'tadi, bu esa flotatsiya jarayonining yakunlanganini bildiradi. Ushbu natijalar SFKM-2 ning yuqori adsorbsion faolligi va tezkor gidrofoblanish xususiyatini tasdiqlaydi hamda jarayonning optimal davomiyligi 25–30 minut ekanligini ko'rsatadi.



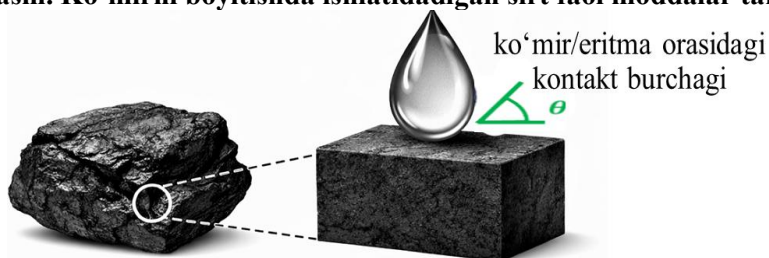
2-rasm. SFKM-2 moddasini 100 l suspenziyaga qo'shiladigan miqdor (a) va vaqt (b) ga bog'liqlik grafigi

Bir xil texnologik sharoitlarda ($t = 20$ min, sarf = 150 ml, boshlang'ich kullilik ≈ 45 –46 %) turli sirt-faol moddalarning selektivligi sezilarli farq qilishi aniqlandi (Rasm X). SFKM-2 qo'llanganda boyitilgandan keyingi kullilik 31–32 % gacha kamayib, bu ≈ 13 –14 foiz punkt (≈ 29 –30 %) nisbiy pasayishga mos keladi; metilizobutylkarbinolda esa kullilik ≈ 36 % bo'lib, kamayish atigi ≈ 9 –10 foiz punkt (≈ 20 –22 %) ni tashkil etadi. Oksalya T66 eng past natijani ko'rsatib, kullilikni ≈ 30 –31 % gacha tushiradi (≈ 15 –16 foiz punkt, ≈ 33 –35 % kamayish), polipropilen va butil spirti kompozitsiyasida esa yakuniy qiymat ≈ 32 –33 % (≈ 12 –13 foiz punkt, ≈ 26 –28 %) atrofida bo'ladi (3-rasm). Ushbu farqlar kolloid-kimyoviy nuqtai nazardan kollektorlarning ko'mir sirtiga adsorbsiyalanish darajasi va selektiv gidrofoblanish qobiliyati bilan izohlanadi: SFKM-2 va Oksalya T66 zarracha–suyuqlik chegarasida samarali gidrofob qoplama hosil qilib, zarracha–pufakcha agregatlarining barqarorligini oshiradi, natijada mineral fazaning ko'pikga o'tishi cheklanadi, aksincha metilizobutylkarbinolda selektivlik past bo'lib, gang komponentlarning birgalikda flotatsiyalanishi tufayli umumiy samaradorlik kamayadi.

Ko'mir sirtining gidrofob–gidrofil xususiyatlari kontakt burchagi (θ) qiymati orqali miqdoriy baholandi (4-rasm), bunda θ ning ortishi sirtning gidrofoblanishini ifodalaydi. Tajribaviy natijalarga ko'ra, dastlabki (reagentsiz) ko'mir namunasi uchun $\theta \approx 35$ –40° bo'lib, bu uning nisbatan gidrofil xarakterga ega ekanligini ko'rsatadi va flotatsiya jarayonida zarracha–pufakcha yopishish ehtimoli past bo'lishiga olib keladi. Sirt-faol modda bilan ishlov berilgandan so'ng kontakt burchagi sezilarli ortib, SFKM-2 uchun $\theta \approx 75$ –85°, Oksalya T66 uchun $\theta \approx 80$ –90°, metilizobutylkarbinol uchun esa $\theta \approx 60$ –65° atrofida qayd etildi. Kontakt burchagining 40° dan 80° gacha oshishi natijasida zarracha yuzasida suv plyonkasi siqib chiqarilib, havo pufakchalari bilan yopishish ehtimoli bir necha barobar ortadi, bu esa flotatsiya samaradorligining 25–35 % ga oshishiga olib keladi. Shunday qilib, $\theta \geq 75^\circ$ bo'lgan holatlar optimal gidrofoblanish zonasiga to'g'ri kelib, ko'mir zarrachalarining selektiv ajralishini ta'minlaydi, $\theta \leq 50^\circ$ diapazonda esa flotatsiya samaradorligi keskin pasayadi; demak, kontakt burchagi ko'mir–suyuqlik–gaz tizimidagi kolloid barqarorlikni belgilovchi asosiy parametr sifatida qaraladi.



3-rasm. Ko'mirni boyitishda ishlatidigan sirt faol moddalar tahlili



4-rasm. Ko'mir sirtining eritma bilan ho'llanuvchanligini kontakt burchagi orqali baholash sxemasi

Jadval ma'lumotlari 2BR-B2 va 2BOMSH-B2 markali qo'ng'ir ko'mirlarni boyitish jarayoni ularning asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilashini ko'rsatadi. Xususan, boyitishdan so'ng namlik miqdori umumiy holda 20–40 % dan 15–40 % gacha kamayib, yoqilg'ining energetik samaradorligi uchun qulay sharoit yaratadi. Eng muhim o'zgarish kullilik darajasi

bilan bog'liq bo'lib, u har ikkala marka uchun 35–60 % dan 20–35 % gacha pasaygan, bu esa mineral aralashmalarining samarali ajratilganini bildiradi. Zarrachalar o'lchamining 1–100 mm dan briket holatiga o'tishi yoqilg'ining mexanik mustahkamligi va tashish-qullash qulayligini oshiradi.

Jadval.

BR-B2 va 2BOMSH-B2 markali qo'ng'ir ko'mirlarning boyitishdan oldingi va keyingi asosiy ko'rsatkichlari

Fizik-kimyoviy xususiyatlar nomi	Belgi	O'lchov birligi	Boyitishdan oldin		Boyitishdan keyin	
			2BR-B2	2BOMSH-B2	2BR-B2	2BOMSH-B2
Namlik	W_t	%	20-40	20-40	15-40	15-40
Kullilik darajasi	A_d	%	35-60	35-60	20-35	20-35
Zarrachalar o'lchami	d	mm	1-100	1-100	Briket	Briket
Uchuvchan moddalarning hosil bo'lishi	V^{daf}	%	32-50	35-45	44-55	40-55
Yuqori yonish issiqligi	Q_s^{daf}	MJ/kg	15.5-25.4	15.4-23.8	28.6	29.7
Past yonish issiqligi	Q_i^{daf}	MJ/kg	6.9-12.8	8.9-13.6	15.9	15.7

Boyitishdan keyin uchuvchan moddalarning hosil bo'lishi (V_{daf}) 2BR-B2 uchun 44–55 %, 2BOMSH-B2 uchun 40–55 % gacha ortib, ko'mirning reaktivligi yaxshilangani ko'rinadi. Natijada yuqori yonish issiqligi 2BR-B2 da 28.6 MJ/kg, 2BOMSH-B2 da 29.7 MJ/kg ga yetib, past yonish issiqligi ham mos ravishda 15.9 va 15.7 MJ/kg ni tashkil etgan. Ushbu o'zgarishlar boyitish jarayoni qo'ng'ir ko'mirlarning energetik qiymatini oshirib, ularni yoqilg'i sifatida sanoat va energetika sohalarida samaraliroq qo'llash imkonini berishini ilmiy jihatdan asoslaydi. Tadqiqot natijalari ayrim cheklovlarni ham ko'rsatadi, jumladan, kollektorlarning molekulyar darajadagi adsorbsion mexanizmlarini to'liq kvant-kimyoviy asosda tavsiflash, real sanoat sharoitida ko'p komponentli tizimlarda ularning selektivligini baholash hamda uzoq muddatli jarayon barqarorligini o'rganish zarurati mavjud. Kelgusidagi ilmiy tadqiqotlar ushbu yo'nalishda molekulyar dinamik modellashirish, in-situ spektroskopik tahlillar va pilot-sanoat sinovlarini o'z ichiga olgan kompleks yondashuvni qo'llashga qaratilishi rejalashtirilmoqda, bu esa gravitatsiya–flotatsiya jarayonlarini yanada optimallashtirish va

yuqori samarali, ekologik xavfsiz kollektor tizimlarini yaratishga xizmat qiladi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar gravitatsiya–flotatsiya jarayonida kolloid-kimyoviy omillar hal qiluvchi rol o'ynashini tasdiqladi: SFKM-2 kollektoridan foydalanilganda ko'mir sirtining gidrofoblanishi ortib, kontakt burchagi $\theta \approx 35-40^\circ$ dan $75-85^\circ$ gacha oshdi, natijada zarracha–pufakcha agregatsiyasi kuchayib, kullilik 46 % dan 28–30 % gacha ($\approx 16-18$ foiz punkt, $\approx 35-39$ %) kamaydi. Reagent sarfining 100–150 ml oralig'ida optimal ekanligi aniqlanib, undan yuqori qiymatlarda (200–400 ml) samaradorlikning o'sishi atigi $\approx 1-2$ foiz punkt bilan cheklanishi kuzatildi. Jarayon kinetikasi bo'yicha esa asosiy ajralish 20–30 minutda sodir bo'lib, kullilik 43 % dan 27–28 % gacha ($\approx 15-16$ punkt) kamaygan, undan keyingi 30–45 minut oralig'ida qo'shimcha pasayish $\approx 1-2$ punktni tashkil etgan. Taqqoslash natijalari SFKM-2 (31–32 %) va Oksalya T66 (30–31 %) yuqori selektivlikka ega ekanligini, metilizobutilkarbinol esa nisbatan past samaradorlik (≈ 36 %) ko'rsatishini aniqladi. Maqbul texnologik rejim sifatida 100–150 ml kollektor sarfi va 20–30 minut davomiylik tavsiya etiladi, bu esa ko'mir boyitishda yuqori samaradorlik va iqtisodiy maqbullikni ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kucharov, A., Xalilov, S., Alikulova, M., Mamarasulov, T., Turayeva, K., Imanova, G. et al. (2025). Scientific analysis of the development of new types of flotation reagents used in coal enrichment. *EUREKA: Physics and Engineering*, 2, 32–39. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2025.003742>
2. Gao, L. X., Li, X. G., Lyu, X. J., & Zhu, X. N. (2024). Advances and perspectives of green and sustainable flotation of low-rank/oxidized coal: a review. *Energy & Fuels*, 38(3), 1566-1592.
3. Banat, I. M., Makkar, R. S., & Cameotra, S. S. (2000). Potential commercial applications of microbial surfactants. *Applied microbiology and biotechnology*, 53(5), 495-508.
4. Kucharov, A., Xalilov, S., Farxod, Y., Toshboboyeva, R., Bekturdiyev, G., Turayeva, K., Murodali, M., & Golib, T. (2026). A comprehensive technological approach for the selective recovery of aluminum oxide and rare earth elements from coal processing. *EUREKA: Physics and Engineering*, (2), 13-24. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2026.004149>
5. Oulakhir, A., Lyamlouli, K., Danouche, M., Ouazzani, J., & Benhida, R. (2023). A critical review on natural surfactants and their potential for sustainable mineral flotation. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 22(1), 105-131.
6. Temirov, G. B., Yusupov, F. M., Yusupov, S. K., Baymatova, G. A., Kucharov, A. A., Yodgorov, N., & Nuriddinova, D. Z. (2025). Scientific Dynamics And Global Contributions To Anion Exchange Resin Research (2000–2025): A Comprehensive Bibliometric Study. *Rasayan Journal of Chemistry*, 18(4).

ОКТАБРЬ

№ 3(108)

2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпозитов

Негматов С.С., Юлдашев Н.Б., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Исмаилов Р.И., Мусабеков Д.Х., Рахимов Х.Ю. Экспериментальное исследование процесса обезвоживания отработанного масла с применением деэмульгатора «КХД-М-1».....	3
Абед Н.С., Негматов С.С., Бухаров С.Н., Сергиенко В.П., Туляганова В.С., Сохобиддинова Ф.Ж., Эшкobilов О.Х., Джабаров Б.Т., Шамсиева С.С. Научно-технологические принципы создания и применения антиэлектростатических полимерных композитов и покрытий	6
Kucharov A.A., Yusupov F.M., Qurbonov A.R., Xalilov S.U., Toshboboyeva R.A. Sirt faol moddalarning ko'mirni boyitishdagi kolloid-kimyoviy mexanizmlari	11
Sayimova D.Q., Amonov M.R., Ramazonova Z.Y. Sorbentning sorbsion xossasiga kislotalik muhiti va sirt g'ovaklik o'lchamlarini ta'siri	16
Азизова Х.М., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И. Равновесные и кинетические характеристики сорбции меди(II) гранулированным амидоксимным ионитом	19
Umarova S.R., Ibragimova K.S., Xusenov A.Sh., Kiyamova M.I., Raxmanberdiev G. Monokarboksilinulinning sintezi va fizik-kimyoviy xossalari o'rganish	22
Berdiqulov B.Sh., Ixtiyarova G.A., Safarov A.R. Kaolin va Apis mellifera xitozan asosidagi kompozit biosorbentni sintez qilish va dastlabki tavsiflash	26
Abdurazakov S.E., Maksumova O.S., Fozilova U.J. Metakril kislotasi asosida antipiren sintezi	30
Негматов С.С., Юлдашев Н.Б., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Мусабеков Д.Х., Рахимов Х.Ю., Исмаилов Р.И. Методики определения физико-химических свойств отработанного масла после обработки композиционным деэмульгатором.....	33

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Негматов С.С. Теоретические основы контактного взаимодействия антифрикционных композиционных полимерных материалов машиностроительного назначения с хлопком-сырцом	36
Тухтаев Ф.С., Мусоева Д.Н., Мардонова М.З., Махмудова М.М., Негматов С.С. Исследование физико-механических свойств полимер-полимерных композиционных материалов, наполненных минеральными ингредиентами	41
Каримов Ш.А., Алимбабаева З.Л. Темир кукуни асосли юкори ғовакли материал олиш ва унинг хossalari	44
Yusupova S.Yu., Kamalova D.I. Polipropilen grafit kompozitlarining tuzilishi va mexanik xossalari grafit miqdorining ta'siri	46
Djabarov B.T. Elektrotexnika sanoati uchun polimer kompozit materiallarning elektrofizik xususiyatlari va ularni boshqarish usullari tadqiqoti	49
Кабулова Л.Б., Оразимбетова Г.Ж. Влияние глинистого сланца на физико-механические свойства и пуццолановую активность композиционного портландцемента	51
Тилабов Б.К. Анализ состава, свойств и структуры сталей, чугунов и сплавов и их термическая обработка	53
Axmedova M.F., Ubaydullayeva D.H. Ko'p davrli cho'zilish deformatsiyasini baholash metodikasini takomillashtirish	57
Arabov J.S., Matismailov S.L., Urmanov N.T., Islomova M.S., Ergashova J.J. Qutblangan elektr maydonida sintetik tolalarni emulsiyalashning fizik asoslarini tadqiq etish	59
Karimov K.A., Shaxobutdinov R.E., Karimova A.R., Xo'jamov A. Zoldir prokatlash valogi rebordalariga 35V9X3CF markali kukunli sim qoplama qoplash orqali ish unumdorligini oshirish istiqbollari	63
Абдурахимова М.И., Тухташева М.Н., Сапаров Б.Ж., Рахимов М.Ю. Оптимизация технологических параметров и исследование механических свойств композиционного покрытия ADC12/SiC для поверхностей корпуса редуктора	66