ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 7

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.

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

DEFEKATNI PIROLIZ QILISH ORQALI FUNKSIONAL SORBENT MATERIALLAR OLISH VA ULARNING ADSORBSIYA QOBILIYATINI TADQIQ QILISH

Salixanova Dilnoza Saidakbarovna
Umumiy va noorganik kimyo instituti, texnika fanlari doktori, professor
Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: salihanova79@mail.ru
Azimova Durdona Abdulloyevna
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, doktorant (DSc)
Navoiy, O‘zbekiston
E-mail: durdonaazimova7@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot ishida shakar sanoati chiqindisi — defekatni kislorodsiz muhitda piroliz qilish orqali kalsiyga boy sorbentga aylantirish jarayoni o‘rganildi. Piroliz jarayoni 400–800 °C harorat oralig‘ida havosiz muhitda amalga oshirildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, harorat 600 °C ga yetganda organik moddalarning kalsiyli tuzlari parchalanib reaksion faol CaO hosil qiladi, organik tarkibning parchalanishi va CO_2 ajralishi natijasida material strukturasida g‘ovak shakllanadi. Olingan sorbent ishqoriy xususiyatga (pH 9–12) va yuqori adsorbsion qobiliyatga ega bo‘lib, metilen ko‘ki eritmasini samarali tozalash imkonini berdi. Tadqiqot natijalari defekatni piroliz qilish orqali arzon va samarali sorbentlar ishlab chiqish mumkinligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: defekat, piroliz, kalsiy oksidi, uglerodli massa, sorbent, adsorbsiya, metilen ko‘ki, oqova suv.

Аннотация. В данной исследовательской работе изучен процесс превращения отхода сахарной промышленности — дефеката в кальцийсодержащий сорбент путём пиролиза в бескислородной среде. Процесс пиролиза проводился в безвоздушной среде при температурах 400–800 °C. Результаты показали, что при достижении температуры 600 °C кальциевые соли органических веществ разлагаются с образованием реакционно-активного CaO; в результате разложения органической составляющей и выделения CO_2 в структуре материала формируется пористость. Полученный сорбент обладает щелочными свойствами (pH 9–12) и высокой адсорбционной способностью, обеспечивая эффективную очистку раствора метиленового синего. Результаты исследования показали возможность производства дешёвых и эффективных сорбентов путём пиролиза дефеката.

Ключевые слова: дефекат, пиролиз, оксид кальция, углеродная масса, сорбент, адсорбция, метиленовый синий, сточные воды.

Abstract. In this research work, the process of converting sugar industry waste — defecate into a calcium-rich sorbent through pyrolysis in an oxygen-free environment was studied. The pyrolysis process was carried out in an oxygen-free environment at temperatures of 400–800 °C. The results showed that when the temperature reaches 600 °C, the calcium salts of organic substances decompose, forming reaction-active CaO; as a result of the decomposition of the organic component and the release of CO_2, porosity is formed in the structure of the material. The obtained sorbent has alkaline properties (pH 9–12) and high adsorption capacity, providing effective purification of the methylene blue solution. The research results demonstrated the possibility of producing cheap and effective sorbents by pyrolysis of defecate.

Keywords: defecate, pyrolysis, calcium oxide, carbon mass, sorbent, adsorption, methylene blue, wastewater.

KIRISH.

Sanoat va qishloq xo‘jaligi chiqindilarini qayta ishlash va ulardan qiymatli mahsulotlar olish bugungi kunda ekologik barqarorlikni ta’minlashning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Shakar sanoatida hosil bo‘ladigan lavlagi pulpasi va defekatsiya ohagi (defekat) katta hajmdagi ikkilamchi chiqindilar hisoblanib, ularni samarali qayta ishlash dolzarb ekologik va texnologik muammolardan biri hisoblanadi. Lavlagi pulpasi tarkibi asosan syellyuloza, gemisellyuloza, lignin va pektin moddalaridan tashkil topgan bo‘lib, u termik ishlov jarayonida yuqori uglerodli qattiq mahsulot hosil qilish qobiliyatiga ega. Defekatsiya ohagi esa asosan organik moddalarning kalsiyli birikmalaridan iborat bo‘lib, u piroliz jarayonida mineral faza manbai sifatida ishtirok etadi. Qand lavlagini qayta ishlash jarayonida hosil bo‘ladigan defekat organik moddalarga boy biomassa bo‘lib, uni yuqori qo‘shimcha qiymatga ega sorbsion materialga aylantirish imkoniyati mavjud.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Ilmiy adabiyotlarda organik biomassani mineral qo‘shimchalar ishtirokida piroliz qilish natijasida yuqori g‘ovakli va ishqoriy xususiyatga ega kompozit sorbentlar olinishi qayd etilgan [1]. Kalsiy saqlovchi komponentlar piroliz davomida uglerod material yuzasida faol markazlar hosil qilib, og‘ir metall ionlari va anionlarni adsorbsiya qilish qobiliyatini oshiradi. Shuningdek, kalsiyli biomassalar fosfat, qo‘rg‘oshin va kadmiy ionlarini suvdan ajratishda yuqori samara ko‘rsatgani ta’kidlangan. Birgalikda piroliz qilish usuli chiqindilar hajmini kamaytirish, qo‘shimcha energiya manbai olish va yuqori qiymatli sorbsion material sintez qilish imkonini beradi. Shu sababli lavlagi pulpasi va defekatsiya ohagini birgalikda termokimyoviy qayta ishlash qishloq xo‘jaligi

ISSN 3030-3907

hamda suv tozalash texnologiyalari uchun istiqbolli yo‘nalish sifatida qaralmoqda [2].

Ilmiy tadqiqotlarda lavlagi qoldig‘i biomassasini kaliy gidroksidi yordamida kimyoviy faollantirish orqali yuqori yuza maydoniga ega aktiv ko‘mir olish mumkinligi ko‘rsatilgan. Lavlagi qoldig‘i tarkibidagi syellyuloza, gemisellyuloza va lignin moddalari piroliz jarayonida uglerodli struktura hosil qiladi. Kaliy gidroksidi faollashtiruvchi reagent sifatida uglerod tuzilishiga ta’sir qilib, mikropora va mezoporalarni shakllantiradi. Faollantirish odatda lavlagi qoldig‘ini quritish, maydalash, belgilangan nisbatda KOH bilan aralashtirish va inert muhitda 500–800 °C haroratda qizdirish orqali amalga oshiriladi. Yuqori haroratda kaliy gidroksidi uglerod bilan reaksiyaga kirishib, gazsimon mahsulotlar ajralishi hisobiga ichki g‘ovak strukturasini rivojlantiradi. Natijada katta solishtirma yuza maydoni va yuqori adsorbsion sig‘imga ega aktiv ko‘mir hosil bo‘ladi [3].

Defekatni piroliz qilish jarayonida yuqori harorat ta’sirida organik moddalarning kalsiyli tuzlari parchalanib CaO hosil qiladi, bu esa sorbentning adsorbsion xususiyatlarini oshirishda muhim ahamiyatga ega [4]. Oxirgi yillarda kalsiy asosidagi materiallar og‘ir metall ionlarini cho‘ktirish, ion almashinish va kompleks hosil qilish orqali yuqori samaradorlikda tozalash qobiliyatiga ega ekanligi isbotlangan [5,6]. Biroq defekatni to‘g‘ridan-to‘g‘ri piroliz qilish orqali sorbent olish bo‘yicha tadqiqotlar yetarli darajada o‘rganilmagan. Shuning uchun mazkur ishda defekat pirolizining xususiyatlari va olingan mahsulotning adsorbsion qobiliyati o‘rganildi.

Tadqiqot uchun defekat namunalari shakar ishlab chiqarish korxonasidan olindi. Namunalar havoda quritilib, 1 mm dan kichik zarra o‘lchamigacha maydalandi. Defekatning tarkibiy tuzilishi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Defekat tarkibi

Tarkibiy qism	Miqdori, %
Organik moddalarning kalsiy tuzlari	76,88
Pektin moddalari	1,72
Azotsiz organik moddalar	9,11
Azotli organik moddalar	6,14
Shakar	2,15
Fosfor	0,64
Magniy	0,42

Piroliz laboratoriya sharoitida trubali reaktorda havosiz muhitda amalga oshirildi. Namunalar 10 °C/min tezlikda 400, 500, 600, 700 va 800 °C

ISSN 3030-3907

haroratlargacha qizdirildi va 60 daqiqa ushlab turildi. Olingan qattiq mahsulotning fizik-kimyoviy xususiyatlari o‘rganildi. Adsorbsiya qobiliyatini baholash uchun metilen ko‘ki (MK) eritmalaridan foydalanildi. Bo‘yoqni yutilish darajasi spektrofotometrik usulda aniqlandi. MK bo‘yicha namunalarni rangsizlantirish qobiliyati GOST 4453-74 bo‘yicha FEK uskunasida aniqlandi. Tadqiqotdan oldin graduirovkali grafik qurildi — bunda eritmaning optik zichligini MK konsentratsiyasiga nisbati o‘rganildi. Buning uchun 15, 30, 45, 60, 90 mg/l li MK eritmalari tayyorlandi.

Namunalarni 50 ml eritmalarda 0,05 g reagent-sorbent bilan tekshirish olib borildi. Aralashma 20 daqiqa davomida aralashtirilib, keyin adsorbsion muvozanat yuz bergunicha tinch qo‘yildi. Muvozanat vaqti esa adsorbsiya kinetikasi orqali aniqlanadi. Muvozanatga erishilgandan keyin eritmaning optik zichligini aniqlash orqali konsentratsiya aniqlanadi. Adsorbatning yutilish miqdori quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$A = (C_0 - C_1) \times V / m, \quad (1)$$

Bu yerda: A — adsorbatning yutilish miqdori, mmol/g; C_0 va C_1 — mos ravishda dastlabki va muvozanatlashgan adsorbatning konsentratsiyasi, mmol/l; V — eritma hajmi, l; m — adsorbent massasi, g.

NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI.

Piroliz jarayoni ikki bosqichda borishi aniqlandi. Birinchi bosqichda (200 °C gacha) namlik chiqadi. Ikkinchi bosqichda (300–600 °C) organik moddalarning kalsiyli tuzlari parchalanadi. Bu jarayon natijasida reaksion faol kalsiy oksidi hosil bo‘ladi va CO_2 ajralishi hisobiga materialning g‘ovak strukturasi shakllanadi. Harorat oshishi bilan qattiq mahsulot chiqishi kamayib, 600–800 °C da maksimal qiymatga erishdi. Bu holat mineral fazalarning barqarorligi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, suyuq mahsulotlar miqdori kamaydi. Defekatni termik faollantirganda yo‘qotiladigan kuyindi gazlar va suv miqdorining hisobiga uning massa yo‘qotish unumi yuqori darajada ekanligi aniqlandi. Ammo defekatni piroliz qilish usuli orqali faollantirilganda massa yo‘qotish unumi sezilarli darajada pasayishini ko‘rish mumkin (2-jadval).

2-jadval

Defekat chiqindisini termik kuydirish va piroliz qilganda hosil bo‘ladigan massa unumi, %

Namuna / Harorat, °C	300	400	500	600	700	800	900
Termik modifikatsiyalangan defekat	95	92	87	85	78	72	65

ISSN 3030-3907

Piroliz qilingan defekat	98	95	93	90	87	82	75

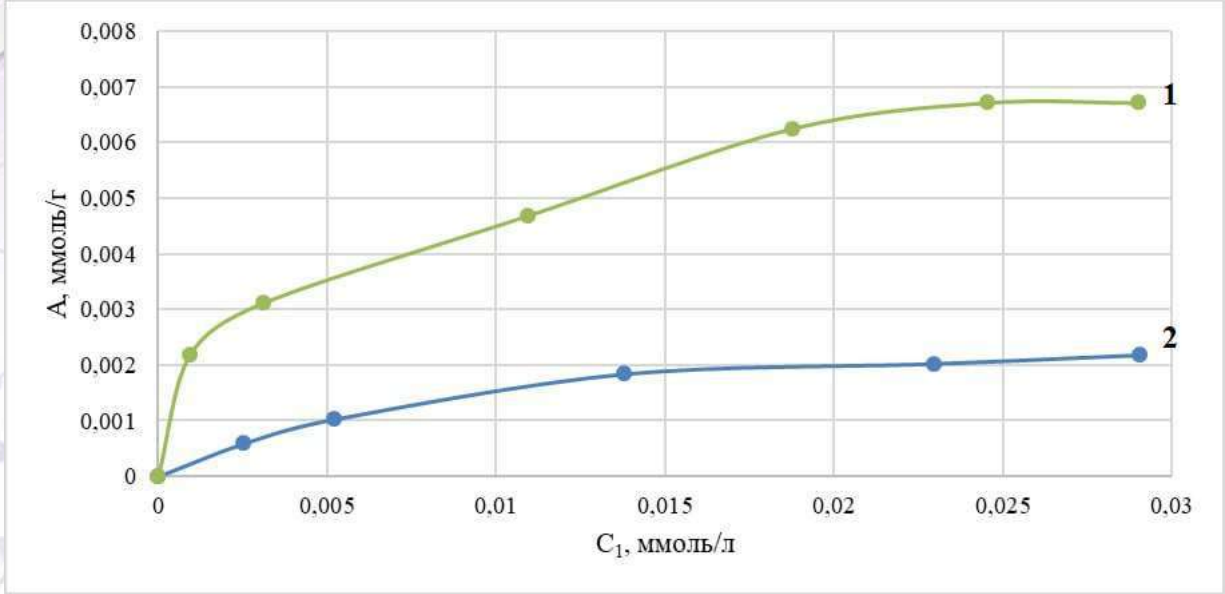
Keltirilgan natijalardan shunday xulosa qilish mumkinki, defekatni piroliz qilish jarayonida kislorodsiz muhitda organik komponentlarning qisman termik parchalanishi natijasida uglerodning ma’lum qismi qattiq fazada saqlanib qoladi. Shu bilan birga, 600 °C dan yuqori haroratda organik moddalarning kalsiyli tuzlarining parchalanishi faqat CO_2 ajralishi bilan cheklanadi. Termik kuydirish jarayonida esa organik moddalar to‘liq oksidlanib CO_2 va H_2O ga aylanadi, bu esa massa yo‘qotish darajasining ancha yuqori bo‘lishiga olib keladi. Shu sababli piroliz jarayonida massa saqlanishi termik kuydirishga nisbatan yuqori bo‘ladi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, piroliz qilingan defekatda hosil bo‘lgan uglerodli qattiq fazada mezo- va mikrog‘ovak strukturalarning hosil bo‘lishi, shuningdek, CaO ning suvli muhitda ishqoriy muhitni hosil qilishi yuqori adsorbsiya qobiliyatiga ega ekanligini tasdiqlaydi.



1-rasm. Metilen ko‘kining kalibrovka grafigi

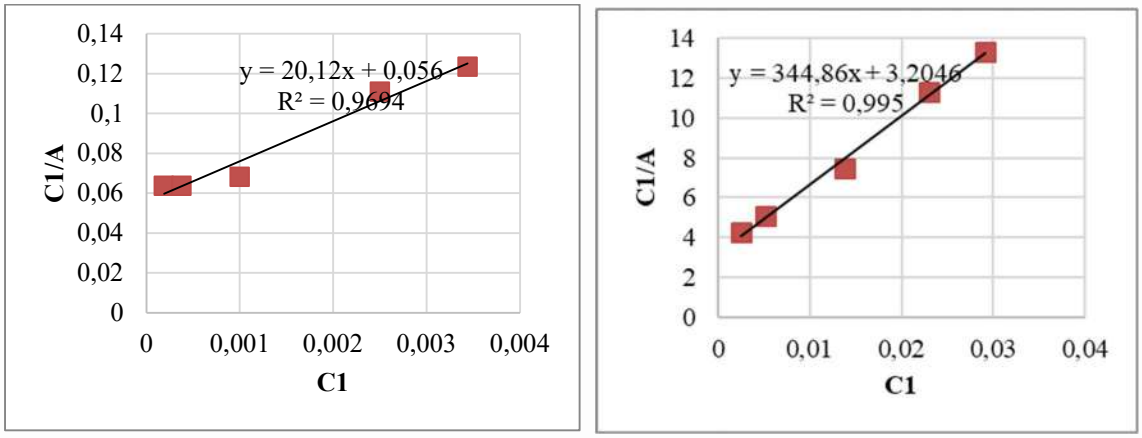
Termik modifikatsiyalangan defekat (TMD) va piroliz qilingan defekat (PD) namunalarida MK ning adsorbsiya izotermalari olindi (2-rasm). Izoterma natijalariga ko‘ra, namunalarda adsorbsiyaning boshlanishi turlicha bo‘lishi kuzatildi. Past konsentratsiyada piroliz qilingan defekat namunasi (PD) termik modifikatsiyalangan defekat (TMD) namunasiga nisbatan taxminan 2 barobar yuqori sorbsiya qobiliyatini namoyon qildi, lekin muvozanatga TMD namunasi PD namunasiga nisbatan tezroq erishdi. Defekatning piroliz qilinganidan so‘ng namunaning sorbsion xususiyatlarining o‘zgarishi g‘ovak strukturaning hosil bo‘lishi, shuningdek, yuzadagi faol markazlar yoki o‘ziga xos funksional guruhlarning mavjudligi bilan izohlanadi.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Namunalarda MK adsorbsiyasi izotermasi 1 — Piroliz qilingan defekat (PD); 2 — Termik modifikatsiyalangan defekat (TMD)

Adsorbent to‘yinib borishi bilan izotermalarda muvozanatlashish yuzaga keladi. Lengmyur izotermasining teskari koordinatalardagi grafigi 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm. Lengmyur teskari koordinatalarda MK adsorbsiyasi izotermasi 1 — PD; 2 — TMD

Yuqoridagi grafikdan K konstantasi, A∞ — chiziqning qayishish burchagi va ordinatadagi segment uzunligi orqali (1/A∞ va 1/(A∞·K)) hisoblab topildi. Tenglamaning to‘g‘riligini isbotlash uchun R^2 korrelyatsiya koeffitsienti qo‘llanildi. Ushbu ma’lumotlar orqali Lengmyur konstantasi va boshqa sirt xossalarini tavsiflovchi ko‘rsatkichlar aniqlandi hamda 3-jadvalda keltirildi.

3-jadval

MK bo‘yicha namunalarning tekstur xossalari

Namuna	K	S_ud, m²/g	ΣV, sm³/g	R², %
TMD	332,486	28,417	0,0497	99,5
PD	296,486	48,517	0,0375	96,9

ISSN 3030-3907

MK kation tabiatli bo‘yoq bo‘lganligi sababli uning adsorbsion xossasi eritmaning pH muhitiga va piroliz jarayonida hosil bo‘lgan uglerodli qattiq fazaning g‘ovak strukturasi bilan bog‘liq. Adsorbsiya jarayoni MK ning kation tabiatli bo‘lishi sababli elektrostatik tortilish orqali amalga oshadi; piroliz jarayonida hosil bo‘lgan uglerod yuzasida aromatik strukturalar va funksional guruhlar ishtirokida kompleks hosil qilish muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, bo‘yoq molekulalarining sorbentning mikro- va mezog‘ovaklariga diffuzion ichki yuzaga ulanib qolishi adsorbsion qobiliyatning yanada ortishini kuchaytiradi. Shu tarzda piroliz qilingan defekat namunalari MK eritmasini yuqori samaradorlik bilan adsorbsiya qilishi aniqlandi.

Adsorbsiya jarayoni bir nechta mexanizmlar orqali amalga oshadi: cho‘ktirish ($Ca(OH)_2$ orqali), ion almashinish, yuzada kompleks hosil qilish va fizik adsorbsiya.

XULOSA.

Defekatni piroliz qilish orqali kalsiyga boy, yuqori samarali sorbent olish mumkinligi ilmiy jihatdan asoslandi. 600 °C dan yuqori haroratda organik moddalarning kalsiyli birikmalari parchalanib CaO hosil bo‘lishi, shuningdek, hosil bo‘lgan qattiq uglerodli fazada g‘ovak strukturalarining rivojlanishi sorbentning adsorbsion xususiyatlarini sezilarli darajada oshiradi. Olingan namunalar bo‘yoq eritmalarini rangsizlantirish va og‘ir metall ionlarini yuqori samaradorlikda tozalash imkonini berib, sanoat oqova suvlarini tozalashda istiqbolli material sifatida qaralishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Slezak R., Krzystek L., Dziugan P., Ledakowicz S. Co-Pyrolysis of Beet Pulp and Defecation Lime in TG-MS System // Energies. — 2020. — Vol. 13, № 9. — P. 2304. — DOI: 10.3390/en13092304.

2. Zhao J., Yu L., Zhou F., Ma H., Yang K., Wu G. Synthesis and characterization of activated carbon from sugar beet residue for the adsorption of hexavalent chromium in aqueous solutions // RSC Advances. — 2021. — Vol. 11, № 9. — P. 5118–5125. — DOI: 10.1039/D0RA09644J.

3. Salikhanova D.S., Eshmetov I.D., Agzamova F.N., Azimova D.A., Ismoilova M.A. Purification of waste water of oil-and-fat production by compositions of reagent-adsorbents // International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis. — 2021. — Vol. 4, Issue 11. — P. 1691–1694.

4. Azimova D.A., Salikhanova D.S., Bakhranova N.S., Eshmetov I.D., Temirov U.Sh. Treatment of industrial wastewater with activated samples based on defekate and bentonite // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. — 2023. — Vol. 10, Issue 9. — P. 21079–21085.

ISSN 3030-3907

5. Салиханова Д.С., Эшметов И.Д., Азимова Д.А. Изучение свойств термоактивированного дефеката при очистке кислых стоков // Қўқон давлат педагогика институти илмий хабарлари. — 2021. — № 1. — Б. 13–18.
6. Azimova D., Salikhanova D., Nomozova G., Eshmetov I., Temirov U. Treatment of waste water contaminated with iron ions on the basis of activated defecate // ICECAE-2022 E3S Web of Conferences 377, 03005 (2023) pp. 1-5.
7. Azimova D., Salikhanova D., Eshmetov I., Umirov F. , Temirov U. , Wastewater treatment using heat-treated defectate and MAP solution // ICECAE-2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Free the Science Week 2023 April 2-9