ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -10

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 10

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

UDK: 66.017.22

XOMASHYO TURI VA FAOLLASHTIRISH USULLARINING UGLERODLI MATERIALLARNING ADSORBSION SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI O'RGANISH.

Tursunova Gulfiros Vakiljon qizi
Qo'qon davlat universiteti tayanch doktoranti
Sabirova Xusnigul G'ayratovna
Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti o'qituvchisi
Payg'amov Raximjon Abdukayumovich
Qo'qon davlat universiteti dotsenti, k.f.d.
Email: rpaygamov@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda turli xomashyo manbalari, jumladan, sun'iy va tabiiy tolalar asosida olinadigan to'qimachilik mahsulotlari chiqindilari va sanoat miqyosida ishlatiladigan uglerodli materiallarning adsorbsion samaradorligi sistematik tarzda o'rganildi. Materiallarda fizik va kimyoviy faollashtirish usullari parametrlarini o'zgarishi natijasida ularning hosil bo'lish unumi, turli qo'shimcha suyuq va gazsimon mahsulotlar hosil bo'lishi, BET bo'yicha sirt maydoni va Lengmyur bo'yicha adsorbsiyalash sig'imiga ta'siri o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, xomashyo turi va faollashtirish sharoiti adsorbentlarning g'ovak tuzilishi, sirt maydoni va metall ionlarini adsorbsiyalash qobiliyatiga bevosita ta'sir qiladi. Tadqiqot natijalari uglerodli adsorbentlar tayyorlashda xomashyo va faollashtirish parametrlarini optimallashtirish bo'yicha ilmiy asos yaratadi va ekologik tozalash texnologiyalarini rivojlantirishga amaliy hissa qo'shadi.

Kalit so'zlar: xomashyo turi, sun'iy va tabiiy tolalar, to'qimachilik mahsulotlari chiqindilari, uglerodli materiallar, fizik va kimyoviy faollashtirish usullari, adsorbent, adsorbsion samaradorlik, ekologik tozalash texnologiyalari.

Аннотация. В настоящем исследовании систематически изучалась адсорбционная эффективность углеродных материалов, получаемых из различных источников сырья, включая искусственные и природные волокна, отходы текстильной продукции, а также промышленные углеродные материалы. Влияние изменения параметров физической и химической активации на выход материала, образование различных побочных жидких и газообразных продуктов, удельную поверхность по методу BET и адсорбционную емкость по модели Лангмюра было тщательно исследовано. Результаты показали, что тип сырья и условия активации оказывают прямое влияние на пористую структуру адсорбента, его удельную поверхность и способность к адсорбции ионов металлов. Полученные данные создают научную основу для оптимизации параметров

ISSN 3030-3907

подготовки углеродных адсорбентов и вносят практический вклад в развитие технологий экологической очистки.

Ключевые слова: тип сырья, искусственные и натуральные волокна, отходы текстильной продукции, углеродные материалы, физические и химические методы активации, адсорбент, адсорбционная эффективность, технологии экологической очистки.

Abstract. In the present study, the adsorption efficiency of carbon materials derived from various raw material sources, including synthetic and natural fibers, textile waste, as well as industrial carbon materials, was systematically investigated. The effect of varying physical and chemical activation parameters on material yield, the formation of various secondary liquid and gaseous products, the specific surface area determined by the BET method, and adsorption capacity according to the Langmuir model was thoroughly examined. The results demonstrated that the type of raw material and the activation conditions have a direct impact on the porous structure of the adsorbent, its specific surface area, and its ability to adsorb metal ions. The findings provide a scientific basis for optimizing the preparation parameters of carbon adsorbents and contribute practically to the development of environmental remediation technologies.

Keywords: raw material type, synthetic and natural fibers, textile waste, carbon materials, physical and chemical activation methods, adsorbent, adsorption efficiency, environmental remediation technologies.

KIRISH.

So‘nggi yillarda resurslarni tejash va chiqindisiz texnologiyalarni joriy etish konsepsiyasi doirasida turli xil sanoat chiqindilaridan ikkilamchi xomashyo sifatida foydalanish masalalariga alohida e’tibor qaratilmoqda. Xususan, to‘qimachilik sanoati jarayonlarida hosil bo‘ladigan paxta tolasi qoldiqlari, ip-gazlama chiqindilari, viskoza va sintetik tolalar qoldiqlari katta hajmni tashkil etadi. Ushbu chiqindilar tarkibida asosan tabiiy polimerlar – sellyuloza, gemisellyuloza va boshqa organik komponentlar mavjud bo‘lib, ular turli fizik-kimyoviy usullar yordamida qayta ishlanganda yuqori g‘ovaklikka ega adsorbent materiallar olish uchun istiqbolli xomashyo bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Shu jihatdan, to‘qimachilik chiqindilarini qayta ishlash orqali g‘ovak tuzilishga ega kompozitsion materiallar olish nafaqat ekologik muammolarni kamaytirish, balki iqtisodiy samaradorlikni ta’minlash nuqtai nazaridan ham dolzarb hisoblanadi [1,2].

To‘qimachilik korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlari davomida turli xil qattiq va suyuq chiqindilar hosil bo‘ladi. Ushbu chiqindilar asosan tolali xomashyo, kimyoviy moddalar hamda texnologik jarayonlarda qo‘llaniladigan reagentlar qoldiqlaridan iborat bo‘lib, ular tarkibi va kelib chiqishiga ko‘ra bir

ISSN 3030-3907

necha guruhlarga ajratiladi. Jumladan, tolali chiqindilar qatoriga paxta tolasi qoldiqlari, ip yigirish jarayonida hosil bo‘ladigan chang va mayda tolalar, mato ishlab chiqarish jarayonidagi gazlama kesimlari hamda noto‘g‘ri mahsulotlar kiradi. Bundan tashqari, bo‘yash va pardozlash jarayonlarida ishlatiladigan bo‘yoq moddalar, sirt faol birikmalar, tuzlar va boshqa kimyoviy reagentlar oqava suvlar tarkibida to‘planib, suyuq chiqindilarni tashkil etadi. Shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarida filtrlash, tozalash va quritish bosqichlarida hosil bo‘ladigan loyqa cho‘kindilar ham to‘qimachilik korxonalarining muhim chiqindilaridan hisoblanadi. Ushbu chiqindilar tarkibida ko‘p miqdorda organik polimerlar, xususan sellyuloza va boshqa lignosellyuloza komponentlarining mavjudligi ularni qayta ishlash hamda adsorbent materiallar olish uchun istiqbolli ikkilamchi xomashyo sifatida foydalanish imkonini beradi [3,4].

ADABIYOTLAR TAXLILI VA METODLAR.

To‘qimachilik sanoatining ikkilamchi xomashyolarini qayta ishlash asosida adsorbent materiallar olish bir vaqtning o‘zida ikki muhim muammoni hal etishga xizmat qiladi: birinchidan, sanoat chiqindilarini kamaytirish va ekologik xavfni pasaytirish, ikkinchidan esa, suv va gaz muhitlarini tozalash uchun arzon va samarali sorbent materiallar yaratish imkonini beradi. Shu sababli to‘qimachilik sanoati chiqindilaridan foydalanib yangi turdagi g‘ovak tuzilishli kompozitsion materiallar sintez qilish va ularning strukturaviy-sorbsion xususiyatlarini o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyat kasb etadi.

To‘qimachilik korxonalarida hosil bo‘ladigan tolali chiqindilar asosida adsorbent materiallar olish jarayoni ham uglerodli adsorbentlar olishning an’anaviy bir necha ketma-ket texnologik bosqichlarni o‘z ichiga oladi. Dastlab xomashyo sifatida paxta tolasi qoldiqlari, ip-gazlama kesimlari hamda boshqa tolali chiqindilar mexanik aralashmalardan tozalanib, maydalagich yordamida bir xil fraksiyali zarrachalarga keltiriladi va distillangan suv bilan yuvilib, suvda eruvchan aralashmalar hamda changdan tozalanadi. Keyinchalik tayyorlangan xomashyo 100–105 °C haroratda quritilidi va karbonizatsiya qilinadi. Karbonizatsiya jarayoni odatda inert gaz (azot, argon) oqimida 400–600 °C harorat oralig‘ida amalga oshirilib, natijada xomashyo tarkibidagi sellyuloza, gemisellyuloza va lignin komponentlarining termik parchalanishi hisobiga uglerodga boy karbonizat hosil bo‘ladi.

Modifikatsiyalangan kompozit materiallar olish uchun kimyoviy faollantirish usullaridan keng ko‘lamda foydalaniladi. Buning uchun o‘ziga xos texnologik parametrlar asosida karbonizat ishqoriy metall birikmalari, kislotalar, vodorod peroksid yoki metall birikmalaridan hamda turli organik modifikatorlardan foydalaniladi. Jarayon yakunida olingan uglerodli materiallar qo‘shimcha reagentlardan tozalash maqsadida kislota yoki ishqor bilan so‘ngra

ISSN 3030-3907

neytral muhit hosil bo‘lguncha distillangan suv bilan yuviladi hamda 100-110 °C haroratda quritiladi, natijada xususiyatidan kelb chiqib turli jarayonlarda qo‘llash mumkin bo‘lgan yuqori g‘ovakli uglerodli kompozit materiallar olinadi [5,6].

NATIJALAR VA MUHOKAMA.

Karbonizatsiya jarayoniga reaktor turi, harorat, jarayon davomiyligi hamda haroratning oshish tezligi kabi ko‘plab omillar ta’sir ko‘rsatadi. 1-jadvalda to‘qimachilik ikkilamchi xomashyolarini karbonizatsiya qilish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarning tajriba sharoitlari hamda olingan mahsulotlari keltirilgan.

1-jadval.

To‘qimachilik chiqindilarini karbonizatsiya jarayonlarining eksperimental sharoitlari va olingan mahsulotlari

№	Xomashyo namunalari	Reaktor turi	Temperatura, °C	Karbonizatsiya davomiyligi, min	Isitish tezligi, °C/min	Mahsulot
1	Poliester to‘qimachilik mahsuloti	Quvurli pech	600	30	10	Faollantirilgan uglerodli material
			750	60		
			900	90		
2	PET tolalari	Trubkali pech	800, 850	30	5	Faollantirilgan uglerodli material
			900, 950	60	10	
3	To‘qimachilik sanoatidagi PET tolalari chiqindilari	Vertikal pech	800	15	10	Faollantirilgan uglerodli material
4	To‘qimachilik sanoatidagi PET tolalari chiqindilari	Avtoklav	320-400	30	1	Faollantirilgan uglerodli material
			360-440	60		
			400-480	120		
5	Paxta tolali mato	Mufel pech	500-800	30-60	5	Faollashtirilgan uglerodli tola

ISSN 3030-3907

6	Tibbiy paxta	Mufel pech/mikroto‘lqinli trubkali pech	500	30	15	Faollashtirilgan uglerodli tola
7	Paxta tolalari chiqindilari	Trubkali pech	350	30	2	Faollashtirilgan uglerodli tola
			400	60	5	
			450	120	10	
			500	180	20	

Hosil bo‘lgan karbonizat keyingi bosqichda g‘ovak tuzilishli materialga aylantirish maqsadida fizik yoki kimyoviy faollantirish jarayoni amalga oshiriladi. Fizik faollantirishda esa karbonizat yuqori haroratda suv bug‘i yoki karbonat angidrid muhitida bug-g‘az faollantiriladi.

2-jadvalda fizik faollantirish jarayonida hosil bo‘ladigan qattiq uglerodli materiallarning mahsulot unumi hamda suyuq va gazsimon mahsulotlar ko‘rsatilgan.

2-jadval.

To‘qimachilik ikkilamchi xomashyolarini fizik faollantirishdan keyingi qattiq mahsulot chiqish unumi hamda suyuq va gazsimon mahsulotlari [7-10]

№	Xomashyo namunalari	Faollantirish metodi	Temperatura, °C	Uglerodli materialning hosil bo‘lish unumi, %	Suyuq qo‘shimcha mahsulotlar	Gazsimon qo‘shimcha mahsulotlar
1	50% poliester va 50% paxta tolasi aralashma	Suv bug‘i bilan	650, 750, 850	-	Benzol, toluol, sterol va b.	CO, CO_2, H_2, CH_4 va past molekulali uglevodorodlar
2	5% poliester va 95%	Sekin piroliz	350	32,0	Furan birikmalari,	CO, CO_2, H_2, CH_4 va past

ISSN 3030-3907

	paxta tolasi aralashma		400	25,0	fenol birikmalari, ketonlar, shakarsimon birikmalar va b.	molekulali uglevodorodlar
			500	22,0		
3	Paxta tolalari chiqindilari	Piroliz+ CO_2 bilan	600	19,0	Angidrouglevodlar, furanlar, karbon kislotalar va b.	CO, CO_2, H_2, CH_4
4	Paxta tolalari chiqindilari	Piroliz	450	26,0	Furanlar, ketonlar, karbon kislotalar, uglevodorodlar va b.	-
			500	18,0		
			550	17,0		
5	To‘qimachilik sanoatidagi PET tolalari chiqindilari	Piroliz	500	12,0	Benzol, Benzoy kislota, ketonlar, tereftal kislota va b.	CO, CO_2, H_2, CH_4 va uglevodorodlar (C_2-C_4)
			600	11,0		

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, faollantirish harorati ortishi bilan uglerodli qattiq materialning hosil bo‘lish unumi pasayib bormoqda. Bundan tashqari furanlar, ketonlar, angidro uglevodlar, benzol, benzoy kislota va karbon kislota birikmalari suyuq mahsulotlar sifatida hamda CO, CO_2, H_2, CH_4 va boshqa turdagi past molekulali uglevodorodlar esa gazsimon mahsulotlar sifatida hosil bo‘ladi.

To‘qimachilik chiqindilardan olinadigan uglerodli adsorbentlarning sirt xossalari va adsorbsiya sig‘imi ularning faollantirish usuli, ishlov berish sharoitlari o‘zgarishi va modifikator reagent turiga qarab sezilarli darajada farq qiladi. 3-jadvalda turli ikkilamchi xomashyolar asosida olingan adsorbentlarning BET usuli bilan aniqlangan sirt maydoni va Lengmyur modeli asosida aniqlangan adsorbsion sig‘imi ko‘rsatilgan.

3-jadval.

Turli uglerodli materiallarning adsorbsion samaradorligini taqqoslash

№	Adsorbentlar	Faollantirish metodi	Adsorbatlar	Lengmyur bo‘yicha adsorbsiya	BET bo‘yicha sirt

ISSN 3030-3907

				sig‘imi, mg/g	maydoni, m^2/g
1	Paxta tolalari chiqindilari	Termik+CO_2 faollashtirish	Zn^{2+}	82,0	980
2	To‘qimachilik sanoatidagi PET tolalari chiqindilari	KOH+bug‘-gaz faollashtirish	Zn^{2+}	74,0	660
3	Qo‘ng‘ir ko‘mir	Bug‘-gaz faollantirish	Zn^{2+}	11,0	750 [11]
4	Tijoriy o‘simlik ko‘miri (Polychimie kompaniyasi)	Bug‘-gaz faollantirish	Zn^{2+}	21,0	1400 [12]
5	Tijoriy faollantirilgan ko‘mir (NORIT C GRAN)	H_3PO_4 bilan faollantirish	Zn^{2+}	42,0	624 [13]

Yuqoridagi jadvaldagi ma’lumotlar kelib chiqishi va tarkibi turlicha bo‘lgan xomashyo va chiqindilardan olingan adsorbentlarning sirt maydoni va Zn^{2+} ionlarini adsorbsiyalash qobiliyati ularning faollashtirish usuliga va xomashyo turiga bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi. Paxta tolalari chiqindilari termik va CO_2 bilan faollashtirilganda eng yuqori sig‘imga va sirt maydoniga ega ekanligini ko‘rish mumkin. PET tolalari chiqindilari KOH bilan avval kimyoviy faollantirib so‘ngra bug‘-gaz usulida faollashtirilganda biroz pastroq adsorbsion samaradorlik ko‘rsatdi. Qo‘ng‘ir ko‘mir va tijoriy uglerodli adsorbentlardan to‘qimachilik sohasi ikkilamchi xomashyolari asosida olingan namunalarning metall ionlariga nisbatan adsorbsiyalash samaradorligi yuqori ekanligini aniqlandi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, xomashyo turi va faollashtirish metodi adsorbentning samaradorligiga bevosita ta’sir qiladi.

XULOSA.

To‘qimachilik sanoati chiqindilarini karbonizatsiya va faollantirish jarayonlari parametrlarining o‘zgarishi olinadigan adsorbent materiallarning strukturaviy va sorbsion xossalariga sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatadi. Xususan, karbonizatsiya haroratining oshishi tolali biomassa tarkibidagi sellyuloza, gemisellyuloza va boshqa organik komponentlarning chuqurroq termik parchalanishiga olib kelib, uglerodga boy karbonizat hosil bo‘lishini ta’minlaydi hamda g‘ovak tuzilishning shakllanishiga yordam beradi. Biroq haroratning

ISSN 3030-3907

ortiqcha oshirilishi uglerod skeletining qisman yemirilishiga yoki g‘ovaklarning birikib ketishiga sabab bo‘lishi mumkin. Jarayon davomiyligi va qizdirish tezligi ham g‘ovak strukturaning rivojlanishida muhim omil hisoblanadi, chunki sekin qizdirish sharoitida organik moddalarning bosqichma-bosqich parchalanishi natijasida yanada barqaror va rivojlangan mikrog‘ovak tizimi hosil bo‘ladi. Faollantirish jarayonida esa qo‘llaniladigan reagent turi, faollantirish harorati hamda reagent va karbonizat nisbatining o‘zgarishi adsorbentning solishtirma sirt maydoni, g‘ovak hajmi va sirt funksional guruhlarining miqdorini belgilaydi. Masalan, ishqoriy reagentlar bilan kimyoviy faollantirish mikrog‘ovaklarning rivojlanishini kuchaytirsa, fizik faollantirish jarayonida suv bug‘i yoki karbonat angidrid ishtirokida mavjud g‘ovaklarning kengayishi sodir bo‘ladi. Shu sababli to‘qimachilik chiqindilarini karbonizatsiya va faollantirish jarayonlarining optimal parametrlarini tanlash yuqori g‘ovak tuzilishga ega, rivojlangan sirt maydonli hamda yuqori adsorbsion sig‘imga ega kompozit adsorbent materiallar olishda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Yuan, Zhihang & Xu, Zhihua & Zhang, Daofang & Chen, Weifang & Zhang, Tianqi & Huang, Yuanxing & Gu, Lin & Deng, Haixuan & Tian, Danqi. (2018). Box-Behnken design approach towards optimization of activated carbon synthesized by co-pyrolysis of waste polyester textiles and MgCl 2. Applied Surface Science. 427. 340-348. 10.1016/j.apsusc.2017.08.241.

2. Lorenc-Grabowska E, Diez MA, Gryglewicz G. Influence of pore size distribution on the adsorption of phenol on PET-based activated carbons. J Colloid Interface Sci. 2016 May 1;469:205-212. doi: 10.1016/j.jcis.2016.02.007. Epub 2016 Feb 3. PMID: 26890386.

3. Bratek, W., Świątkowski, A., Pakuła, M., Biniak, S., Bystrzejewski, M., & Szmigielski, R. 2013. Characteristics of activated carbon prepared from waste PET by carbon dioxide activation. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 100, 192-198

4. Chia, J. W., Sawai, O., & Nunoura, T. 2020. Reaction pathway of poly (ethylene) terephthalate carbonization: Decomposition behavior based on carbonized product. Waste management, 108, 62-69.

5. Zheng, J., Zhao, Q., & Ye, Z. 2014. Preparation and characterization of activated carbon fiber (ACF) from cotton woven waste. Applied Surface Science, 299, 86-91.

6. Duan, X., Srinivasakannan, C., Wang, X., Wang, F., & Liu, X. 2017. Synthesis of activated carbon fibers from cotton by microwave induced H_3PO_4 activation. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 70, 374-381.

ISSN 3030-3907

7. Пайгамов Р. А., Эшметов И.Д. Валиева О.М. Адсорбция паров бензола на углеродных адсорбентах, полученных на основе отходов растительности, Узбекский химический журнал 2024 № 1, с. 22-27.
8. Vela, I. C., Maric, J., & Seemann, M. 2019. Valorisation of textile waste via steam gasification in a fluidized bed reactor. Division of Energy Technology, Chalmers University of Technology, Göteborg.
9. Yoshioka, T., Grause, G., Eger, C., Kaminsky, W., & Okuwaki, A. 2004. Pyrolysis of poly (ethylene terephthalate) in a fluidised bed plant. Polymer degradation and stability, 86(3), 499-504.
10. Chen, W., He, F., Zhang, S., Xv, H., & Xv, Z. 2018. Development of porosity and surface chemistry of textile waste jute-based activated carbon by physical activation. Environmental Science and Pollution Research, 25(10), 9840-9848.
11. Пайгамов Р. А., Эшметов И.Д. Валиева О.М. (2024). Изучение адсорбционных свойств углеродных адсорбентов на основе Ангренского бурого угля. Universum: химия и биология, 1 (5 (119)), 65-69. doi: 10.32743/UniChem.2024.119.5.17348
12. Urbain, K., Aim, S. E., Jacques, A. Y., & Albert, T. 2013. Adsorption of iron and zinc on commercial activated carbon. Journal of environmental chemistry and ecotoxicology, 5(6), 168-171.
13. Wilson, K., Yang, H., Seo, C. W., & Marshall, W. E. 2006. Select metal adsorption by activated carbon made from peanut shells. Bioresource technology, 97(18), 2266-2270.

ISSN 3030-3907