ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 8

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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

OLINGAN KATIONITNING MEXANIK MUSTAHKAMLIGI

Axmedov Voxid Nizomovich
BuxDTU professori
Xolliyeva Muattar Hamroqulovna
BuxDTU mustaqil izlanuvchi
Ostonov Firuz Istam o‘g‘li
BuxDTU dotsenti
Beshimov Islom Akmaljonovich
BuxDTU dotsenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada olingan kationit materialining mexanik mustahkamlik ko‘rsatkichlari va ularning ekspluatatsion sharoitlarga bog‘liqligi tadqiqotlarda tahlil qilindi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — ion-almashinish jarayonlarida qo‘llaniladigan kationitlarning granulometrik barqarorligi, siqilishga va ishqalanishga chidamliligini baholash hamda ularning uzoq muddatli ishlash davomida strukturaviy o‘zgarishlarini aniqlashdan iborat.

Kalit so‘zlar: kationit, granulometrik, ionit, mexanik mustahkamligi, ekspuotatsion, tetraedrik, polisilikat kislota.

Аннотация. В данной статье проанализированы показатели механической прочности полученного катионообменного материала и их зависимость от условий эксплуатации. Основная цель исследования – оценка гранулометрической стабильности, стойкости к сжатию и истиранию катионообменных материалов, используемых в процессах ионного обмена, а также определение изменений их структуры в процессе длительной эксплуатации.

Ключевые слова: катионообменная смола, гранулометрический, ионообменная смола, механическая прочность, эксполяция, тетраэдрический, поликремниевая кислота.

Abstract. This article analyzes the mechanical strength of the resulting cation exchange material and its dependence on operating conditions. The primary objective of the study was to evaluate the granulometric stability, compression, and abrasion resistance of cation exchange materials used in ion exchange processes, as well as to determine changes in their structure during long-term operation.

Keywords: cation exchange resin, granulometric, ion exchange resin, mechanical strength, expolation, tetrahedral, polysilicic acid.

KIRISH.

Ion almashadigan polimerlarning qo‘llashda muhim ko‘rsatgichlardan biri uning mexanik mustahkamligi hisoblanadi. Sintez qilingan kationitning mexanik mustahkamligini aniqlashda 100 g kationit (zarracha o‘lchami 0,5 sm) 10 soat

ISSN 3030-3907

davomida vibratorga qo‘yiladi. Granulometrik tarkib 0,5 sm dan kam bo‘lgan ionit donasiga to‘g‘ri keladigan fraksiyani elakdan o‘tkazish jarayonida baholandi. 3.5-jadvalda olingan kationitning mexanik ishqalanish qarshiligini o‘rganish natijalari ko‘rsatilgan. Tadqiqot natijalarida olingan ionitlar “Navoiy kon-metallurgiya kombinati davlat korxonasi markaziy ilmiy tadqiqot laboratoriyasi” da sinovdan o‘tkazilgan va olingan natijalar o‘z aksini topgan.

Ionitlarning turli xil agressiv muhitlarda o‘z holatini o‘zgartirishi mumkin shuning uchun, kimyoviy barqarorligi ularning fizik-kimyoviy ko‘rsatgichlarini belgilashda muhim ko‘rsatgichlardan biri hisoblanadi va ekspluotason hususiyatlarini belgilab beradi. Shuning uchun ionitning kuchli kislotali, kuchli ishqoriy, yuqori konsentratsiyali tuzli eritmalar va organik muhitlarda barqarorligini aniqlash talab etiladi. O‘rganilayotgan kationitning kimyoviy barqarorligi 5 n li sulfat kislota, 5 n li natriy ishqori, 10 % li vodorod peroksid va organik erituvchilar muhitida saqlab turilib, quritilib so‘ngra almashinish sig‘imi o‘zgarishi va oksidlanish qobiliyati bilan aniqlandi.

Olingan kationitning kimyoviy barqarorligini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, 5 n liH_2SO_4 eritmasi bilan ishlov berilganda asl qiymatini saqlab qoldi va 5 n li NaOH bilan ishlov berilgandan keyin sig‘imi 2,16% ni, 10% H_2O_2 eritmasi bilan ishlov berilganda almashini sig‘imini yo‘qotishi 3,32% ga teng bo‘ldi. 5 n li NaOH eritmasida almashinish qobiliyati aniqlangandan so‘ng filtratning oksidlanish qobiliyati 4,3 mg-O_2/g ni tashkil etdi. Shuningdek, ionitning tarkibidagi polisilikat qismi unga mexanik mustahkamlik beribgina qolmasdan, organik muhitlarda erimasiligi ta’minlab berdi. Geksan, dekan, dioksan, dimetilformamid, izopropil spirti kabi erituvchilarda erimaydi va o‘zining sorbsion hg‘ususiyatlarini o‘zgartirmaydi. Xulosa qilib aytish mumkinki, sintez qilingan ionit ishqoriy, kislotali, tuzli va organik muhitlarda yetarli kimyoviy barqarorlikka ega.

NATIJALAR. Mexanik mustahkamlikni aniqlash uchun 100 gr ionit elakda aylanma harakatlantirilganda, bo‘laklarga parchalanib ketishi hisobiga o‘rganildi. Bunda, 100 gr ionitning qanchasi elakda qolganligi massasini o‘lchash orqali foiz ko‘rsatgichi hisoblandi.

1-jadval

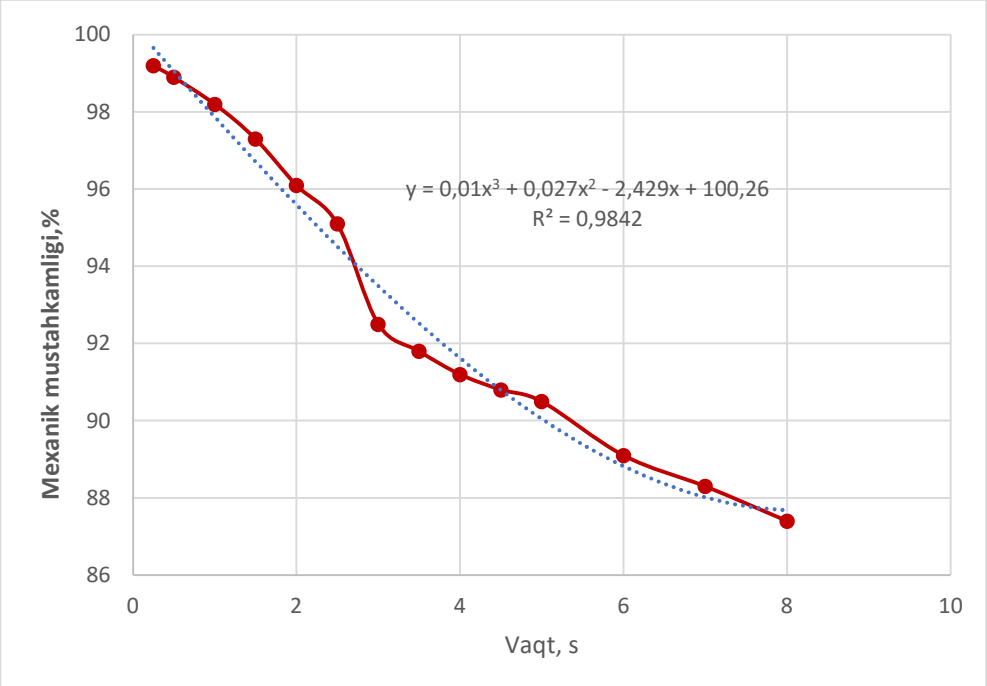
Ionitning mexanik mustahkamligining vaqtga bog‘liqligi (30 % kolloid kremnizol qo‘shlgan ionit)

Turli xil o‘lchovli elakda ishlov berish vaqti, soat	Mexanik mustahkamligi, %
8	87,4
7	88,3
6	89,1

ISSN 3030-3907

5	90,5
4,5	90,8
4	91,2
3,5	91,8
3	92,5
2,5	95,1
2	96,1
1,5	97,3
1	98,2
0,5	98,9
0,25	99,2

1-jadvaldagi ma’lumotlar olingan kationitning yuqori mexanik ko‘rsatkichlarini ko‘rsatadi, polisilikat kislotaning uzun takrorlanuvchi tetraedrik shakli va uning juda mustahkamligi, matritsaning mustahkamligi o‘z navbatida ushbu kationit almashinuvchining tuzilishi bilan bog‘liq. Shuningdek, geometrik boshqa shakllarga nisbatan tetraedrik uzun polisilikat zanjir o‘zining tashqi ta’sirlarga mustahkamligi bilan ajralib turadi.



1-rasm. Ionit o‘lchami Ekspuotatsion holatda mexanik mustahkamlikning o‘zgarishi

Jadvaldagi natijalar asosida ionitning ma’lum bir vaqtdan keyin mexanik mustahkamligi qanchaga kamayganligi va buning natijasida sorbsion xususiyatning o‘zgarishi to‘g‘risida ma’lumot olinadi. Chunki, ionitning granulometrik tartibi kichiklashishi bilan uning g‘ovakligi bevosita kamayadi va sorsion hususiyat yo‘qolib boradi. 5 soatdan keyingi mexanik jihatdan talabga

ISSN 3030-3907

javob bermaydigan 9,5 % ionitni yana granulyatorga solinib shakl berilib qayta ishlatish mumkin.

MUHOKAMA. Polisilikat kislota qo‘shilgandan keyingi granulometrik shaklga keltirilgan ionitning eng asosiy ko‘rsatgichlaridan biri bu uning dispersligidir.

2-jadval

Ionitning dispersligi bo‘yicha taqsimlanishi

№	O‘lcham, mm	Miqdori, % da
1	<0,3	0,8
2	0,3-0,4	15,4
3	0,4-0,5	14,8
4	0,5-0,6	14,0
5	0,6-0,7	12,6
6	0,7 -0,8	11,3
7	0,8-0,9	9,8
8	0,9-1,0	6,5
9	1,0-1,1	5,0
10	1,1-1,2	4,1
11	1,2-1,3	2,5
12	1,3-1,4	2,0
13	1,4-1,5	1,2

1000 g ionit olinib 10-15 daqiqa davomida elakda aylanma harakati ta’sirida olingan ionitning granulometrik tarkibi turli xil elaklardan o‘tkazilib massalari o‘lchandi va uning parchalanish darajasi va dispersligi aniqlandi (2-jadval) va keyingi ekspluotatsiya davrida foydalanish uchun tavsiya ishlab chiqildi.

Ionitning dispersligi bu almashinish sig‘imi bog‘liq o‘lchamlar bu yuzani katta bo‘lishiga olib keladi. Yuza katta bo‘lsa almashinish sig‘imi katta bo‘ladi bu asosiy omil hisoblanadi. Disperslik haddan tashqari ko‘p bo‘lishi qurilmalarda ya’ni filtirlarni tiqin hosil qilib bosim oshishiga turtki bo‘ladi. Shuning uchun eng muqolib o‘lcham 0,3 mm dan 1,250 mm gachadir. Shu oraliqdan katta o‘lchamli ionitning sirt yuzasi kichik bo‘lishi hisobiga almashinish va sorbsiya darajasi kamayadi. Agar belgilangan o‘lchamdan kichik bo‘lsa ionitning orasidan eritmaning o‘tishi qiyinlashishi hisobiga ham almashinish va sorbsiya darajasi kamayadi va ionitni ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyati cheklanadi. Belgilangan o‘lchamdan katta yoki kichik o‘lchamdagi ionitning statik almashinish sig‘imi bilan dinamik almashinish sig‘imi qiymatlari juda keskin farq qiladi. Tavsiya berilgan o‘lchamdan boshqa o‘lchamlar ta’sirlashuvchi sirtning maydoniga bog‘liqligini bildiradi.

ISSN 3030-3907

XULOSA. Ushbu maqolada olingan kationit materialining mexanik mustahkamlik xossalari kompleks tarzda o‘rganildi va ularning ekspluatatsion barqarorlikka ta’siri tahlil qilindi. O‘tkazilgan sinovlar natijasida kationit granulalarining siqilishga, ishqalanishga va gidravlik yuvilish jarayonlariga chidamliligi materialning ichki strukturasi, xususan polimer matritsa zichligi bilan bevosita bog‘liqligi o‘rganib chiqildi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Beshimov I.A., Axmedov V.N., Do‘stov H.B. Malein kislota asosida olingan termobarqaror moddalar tahlili. “Фан ва технологиялар тараққиёти” Илмий–техникавий журнал №4/2024 S. 94-98 бет.
2. Beshimov I.A., Axmedov V.N., Olimov B.B Poliuretan sintezi va xossalari QarDU xabarlari Ilmiy-nazariy, uslubiy jurnal 2024 (2)2 S. 145-150 бет.
3. Beshimov I.A., Olimov B.B Technological aspects of thermostable coating production. Universum: технические науки. Август 2024 №. 8(125) 54-57 бет
4. Beshimov I.A. Differential thermal analysis of thermostable coating based on local raw materials, Scientific Collection «InterConf+» 2024. № 49(217), 197-201 bet.
5. Beshimov I.A. Analysis of physical and chemical properties of thermostable coatings obtained from local raw materials. Universum: технические науки. Декабрь 2024 №. 12(129) 50-54 бет

ISSN 3030-3907