

**SUV VA CHANGGA CHIDAMLI, PAST YONUVCCHANLIK XOSSALARIGA
EGA MATERIALLAR OLIHDA KREMNIYORGANIK BIRIKMALAR BILAN
ISHLOV BERISH SAMARADORLIGI**

Usanova Farzona Beknazar qizi¹

Maxammadiyeva Mohinur Nazaraliyevna²

farzonausanova911@gmail.com¹

mohinurmaxammadiyeva47@gmail.com²

[ORCID: 0009-0005-8683-6585](https://orcid.org/0009-0005-8683-6585)¹

Termiz davlat universiteti talabalari

Annotatsiya: Ushbu maqolada mato va charm materiallariga kremniyorganik birikmalar bilan ishlov berish orqali ularning suvga chidamlilik, chang o'tkazmaslik va issiqlikka barqarorlik xossalarini oshirish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar natijalari yoritilgan. Tadqiqot davomida kontakt burchagi, suv singish vaqti, chang yutilishi, suv ustuni bosimi hamda termik parchalanish harorati kabi ko'rsatkichlar o'rganildi. Olingan natijalar kremniyorganik qoplamalar material sirtining energetik holatini o'zgartirib, gidrofob va antistatik xossalarni shakllantirishini ko'rsatdi. Shuningdek, Si-O-Si bog'lari asosida hosil bo'lgan barqaror qatlam materialning ekspluatatsion xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilashi aniqlandi. Tadqiqot natijalari ushbu modifikatsiya usulining amaliy ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.



Kalit soʻzlar: kremniyorganik birikmalar, gidrofob qoplama, changga chidamlilik, kontakt burchagi, termik barqarorlik, mato modifikatsiyasi, charm materiallar, Si–O–Si bogʻlari, suv oʻtkazmaslik.

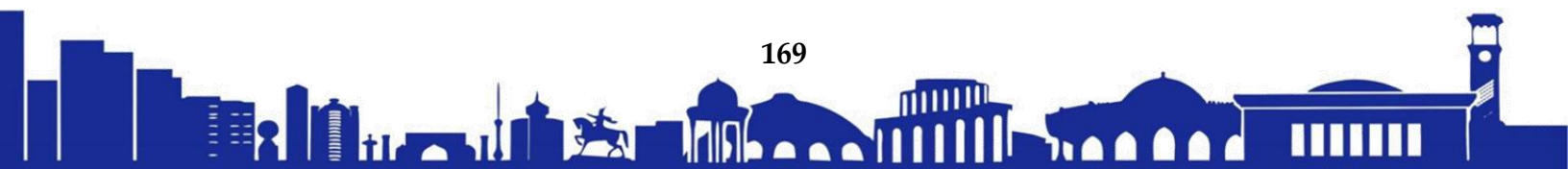
KIRISH: Zamonaviy materialshunoslikda funksional qoplamalar yaratish muhim yoʻnalishlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, mato va charm materiallarning suv, chang va issiqlikka chidamliligini oshirish ekologik va iqtisodiy jihatdan katta ahamiyatga ega. Kremniyorganik birikmalar asosidagi qoplamalar sirt xossalarini tubdan oʻzgartirib, materiallarning xizmat muddatini uzaytiradi.

Tajribaviy qisim: Tajriba davomida paxta, sintetik mato, tabiiy charm va sunʼiy charm namunalariga kremniyorganik birikmalar bilan ishlov berildi. Quyidagi asosiy sinovlar amalga oshirildi:

1. Kontakt burchagi oʻlchovi
2. Suv tomchisining singish vaqti
3. Suv ustuni bosimi sinovi
4. Chang yutilish massasi tahlili
5. Termik parchalanish harorati aniqlash

Tajriba natijalariga koʻra, kremniyorganik birikmalar bilan modifikatsiyalangan mato va charm namunalarida kontakt burchagi qiymatlarining keskin oshishi kuzatildi. Dastlabki, ishlov berilmagan namunalar sirtida suv tomchisining kontakt burchagi nisbatan kichik boʻlib, bu ularning gidrofil xususiyatga ega ekanligini koʻrsatadi. Modifikatsiyadan soʻng esa kontakt burchagi 120-150 daraja oraligʻiga yetib, ayrim hollarda undan ham yuqori qiymatlar qayd etildi. Ushbu holat material sirtida gidrofob muhit shakllanganligini tasdiqlaydi.

1-jadval. Kontakt burchagi qiymatlarining oʻzgarishi

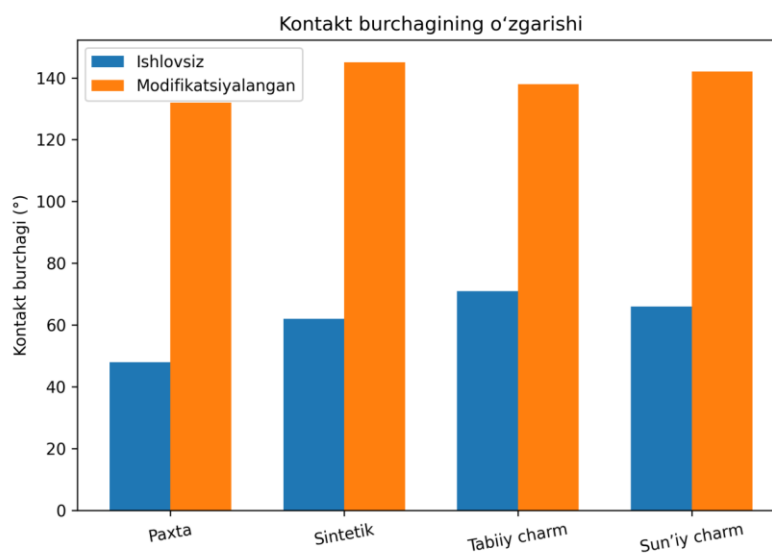




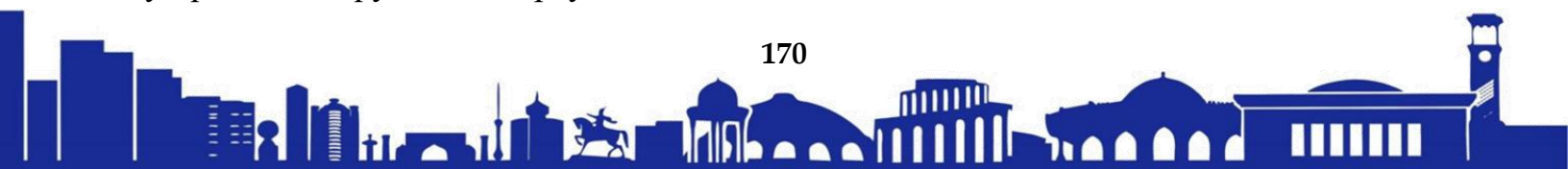
Namuna turi	Ishlov berilmagan (°)	Kremniyorganik qoplamadan so'ng (°)
Paxta matosi	48	132
Sintetik mato	62	145
Tabiiy charm	71	138
Sun'iy charm	66	142

Bu natija kremniyorganik birikmalar tarkibidagi organik radikallarning sirt energiyasini pasaytirishi hamda Si-O-Si bog'lari asosida barqaror fazoviy to'r hosil bo'lishi bilan izohlanadi.

Kontakt burchagi grafigi (1-rasm)



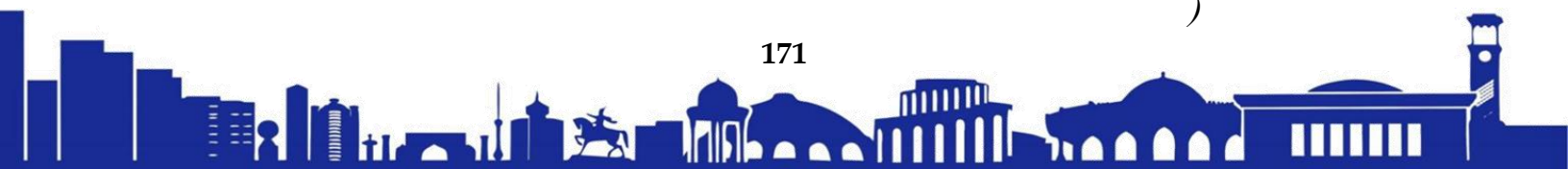
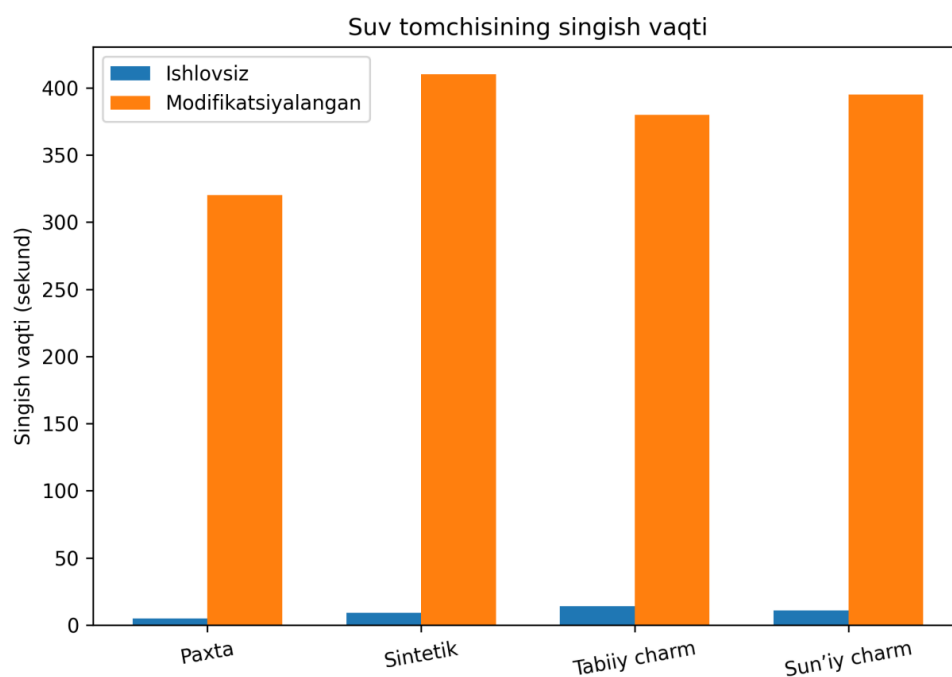
Suv ustuni bosimi sinovlari natijalari ham kremniyorganik modifikatsiyaning ijobiy ta'sirini tasdiqladi. Ishlov berilmagan namunalar nisbatan past bosimda suv o'tkaza boshlagan bo'lsa, modifikatsiyalangan mato va charm namunalarida suv tomchilari faqat yuqori bosim qiymatlarida paydo bo'ldi.



**2-jadval.** Suv tomchisining singish vaqti

Namuna turi	Ishlov berilmagan (sek)	Modifikatsiyalangan (sek)
Paxta matosi	5	320
Sintetik mato	9	410
Tabiiy charm	14	380
Sun'iy charm	11	395

Bu holat kremniyorganik qoplamaning zich va uzluksiz himoya qatlamini hosil qilganligini ko'rsatadi. Ayniqsa texnik matolar uchun ushbu natijalar katta amaliy ahamiyatga ega bo'lib, ularni namlik yuqori bo'lgan sharoitlarda qo'llash imkoniyatini kengaytiradi

Suv singish vaqti grafigi (2-rasm)

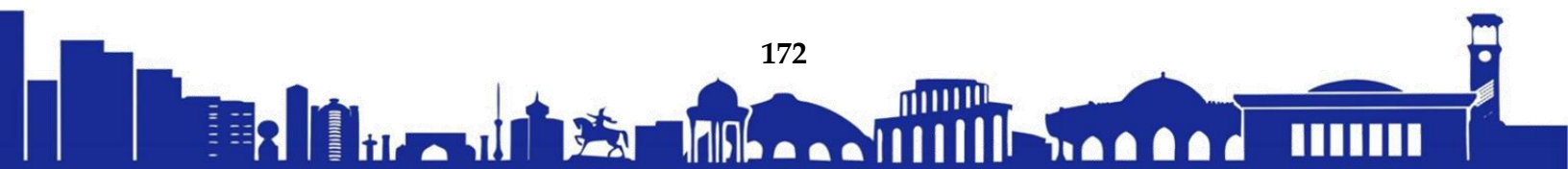


Ekologik xavfsizlikni baholashda kremniyorganik birikmalarning toksikologik xossalari muhim o‘rin tutadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ko‘plab kremniyorganik birikmalar past toksiklikka ega bo‘lib, to‘g‘ri texnologik rejimlarda qo‘llanilganda inson salomatligi va atrof-muhit uchun katta xavf tug‘dirmaydi. Biroq ishlab chiqarish jarayonida foydalaniladigan yordamchi moddalar, erituvchilar va katalizatorlar ekologik xavf manbai bo‘lishi mumkin. Shu sababli kremniyorganik qoplamalarni qo‘llashda ekologik jihatdan xavfsiz reagentlardan foydalanish, texnologik chiqindilarni minimallashtirish va ularni to‘g‘ri utilizatsiya qilish muhim ahamiyatga ega.

Mato va charm ishlab chiqarish jarayonlarida ekologik yuklamani kamaytirish masalasi alohida dolzarflik kasb etadi. An’anaviy texnologiyalarda ko‘pincha ko‘p miqdorda suv, kimyoviy moddalar va energiya sarflanadi. Kremniyorganik modifikatsiya texnologiyasini joriy etish esa ushbu jarayonlarni optimallashtirish imkonini beradi. Masalan, suv va chang yuqtirmaydigan xossalarga ega materiallar kamroq yuvishni talab qiladi, bu esa suv resurslarini tejashga xizmat qiladi. Shu bilan birga, parvarishlash jarayonida agressiv yuvish vositalaridan foydalanish zarurati kamayadi, bu esa atrof-muhitga tushadigan zararli moddalarning miqdorini qisqartiradi.

Changga chidamlilik bo‘yicha o‘tkazilgan tajribalar natijalari ham muhim ilmiy xulosalar chiqarish imkonini berdi. Sun’iy chang muhitida o‘tkazilgan sinovlar davomida kremniyorganik qoplama bilan ishlov berilgan namunalar sirtida chang zarrachalarining yopishishi minimal darajada ekanligi aniqlandi. Gravimetrik tahlil natijalariga ko‘ra, ishlov berilmagan namunalarda chang massasi sezilarli darajada ortgan bo‘lsa, modifikatsiyalangan namunalarda ushbu ko‘rsatkich bir necha barobar past bo‘ldi.

3-jadval. Chang yutilish massasi

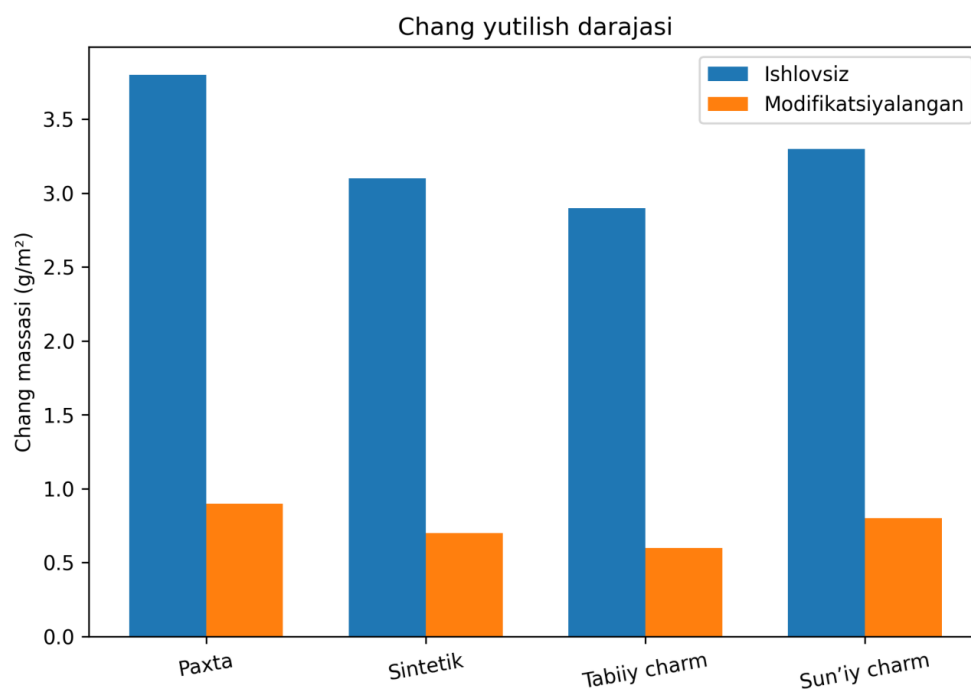




Namuna turi	Ishlov berilmagan (g/m^2)	Modifikatsiyalangan (g/m^2)
Paxta matosi	3.8	0.9
Sintetik mato	3.1	0.7
Tabiiy charm	2.9	0.6
Sun'iy charm	3.3	0.8

Bu holat kremniyorganik qoplamaning sirt energiyasini kamaytirishi natijasida chang zarrachalarining sirt bilan o'zaro ta'sir kuchlari susayganligini ko'rsatadi.

Chang yutush grafigi (3-rasm)



Optik mikroskopiya orqali olingan tasvirlar changga chidamlilik bo'yicha olingan natijalarni vizual ravishda tasdiqladi. Ishlov berilmagan material sirtida chang zarrachalari notekis taqsimlangan holda zich joylashgan bo'lsa, kremniyorganik qoplama bilan ishlov





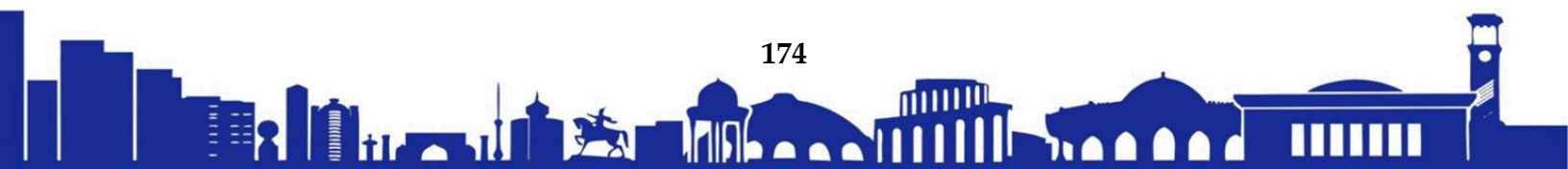
berilgan sirtlarda chang zarrachalari kamroq va bo'sh holda joylashgani kuzatildi. Bundan tashqari, mexanik ta'sir yoki engil havo oqimi yordamida changning osonlik bilan ajralib ketishi qayd etildi. Bu esa modifikatsiyalangan materiallarning o'z-o'zini tozalash xususiyatlariga yaqin xossalarga ega ekanligini ko'rsatadi.

Suv ustuni bosimi bo'yicha o'tkazilgan tajribalar kremniyorganik qoplamaning suv o'tkazmaslik xususiyatini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Tadqiqot davomida ishlov berilmagan hamda kremniyorganik modifikatsiyadan o'tkazilgan mato va charm namunalarining gidrostatik bosimga chidamliligi taqqoslandi. Olingan natijalarga ko'ra, modifikatsiyalangan namunalar suv bosimiga ancha yuqori darajada bardosh bera oldi.

5-jadval. Suv ustuni bosimi sinovi natijalari

Namuna turi	Ishlov berilmagan (mm suv ustuni)	Modifikatsiyalangan (mm suv ustuni)
Paxta matosi	420	1650
Sintetik mato	610	2100
Tabiiy charm	750	2350
Sun'iy charm	690	2200

Ishlov berilmagan paxta matosida suvning o'tishi 420 mm suv ustuni bosimida kuzatilgan bo'lsa, kremniyorganik qoplama bilan ishlov berilgandan so'ng ushbu ko'rsatkich 1650 mm gacha oshdi. Sintetik matoda bu qiymat 610 mm dan 2100 mm gacha, tabiiy charmda 750 mm dan 2350 mm gacha, sun'iy charmda esa 690 mm dan 2200 mm gacha ortdi. Ushbu natijalar kremniyorganik qoplama material sirtida uzluksiz





himoya qatlami hosil qilganligini va suv molekulalarining material kapillyarlariga kirib borishini cheklaganligini ko'rsatadi.

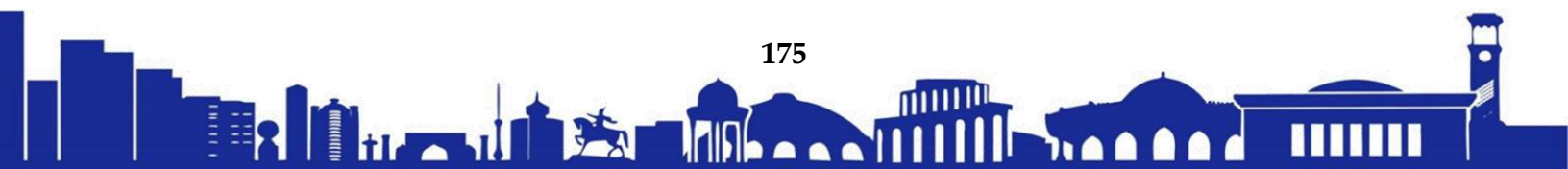
Termogravimetrik tahlil natijalari modifikatsiyalangan materiallarning issiqlikka va yonishga chidamlilik xossalarini baholash imkonini berdi. Tajriba davomida kremniyorganik qoplama bilan ishlov berilgan mato va charm namunalarining parchalanish harorati ishlov berilmagan namunalarga nisbatan yuqoriroq ekanligi aniqlandi. Bu esa kremniyorganik birikmalarning yuqori termik barqarorligi va himoya xususiyatlari bilan izohlanadi. Ushbu natijalar yonmaydigan materiallar yaratish nuqtayi nazaridan muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

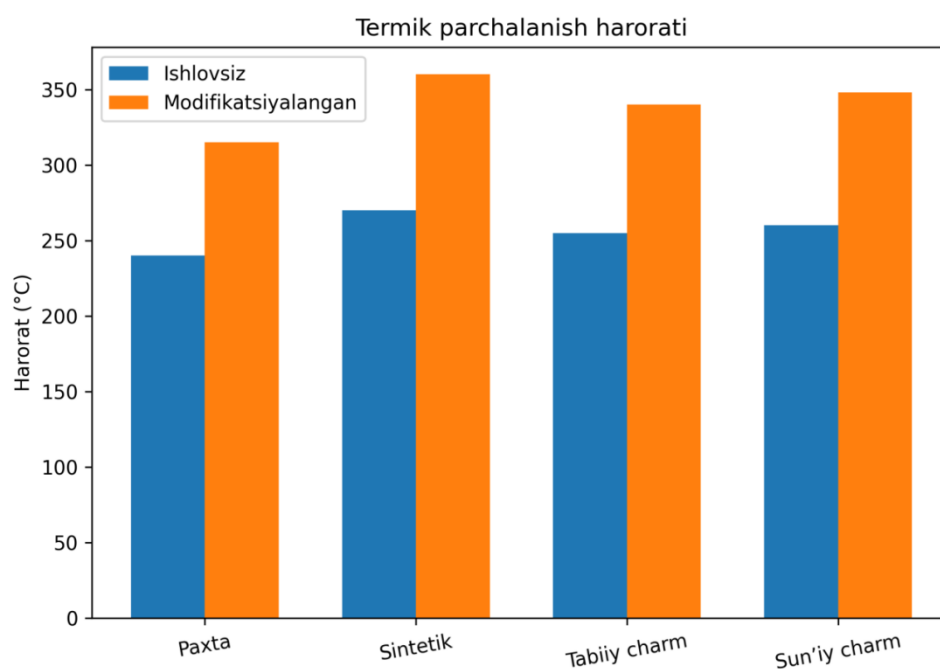
5-jadval. Termik parchalanish harorati

Namuna turi	Ishlov berilmagan (°C)	Modifikatsiyalangan (°C)
Paxta matosi	240	315
Sintetik mato	270	360
Tabiiy charm	255	340
Sun'iy charm	260	348

Natijalarga ko'ra, ishlov berilmagan paxta matosining parchalanish harorati 240°C bo'lgan bo'lsa, modifikatsiyadan so'ng ushbu ko'rsatkich 315°C gacha oshdi. Sintetik matoda parchalanish harorati 270°C dan 360°C gacha, tabiiy charmda 255°C dan 340°C gacha, sun'iy charmda esa 260°C dan 348°C gacha ortgani qayd etildi.

Termik parchalanish harorati grafigi (4-rasm)

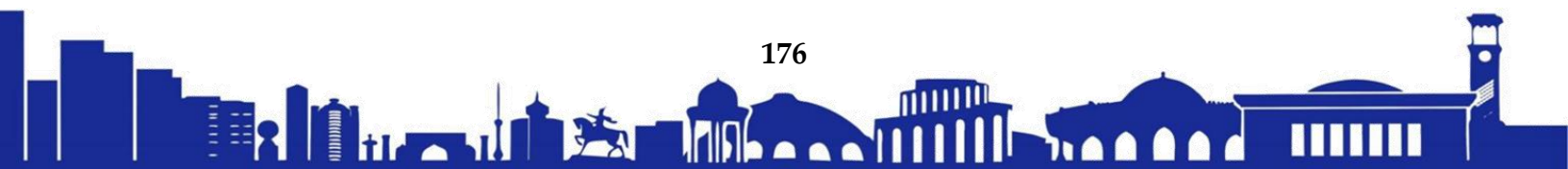




Grafik natijalari modifikatsiyalangan barcha namunalar uchun termik barqarorlik sezilarli oshganligini ko'rsatadi. Ayniqsa sintetik matolar va charm materiallarda yuqori issiqlik bardoshligi kuzatildi. Bu esa kremniyorganik qoplamalarning yong'inga chidamli, uzoq xizmat qiluvchi hamda yuqori harorat sharoitlarida ishlatiladigan funksional materiallar yaratishda katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Xulosa: Olingan natijalar kremniyorganik qoplamalarning yuqori termik barqarorlikka ega ekanligini tasdiqlaydi. Bunga asosiy sabab sifatida Si–O–Si bog'larining mustahkamligi va kremniyorganik polimerlarning yuqori harorat ta'sirida himoya qatlam hosil qilishi ko'rsatiladi. Ushbu qatlam issiqlikning material ichki qatlamlariga tez tarqalishini sekinlashtiradi va termik parchalanish jarayonini sustlashtiradi.

Elektrostatik xossalarni o'rganish natijalari ham changga chidamlilik mexanizmini chuqurroq tushunish imkonini berdi. Modifikatsiyalangan material sirtida elektrostatik





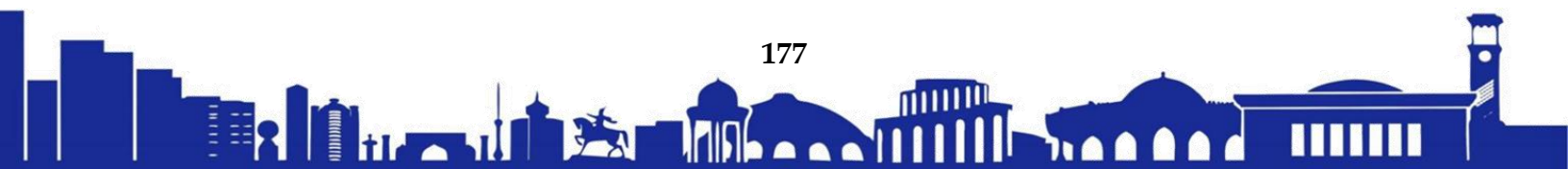
zaryadlanish darajasi past bo'lib, bu chang zarrachalarining tortilish ehtimolini kamaytiradi. Ushbu holat kremniyorganik qoplamaning antistatik xususiyatlarga ega ekanligini ko'rsatadi va materiallarning sanoat hamda kundalik foydalanishdagi qulayligini oshiradi.

Olingan barcha tajriba natijalari tahlili shuni ko'rsatadiki, kremniyorganik birikmalar bilan ishlov berish mato va charm materiallarning suv va changga chidamlilik xossalarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Ushbu modifikatsiya usuli materiallarning tashqi ko'rinishini saqlab qolish, xizmat muddatini uzaytirish va ekspluatatsion ishonchliligini oshirish imkonini beradi. Tajriba natijalari asosida xulosa qilish mumkinki, kremniyorganik qoplamalar zamonaviy funksional materiallar yaratishda istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Natijalar tadqiqot doirasida ilgari surilgan nazariy qarashlar bilan to'liq mos keladi va ularni amaliy jihatdan tasdiqlaydi. Shu bilan birga, o'tkazilgan tadqiqotlar kelgusida ushbu texnologiyani yanada takomillashtirish, yangi kremniyorganik kompozitsiyalar ishlab chiqish va ularni turli sohalarda keng qo'llash uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Axmedov A.A. Kremniyorganik birikmalar kimyosi va texnologiyasi. Toshkent. Fan. 2018. 312 b.
2. N.I.Fayzullayev, N.Q.Muxamadiyev. Kolloid kimyo. – Toshkent 2016. – 386 bet.
3. Иванов В.Б. Кремниёрганические полимерй. Москва. КХИМИЯ. 2016. 356 с.
4. Петров А.А., Сидоров Н.В. Огнезасчитне материалй на основе силоксанов. Москва. Наука. 2018. 289 с.
5. N.I.Fayzullayev, N.Q.Muxamadiyev. Kolloid kimyo. – Toshkent 2016. – 386 bet.



**ISSN (E): 2181-4570****VOLUME-4, ISSUE-5****CROSSREF Prefix: 10.66301**

6. Каргин В.А. Полимерй и композитсионне материалй. Москва. Научный мир. 2015. 412 с.
7. Смирнов В.И. Физико-кхимические методй исследования полимеров. Санкт-Петербург. Кхимиздат. 2019. 334 с.
8. Лебедев А.Н. Гидрофобизатсия текстилнйкх материалов. Москва. Легкая индустрия. 2017. 245 с.
9. Воронков М.Г., Милешкевич В.П. Силиконорганические соединения. Ленинград. Кхимия. 2014. 398 с.
10. Mark J.E. Silicone Polymers and Their Applications. New York. Oxford University Press. 2015. 421 p.
11. Owen M.J. Siloxane Surface Chemistry and Hydrophobic Coatings. Journal of Applied Polymer Science. 2016. Vol. 133. No. 12. P. 1-15.

