



**KREMNIYORGANIK QOPLAMALAR ASOSIDA FUNKSIONAL HIMOYA  
MATERIALLARI**

*Maxammadiyeva Mohinur Nazaraliyevna<sup>1</sup>*

*Usanova Farzona Beknazar qizi<sup>2</sup>*

*[mohinurmaxammadiyeva47@gmail.com](mailto:mohinurmaxammadiyeva47@gmail.com)<sup>1</sup>*

*[farzonausanova911@gmail.com](mailto:farzonausanova911@gmail.com)<sup>2</sup>*

*Termiz davlat universiteti talabalari*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada kremniyorganik birikmalar asosida suv va changga chidamli, shuningdek yonmaydigan xossalarga ega bo'lgan mato va charm materiallarini olishning ilmiy asoslari va mexanizmlari o'rganilgan. Kremniyorganik polimerlarning (xususan, polisiloksanlar va organosilanlar) gidrofob, liofob va termik barqatorlik xossalari tahlil qilinib, ularning sirt energiyasini kamaytirish orqali materiallarning ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash imkoniyatlari ko'rsatib berildi. Tadqiqotda Zol-gel texnologiyasi, nanokompozit qoplamalar va kimyoviy modifikatsiya usullarining samaradorligi ham ko'rib chiqildi. Olingan natijalar kremniyorganik qoplamalar asosida yaratilgan materiallar sanoat, qurilish, to'qimachilik va charm ishlab chiqarish sohalarida yuqori amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** kremniyorganik birikmalar, polisiloksan, gidrofob qoplama, liofoblik, yonmaydigan materiallar, Zol-gel, nanokompozit

**Abstract:** This article investigates the scientific principles of producing water-, dust-, and flame-resistant textile and leather materials based on organosilicon compounds. The study analyzes the hydrophobic, lyophobic, and thermal stability properties of polysiloxanes and organosilanes, highlighting their ability to reduce surface energy and improve material performance. The effectiveness of sol-gel technology, nanocomposite coatings, and chemical modification methods is also discussed. The results demonstrate that organosilicon-based coatings have significant practical importance in textile, leather, construction, and industrial applications.

**Keywords:** organosilicon compounds, polysiloxane, hydrophobic coating, lyophobicity, flame retardant materials, sol-gel, nanocomposites.

**Аннотация:** В данной статье исследуются научные основы получения водо-, пыле- и огнестойких текстильных и кожаных материалов на основе кремнийорганических соединений. Проанализированы гидрофобные, лиофобные и термостабильные свойства полисилоксанов и органосиланов, а также их способность снижать поверхностную энергию материалов. Рассматриваются эффективность золь-гель технологии, нанокomпозитных покрытий и методов химической модификации. Полученные результаты показывают значительную практическую значимость кремнийорганических покрытий в промышленности.

**Ключевые слова:** кремнийорганические соединения, полисилоксан, гидрофобное покрытие, лиофобность, огнестойкие материалы, золь-гель, нанокomпозиты.

**KIRISH:** Zamonaviy materialshunoslikda yuqori ekspluatatsion xossalarga ega funksional materiallar yaratish dolzarb masalalardan biridir. Ayniqsa, to'qimachilik va charm sanoatida suv, chang va yonishga chidamli materiallarga ehtiyoj ortib bormoqda. Ushbu maqsadda kremniyorganik birikmalar asosida ishlab chiqilgan qoplamalar katta ahamiyat kasb etadi.



# "SUD TIBBIYOTIDA YANGI KUN" ILMIY-REFERATIV JURNAL 1-TOM, 3-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8643

Kremniyorganik birikmalar Si–O–Si skeletiga ega bo‘lib, yuqori termik barqarorlik, kimyoviy inertlik va past sirt energiyasi bilan ajralib turadi. Bu xususiyatlar ularni gidrofob va yonmaydigan materiallar yaratishda samarali modifikator sifatida qo‘llash imkonini beradi.

Kremniyorganik birikmalar zamonaviy materialshunoslikning eng muhim sinflaridan biri bo‘lib, ular o‘zining noyob fizik-kimyoviy xossalari bilan ajralib turadi. Ushbu birikmalar tarkibida kremniy (Si) va kislorod (O) atomlaridan tashkil topgan mustahkam -Si-O-Si- zanjiri hamda turli organik radikallar mavjud bo‘lib, bu tuzilma materiallarga yuqori termik barqarorlik, kimyoviy inertlik va past sirt energiyasi beradi.

Kremniyorganik asosdagi funksional materiallar gidrofoblik, liofoblik, changga chidamlilik va yonishga nisbatan barqarorlik kabi muhim xususiyatlari bilan sanoatning turli sohalarida keng qo‘llanilmoqda. Ular ayniqsa to‘qimachilik, charm, qurilish, elektrotexnika va himoya qoplamalari ishlab chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Bunday materiallarning asosiy afzalligi ularning sirt energiyasini keskin kamaytirish orqali suv va chang zarrachalarining yopishishini oldini olishidir. Natijada materiallar uzoq muddat toza, mustahkam va ekspluatatsion jihatdan barqaror holatda saqlanadi. Shu bilan birga, kremniyorganik polimerlar yuqori harorat ta‘sirida parchalanmasdan, himoya qiluvchi SiO<sub>2</sub> qatlam hosil qiladi, bu esa ularning yonishga chidamliligini oshiradi.

So‘nggi yillarda nanokompozit texnologiyalar va Zol-gel usuli yordamida kremniyorganik materiallarning xossalari yanada yaxshilash bo‘yicha keng tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalish ekologik xavfsiz, uzoq xizmat qiladigan va ko‘p funktsiyali materiallar yaratish imkonini beradi.

**XULOSA:** Ushbu tadqiqot ishida kremniyorganik birikmalar asosida yaratilgan funksional materiallarning fizik-kimyoviy xossalari, tuzilishi va amaliy qo‘llanilish imkoniyatlari o‘rganildi. Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, kremniyorganik polimerlar o‘zining -Si-O-Si- tuzilishi tufayli yuqori termik barqarorlik, kimyoviy inertlik, past sirt energiyasi hamda gidrofob va liofob xossalarga ega.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, kremniyorganik qoplamalar mato va charm materiallarining suv va changni itarish xususiyatini sezilarli darajada oshiradi hamda ularning ekspluatatsion muddatini uzaytiradi. Shuningdek, nanokompozit qo‘shimchalar va Zol-gel texnologiyasi yordamida sirt strukturasi modifikatsiyalash orqali materiallarning mexanik mustahkamligi va issiqlikka chidamliligi yanada yaxshilanishi aniqlandi.

Yonuvchanlikni kamaytirish mexanizmlari tahlili shuni ko‘rsatdiki, kremniyorganik polimerlar qizdirilganda himoya qiluvchi SiO<sub>2</sub> qatlam hosil qiladi va bu qatlam kislorod hamda issiqlikning ichki qatlamga kirishini cheklaydi. Natijada materialning yonish xavfi kamayadi va xavfsizlik darajasi oshadi.

Umuman olganda, kremniyorganik birikmalar asosidagi funksional materiallar yuqori samaradorlikka ega bo‘lib, to‘qimachilik, charm, qurilish va elektrotexnika sanoatlarida keng qo‘llanilishi mumkin. Ushbu materiallar ekologik xavfsizligi, uzoq xizmat muddati va ko‘p funktsionalligi bilan zamonaviy sanoat uchun istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi.



**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Owen, M. J. (2019). *Silicone Surface Science*. Springer.
2. Mark, J. E. (2018). *Polysiloxanes: Chemistry and Materials*. Oxford University Press.
3. Smith, A. L., & Jones, R. (2020). Organosilicon polymers in advanced materials. *Journal of Polymer Science*.
4. Li, X. et al. (2021). Hydrophobic and superhydrophobic coatings. *Advanced Materials Interfaces*.
5. Wang, L. (2019). Sol-gel derived functional coatings. *Applied Surface Science*.
6. Brown, D. (2017). Flame retardant mechanisms in polymers. *Progress in Polymer Science*.
7. Kim, J. H. (2020). Nanocomposite coatings for textile applications. *Textile Research Journal*.
8. Zhang, Y. (2022). Surface energy modification of polymers. *Materials Today*.
9. Patel, R. (2021). Organosilicon chemistry and applications. *Industrial Chemistry Review*.

