



**MINERAL TO'LDIRUVCHILAR ASOSIDA ORGANO-
NOORGANIK POLIMER MATERIALLARNI ISHLAB CHIQISH VA
O'RGANISH**

Abdurasulova Aziza Shuhratjon qizi

Termiz davlat universiteti magistranti

Tel.: (99887) 965-1414 e-mail: azizaabdurasulova88@gmail.com

Qosimov Asroriddin Sa'diyevich

Kimyo fanlari nomzodi, Dotsent

Tel.: (99897) 350-1353 e-mail: qosimovasroriddin9@gmail.com

Annotatsiya: *Ushbu maqolada mineral to'ldiruvchilar asosida organo-noorganik polimer kompozit materiallarni sintez qilish, modifikatsiyalash va ularning fizik-mexanik hamda spektroskopik xossalarini kompleks o'rganish masalalari yoritilgan. Tadqiqotda polipropilen (PP) matritsasi va tabiiy vermikulit mineral to'ldiruvchisi asosida kompozit materiallar tayyorlandi. Vermikulit kislotalar yordamida modifikatsiyalanib, uning yuzasi faollashtirildi. Tadqiqot natijalari sanoatning turli sohalarida qo'llanilishi mumkin bo'lgan yangi turdagi kompozit materiallarni yaratish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.*

Kalit so'zlar: *organo-noorganik kompozitlar, polipropilen, vermikulit, mineral to'ldiruvchi, modifikatsiya, fizik-mexanik xossalar, basalt.*

Kirish

Zamonaviy materialshunoslikda yuqori samarali, arzon va ekologik jihatdan xavfsiz kompozit materiallarni yaratish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ayniqsa, organik polimerlar va noorganik mineral to'ldiruvchilar asosida yaratilgan organo-noorganik kompozitlar o'zining noyob xossalari bilan ajralib turadi.

Polimer materiallar yengilligi, ishlov berish qulayligi va arzonligi bilan ajralib turadi, ammo ularning mexanik mustahkamligi va issiqlikka chidamliligi cheklangan. Shu sababli polimer matritsaga turli mineral to'ldiruvchilar qo'shish orqali ularning xossalarini yaxshilash mumkin.



Qatlamli silikatlar, jumladan vermikulit va montmorillonit, yuqori sirt maydoni va qatlamli tuzilishga ega bo'lib, polimer bilan mustahkam o'zaro ta'sirga kirishadi. Bu esa kompozit materiallarning strukturaviy va funksional xossalarini yaxshilaydi.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — mineral to'ldiruvchilar asosida organo-noorganik polimer kompozit materiallarni ishlab chiqish va ularning fizik, mexanik hamda spektral xossalarini chuqur o'rganishdan iborat.

Polimer nanokompozit - bu mustahkamlangan polimer matritsasi bilan iborat gibrid material bo'lib, uning kamida bitta o'lchami nanometr oralig'ida bo'ladi. Nanokompozitlarni tayyorlashda turli xil nanofillerlar ishlatilgan. Ammo, qatlamli silikat minerallari (masalan, montmorillonit loy) eng ko'p ishlatiladigan nanofillerlardir. An'anaviy kompozitlar bilan taqqoslaganda, polimer-loy nanokompozitlari bir qator ustun xususiyatlarga ega hisoblanadi [1].

Materiallar va usullar

Vermikulit - bu yaxshi ma'lum bo'lgan montmorillonitga o'xshash 2:1 qatlamli tuzilishga ega, mika turidagi triaktaedrli silikat loy minerali. Har bir qatlam oktedral muvofiqlashtirilgan kationlardan (ya'ni Mg(II), Al(III) va Fe(II)) hamda ularni tetraedral muvofiqlashtirilgan kationlar (ya'ni Si(IV) va Al(III)) bilan o'ralgan atomlardan tashkil topgan. AIPEA nomenklatura qo'mitasi [2] ga ko'ra, tetraedrik qatlam uzluksiz ikki o'lchovli burchaklarini baham ko'ruvchi tetraedrlardan [TO₄] 4-iborat bo'lib, ular uchta bazal kislorod va apikal kislorodni o'z ichiga oladi. Vermikulitning tuzilish formulasini odatda tuzilish birlik (yarim hujayra kontenti) asosida keltiradilar.

Nanogillar poliamidlar, polistirol, polietilen va polipropilen kabi bir nechta tijorat polimerlari bilan birlasha oladi. Loy plastinkalari orasidagi tor bo'shliq polimer molekulalarining qatlamlararo bo'shliqlarga kirishiga to'sqinlik qiladi, bu esa loyning yomon dispersiyasiga olib kelishi mumkin[3].

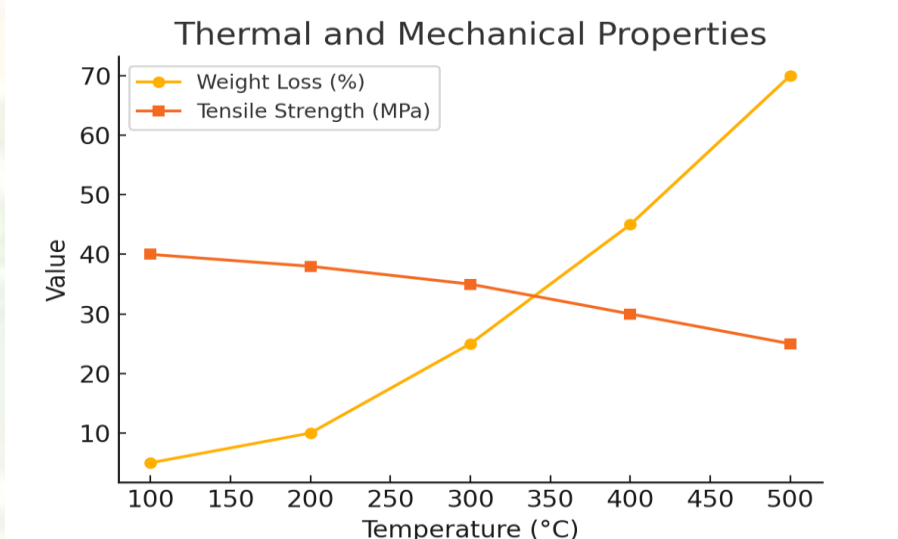
Tadqiqotda quyidagi materiallardan foydalanildi:

- Polipropilen (PP) — asosiy polimer matritsa sifatida
- Tabiiy vermikulit — mineral to'ldiruvchi sifatida

- Sulfat kislota (H_2SO_4) va xlorid kislota (HCl) - modifikatsiya qiluvchi reagentlar

1-jadval: Termal tahlil natijalari

Harorat ($^{\circ}C$)	Og'irlikni yo'qotish (%)	Kuchlanish kuchi (MPa)
100	5	40
200	10	38
300	25	35
400	45	30
500	70	25



1-rasm: Issiqlik va mexanik xususiyatlar

Vermikulit dastlab mexanik maydalash orqali mayda dispers holatga keltirildi. So'ngra u kislotalar yordamida kimyoviy modifikatsiyalandi. Tajriba davomida vermikulit eritmaga solinib, ma'lum vaqt davomida aralashtirildi.

Mazkur jarayon quyidagi maqsadlarni ko'zda tutadi:

- mineral yuzasini tozalash
- faol markazlar sonini oshirish
- polimer bilan bog'lanishni yaxshilash

Kompozit materiallarni sintez qilish:

Polipropilen 160–165 $^{\circ}C$ haroratda eritildi. Eritilgan polimerga oldindan tayyorlangan vermikulit 10:1 massaviy nisbatda qo'shildi. Aralashma mexanik aralashtirildi va bir jinsli kompozit hosil qilindi.



Hosil bo'lgan massa qoliplarga quyilib, sovitish orqali qattiq kompozit namunalar olindi.

Natijalar va muhokama

Termal tahlil (TGA) vazn yo'qotishning izchil namunasini ko'rsatadi, mexanik sinov esa harorat oshishi bilan valentlik kuchining asta-sekin kamayishini ko'rsatadi. Ushbu topilmalar kompozitlarning yuqori haroratli ilovalar uchun mosligini ta'kidlaydi.

1. Mexanik xossalar: Bazalt asosidagi materiallarning egilish va zarbga chidamliligi yuqori ekanligi aniqlandi. Modifikatsiyalangan to'ldiruvchilar (masalan, tetraetoksisilan) yordamida materiallarning zarbga chidamliligini 3 martagacha oshirish imkonini berdi. Bu modifikatsiya organik-polimerik qoplamalar orqali zarbni yutish qobiliyatini yaxshilaydi, natijada kompozitning umumiy mexanik chidamliligi oshadi.

2. Termik barqarorlik: Tahlillar bazalt asosidagi kompozitlarning yuqori termik barqarorlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Ular 290–320 nm UV nurlanishiga 2,5 barobar yaxshi chidamlilikni ta'minlaydi. Verumikulitning organik moddalar bilan modifikatsiyasi esa kompozit materialning issiqlik o'tish jarayonlarini osonlashtiradi va atrof muhit ta'siriga chidamliligini oshiradi.

3. Ekologik afzalliklar: Mahalliy xomashyo asosida material ishlab chiqarish iqtisodiy samaradorlikni oshiradi va ekologik tozalikni ta'minlaydi. Mineral to'ldiruvchilarning kombinatsiyasi ekologik zararli gazlar chiqishini kamaytirish va qayta ishlanadigan chiqindilarni boshqarishda ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Mahalliy mineral xomashyo va organo-noorganik modifikatsiyalar yordamida ishlab chiqilgan kompozitlar energiya tejash va atrof muhitni muhofaza qilishga hissa qo'shadi.

Kompozit materiallarning mexanik sinovlari quyidagilarni ko'rsatdi:

- mustahkamlik sezilarli darajada oshgan
- elastiklik moduli yuqori
- deformatsiyaga chidamlilik yaxshilangan



Bu natijalar vermikulitning polimer matritsada mustahkam dispersiya hosil qilganini ko'rsatadi.

Olingan natijalar asosida shuni ta'kidlash mumkinki, mineral to'ldiruvchilar polimer materiallarning xossalarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Vermikulitning qatlamlı tuzilishi polimer zanjirlari bilan o'zaro ta'sirlashib, mustahkam kompozit struktura hosil qiladi.

Kimyoviy modifikatsiya jarayoni mineralning sirt xossalarini o'zgartirib, uning polimer bilan muvofiqqligini oshiradi. Bu esa kompozit materiallarda yuqori dispersiya darajasini ta'minlaydi.

Spektroskopik natijalar kompozit materiallarda yangi kimyoviy bog'lanishlar hosil bo'lishini tasdiqlaydi. Bu esa materiallarning issiqlik, UV va kimyoviy ta'sirlarga chidamliligini oshiradi.

Bunday kompozit materiallar quyidagi sohalarda keng qo'llanishi mumkin:

- qurilish sanoati
- elektrotexnika
- avtomobilsozlik
- issiqlik izolyatsiya materiallari ishlab chiqarish

Xulosa

Ushbu tadqiqot bazalt va vermikulit bilan to'ldirilgan kompozitlarning sanoatda foydalanish uchun barqaror, yuqori samarali materiallar sifatida potentsialini ko'rsatadi. Ularning to'liq salohiyatini ro'yobga chiqarish uchun qo'shimcha optimallashtirish va masshtablash tavsiya etiladi. Mineral to'ldiruvchilar, xususan, bazalt va vermikulit asosidagi kompozit materiallar yuqori termik va mexanik xossalari bilan ajralib turadi. Ushbu materiallarni qurilish, avtomobilsozlik va boshqa sohalarda qo'llash istiqbollidir. Tadqiqot natijalari mahalliy sanoatda import o'rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarishga asos bo'la oladi.

Mahalliy mineral xomashyo va modifikatsiyalar yordamida ishlab chiqarilgan kompozitlar ekologik tozaligini ta'minlaydi, qurilish va sanoatning turli sohaslarida foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi. Kompozit materiallarning



issiqlik va mexanik xossalari moddiy ishlatilish doirasini kengaytirishga yordam beradi va atrof-muhit muhofazasi uchun yangi texnologiyalarning rivojlanishiga yo'l ochadi.

Mineral to'ldiruvchilar asosida organo-noorganik polimer kompozit materiallar muvaffaqiyatli ishlab chiqildi. Vermikulitni kimyoviy modifikatsiyalash orqali kompozitlarning sifat ko'rsatkichlari sezilarli darajada yaxshilandi.

Tadqiqot natijalari kompozit materiallarning yuqori mexanik mustahkamlikka, UV nurlanishga chidamlilikka va strukturaviy barqarorlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Bu esa ularni sanoatda keng qo'llash imkonini beradi.

Kelgusida ushbu yo'nalishda tadqiqotlarni kengaytirish, boshqa mineral to'ldiruvchilarni qo'llash va nanoo'lchamli kompozitlar yaratish istiqbolli hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kausar, A., Haider, S., & Muhammad, B. (2017). Nanocomposite based on polystyrene/polyamide blend and bentonite. *Nanomaterials and Nanotechnology*, 7, 184798041770278.
2. S. Guggenheim, J.M. Adams, D.C. Bain, F. Bergaya, M.F. Bigatti, V.A. Drits, M.L.L. Formoso, E. Galán, T. Kogue, H. Stanjek, Summary of recommendations of nomenclature committees relevant to clay mineralogy: report of the association internationale pour L'Étude des Argiles (AIPEA) nomenclature committee for 2006, *Clays Clay Miner.* 54 (2006) 761-772.
3. Haider S, Kausar A and Muhammad B. Overview of various sorts of polymer nanocomposite reinforced with layered silicate. *Polym Plast Technol Eng* 2016; 55: 723-743.