

## Polipropilen nanokompozitlari xususiyati

S.O.Eshbekova

J.K.Ibragimov

Jizzax politexnika instituti

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada polipropilen nanokompozitlari xususiyati to'g'risida ma'lumot keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** polipropilen, nanokompozit, polimer

## Properties of polypropylene nanocomposites

S.O.Eshbekova

J.K.Ibragimov

Jizzakh Polytechnic Institute

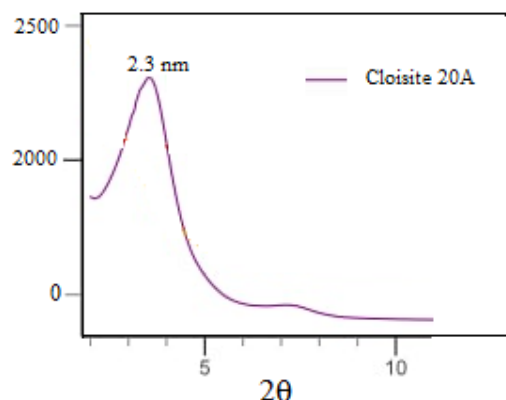
**Abstract:** This article provides information on the properties of polypropylene nanocomposites.

**Keywords:** polypropylene, nanocomposite, polymer

Polimer matritsada qatlamli silikat zarralarining tarqalishi yuqori mexanik va boshqa xususiyatlarga ega bo'lgan yangi polimer materiallarni yaratish uchun keng istiqbollarni ochadi. Ushbu texnologiya qutbli polimerlar uchun amalga oshirish murakkab emas va aksincha, qutbsiz polimerlar uchun ularni qo'shimcha funktsiyalash talab etiladi [1].

Qatlamli silikatning, xususan, montmorillonitning kristall panjarasi alyuminiy va magniy atomlarini o'z ichiga olgan oktaedral kremniy qatlamidan iborat bo'lib, ular chegarasida kislorod atomlari qo'shilgan ikki tetraedral kremniy qatlami bilan o'ralgan. Perimetri bo'ylab o'lchamlari bir necha yuz nanometr va qalinligi taxminan 1 nm bo'lgan plitalar ko'rinishidagi bunday tuzilmalar kationlar ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Li^+$  va boshqalar) almashinuvi bilan ajratiladi. Minimal elementar zarracha qalinligi 10 nm bo'lgan o'lchamlari bir necha mikrongacha bo'lgan taktoidlarga birlashtirilgan plitalar to'plamidir. Taktoidlarning tarqalishi uchun sharoit yaratish gidrofil sirt alkil zanjirlari asosidagi organik kationlar bilan kation almashinuvi orqali organofilga aylanadi. Bugungi kunda dunyoda qatlamlari orasidagi masofa  $40A^0$  gacha bo'lgan bir necha o'nlab modifikatsiyalangan loylar ishlab chiqarilmoqda (o'zgartirilmagan MMT uchun -  $10A^0$  ga teng). Qatlamlararo bo'shliqda makromolekulalarning interkalatsiyasining harakatlantiruvchi kuchi polimerlarning funktsional

guruhlarining kislorod atomlari bilan vodorod aloqalarini hosil qilish va kovalent hosil bo'lgunga qadar modifikatorning o'xshash funktsional guruhlari bilan potentsial o'ziga xos o'zaro ta'siridir. Bunday sharoitlarning yaratilishi MMT zarralarining polimer matritsada samarali dispersiyasiga, yuqori darajadagi mexanik va maxsus xususiyatlarga ega interkalatsiyalangan va eksfoliatsiyalangan nanokompozitlar hosil bo'lishiga yordam beradi [2]. Elastik va deformatsiya xususiyatlarining kombinatsiyasi, arzonligi va qayta ishlanishi tufayli polipropilen avtomobil sanoatida va qadoqlash materiallari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Tadqiqotlarning asosiy qismi izotaktik polipropilen asosida nanokompozitlarni tadqiq qilishga bag'ishlangan [3]. Malein anhidrid (PPMA, PP-g-MA) bilan payvandlangan polipropilen MMT dispersiyasini oshiradigan birlashtiruvchi vosita sifatida eng yaxshi ishlashi aniqlandi [4,5]. Muvofiqlashtiruvchining ikki tomonlama roli qayd etilgan: MMT strukturaviy elementlari va polipropilen matritsa o'rtasida dispersiya va interfaol yopishqoqlikni kuchaytirish va PPMA tarkibi og'irligi 6% dan yuqori bo'lganida aniqlangan [6]. Interkalatsiyalangan va eksfoliatsiyalangan PP uchun erish, kristallanish va shisha o'tish haroratidagi o'zgarishlarga oid qarama-qarshi ma'lumotlar mavjud. Polipropilen matritsasi va kompotibilizatorning molekulyar og'irligidan MMT dispersiyasining samaradorligi haqida xulosalar ishlab chiqilgan[7].



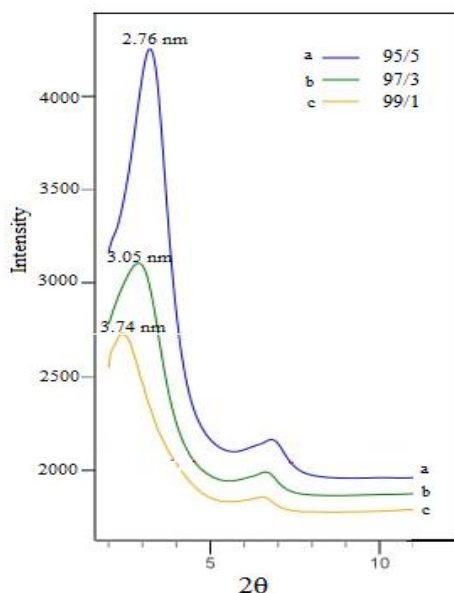
1-rasmda PP/Cloisite20A kompozitsiyasi va  $2\theta = 2-10^\circ$  oralig'ida Cloisite20A loyning roentgen strukturaviy analiz grafigi ko'rsatilgan. Ko'rinib turibdiki, tekisliklararo o'rtacha masofa  $d(001)$  2,30 nm ( $2\theta = 3,6$ ) ga teng.

Funktsionallashtirilgan makrozanjirlarning MMT yuzasi va modifikator bilan o'zaro ta'sirini ushbu o'zaro ta'sirlar darajasini, makrozanjirlar va modifikatorning molekulyar og'irligini va modifikatorning zichligini o'zgartirish orqali modellashtirish bo'yicha juda foydali ma'lumotlar olindi [8]. MMT zarrachalarining makromolekulalarning interkalatsiyasini ta'minlashda ushbu parametrlarning kattaligi va ularning alohida kichik o'lchamdagi anizotropiya plitalariga eksfoliatsiyasini ta'minlashda olingan bir qator natijalar tajribalarda tasdiqlangan. Turli polimerlar bo'yicha bir qator ishlarda olingan ma'lumotlarni umumlashtirgan holda, [9] mualliflari yuqori darajadagi eksfoliatsiya to'siq xususiyatlarini oshirish va yong'inga

chidamliligini oshirish uchun qulay ekanligini, interkalatsiyalangan tuzilmalar esa nanokompozitlarning mexanik xususiyatlarini oshirish uchun javobgar ekanligini ta'kidlaydilar.

Shuni ta'kidlash kerakki,  $2\theta = 7,5^\circ$  gacha bo'lgan cho'qqi, intensivligida ahamiyatsiz bo'lib, kichik burchaklarga ( $2\theta = 6,5-7,0^\circ$ ) siljigan o'zgartirilmagan loyga to'g'ri keladi. Cloisite 20A ning barcha konsentrasiyalarida (1-5 mass%) funktsionallashtirilgan PP yo'qligiga qaramasdan, asosiy loy cho'qqisining kichik  $2\theta$  ga siljishi kuzatiladi. 1, 3 va 5 mass % og'irlikdagi loyni o'z ichiga olgan kompozitsiyalar uchun tekisliklararo masofalar 3,74 dan 3,05 dan 2,76 nm gacha mos ravishda siljiydi. Ushbu ma'lumotlar interkalatsiyalangan PP nanokompozitlarining shakllanishini ko'rsatadi.

Ushbu ishda interkalatsiyalangan va eksfoliatsiyalangan polipropilen nanokompozitlarini Cloisite 20A loyi bilan mexanik va termal xususiyatlarga ega bo'lgan turli xil munosabatlarda maleinlangan polipropilensiz va mavjud bo'lgan holda korrelyatsion bog'liqligini o'rgandik.



Ko'rinib turibdiki, kuzatilayotgan hodisaning sababi montmorillonit kristall panjarasining kislorod atomlari bilan metil guruhi vodorodining cheklangan miqdordagi vodorod aloqalarini hosil qilishdir. Maleinlangan PP tarkibiga 5% og'irlikda kompozitsiyaning tuzilishini sezilarli darajada o'zgartiradi.

Tarkibi 1% og'irlikda eksfoliatsiyalangan nanokompozit bo'lib, og'irligi 3 va 5% bo'lgan kompozitsiyalardir.

Olingan ma'lumotlar PP ning qutbli fraksiyasining chegara konsentratsiyasi mavjudligini ko'rsatadi, bu interkalatsiyalangan va eksfoliatsiyalangan tuzilmalarning shakllanishini belgilaydi. 5 mass % PPMA tarkibi eksfoliatsiyalangan tuzilmalarni yaratish uchun zarur shart-sharoitlarni ta'minlamaydi, bu [10-20] da olib borilgan nazariy hisob-kitoblarga mos keladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Jyi-Jiin Luo, Isaac M. Daniel "Characterization and modeling of mechanical behavior of polymer/clay nanocomposites" *Composites Science and Technology* 63 (2003) 1607–1616.
2. K. Zdiri, A. Elamri, and M. Hamdaoui *Advances in Thermal and Mechanical Behaviors of PP/Clay Nanocomposites POLYMER-PLASTICS TECHNOLOGY AND ENGINEERING* 2017, VOL. 56, NO. 8, 824–840.
3. Yeh Wang, Feng-B. Chen, Yann-C. Li, Kai-C. Wu "Melt processing of polypropylene/clay nanocomposites modified with maleated polypropylene compatibilizers" *Composites: Part B* 35 (2004) 111–124.
4. Lagaly, G. Interaction of alkylamines with different types of layered compounds. *Solid State Ionics* 1986, 22, 43–51.
5. Domenech, T. Structure et propriétés de nanocomposites polypropylène/argile lamellaire préparés par mélange à l'état fondu. *Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris*, 2012; 1–275. <https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00684786> (accessed March 2016).
6. Dongyan Wang, Charles A. Wilkie "In-situ reactive blending to prepare polystyrene–clay and polypropylene–clay nanocomposites" *Polymer Degradation and Stability* 80 (2003) 171–182.
7. Yu Dong, Debes Bhattacharyya Effects of clay type, clay/compatibiliser content and matrix viscosity on the mechanical properties of polypropylene/organoclay nanocomposites. *Composites: Part A* 39 (2008) 1177–1191.
8. Gianelli W, Ferrara G, Camino G, Pellegatti G, Rosenthal J, Trombini RC. Effect of matrix features on polypropylene layered silicate nanocomposites. *Polymer* 2005;46:7037–46.
9. Sundaresan Arunachalam, Markus Gottfried Battisti, Chinnaswamy Thangavel Vijayakumar, Walter Friesenbichler An Investigation of Mechanical and Thermal Properties of Polypropylene Clay Nanocomposites Containing Different Nanoclays *Macromol. Mater. Eng.* 2015, 300, 966–976.
10. Yong Tang, Yuan Hu, Lei Song, Ruowen Zong, Zhou Gui, Zuyao Chen, Weicheng Fan "Preparation and thermal stability of polypropylene/montmorillonite nanocomposites" *Polymer Degradation and Stability* 82 (2003) 127–131.
11. Yu-Qing Zhang, Joong-Hee Lee, Han-Jong Jang, Chang-Woon Nah "Preparing PP/clay nanocomposites using a swelling agent" *Composites: Part B* 35 (2004) 133–138.
12. T. Foresta, S. Piccarolo, G. Goldbeck-Wood "Competition between a and g phases in isotactic polypropylene: effects of ethylene content and nucleating agents at different cooling rates" *Polymer* 42 (2001) 1167±1176.

13. Эшбекова, С. О., Ибрагимов, Ж. К., Ашуров, Н. Р., & Хакбердиев, Э. О. (2023). НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ИЗОТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 22(2), 89-96.

14. Eshbekova, S. O., Ibragimov, J. K., & Yaxshilikov, K. U. (2022). Nanokompozitlar olish va ularning strukturaviy va mexanik xossalari. Science and Education, 3(11), 558-562.

15. Эшбекова, С. О., & Ибрагимов, Ж. К. ПОЛИПРОПИЛЕН НАНОКОМПОЗИТЛАРИНИНГ МЕХАНИК ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ. Узбекско-Казахский Симпозиум «Современные проблемы науки о полимере» СБОРНИК ТЕЗИСОВ, 158.

16. Ибрагимов, Ж. К., & Яхшиликов, К. У. (2022). ПОЛИПРОПИЛЕН НАНОКОМПОЗИТЛАРИНИНГ СТРУКТУР-ХОССАЛАРИНИНГ КОРРЕЛЯЦИОН БОҒЛИҚЛИГИ. Экономика и социум, (9 (100)), 352-356.

17. Эшбекова, С. О., Ибрагимов, Ж. К., Ашуров, Н. Р., & Хакбердиев, Э. О. (2020). НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИПРОПИЛЕНА. «Узбекский физический журнал», 22(6), 369-373.

18. Ибрагимов, Ж. К., & Яхшиликов, К. У. (2022). НАНОКОМПОЗИТНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ОРГАНОГЛИН. Экономика и социум, (9 (100)), 347-351.

19. Berdinazarov, Q. N., Ashurov, N. R., Ashurov, N. S., & Ibragimov, J. K. (2023). Polipropilen va qatlamli silikatlar asosida nanokompozitlar olish va ularning strukturaviy va mexanik xossalari. Science and Education, 4(10), 154-158.

20. Eshbekova, S., Ibragimov, J., Ashurov, N., & Hakberdiev, E. (2023). NANOCOMPOSITES BASED ON ISOTACTIC POLYPROPYLENE. Science technology&Digital finance, 1(1), 14-21.