

ПОЛИПРОПИЛЕН АСОСИДАГИ НАНОКОМПОЗИТЛАРДА ИНТЕРКАЛАЦИЯЛИ ВА ЭКСФОЛИАЦИЯЛИ ТИЗИМЛАР ШАКЛЛАНИШИ

С.О. Эшбекова, Ж.К. Ибрагимов, Н.Р. Ашууров

Жиззах политехника институтини,
 Жиззах ш., И. Каримов шоҳ кўчаси 4-уй,
 e-mail: djizpi.uz

Аннотация: Изотактик полипропилен (ПП), малеинланган ПП (ППМА) ва уларнинг модификацияланган монтмориллонит (ММТ Cloisite20A) билан аралашмалари асосида нанокомпозитларни ҳосил қилиш шартларини аниқлаш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Cloisite20A концентрациясига ва ПП/ППМА композицияларининг нисбатига қараб, эксфолиацияланган ва интеркаляцияланган нанокомпозитларни ҳосил қилиш шартлари аниқланган.

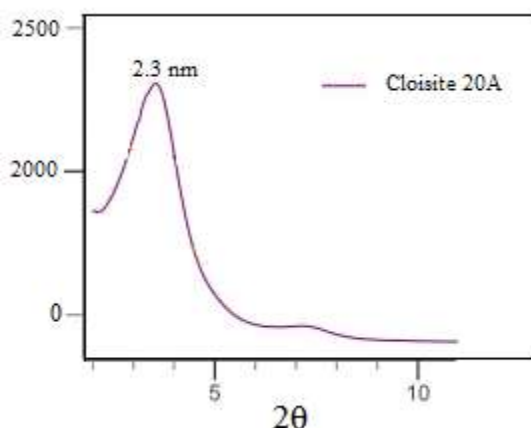
Калит сўзлар: изотактик полипропилен, малеинланган полипропилен, Cloisite 20A монтмориллонит, эксфолиацияланган ва интеркаляцияланган нанокомпозитлар.

Полимер материалнинг ўзига хос хусусиятларини йўқотмасдан хусусиятларини ҳар томонлама яхшилаш, полимер матричасига нанозаррачалар киритиш орқали амалга ошириш мумкин [1,5]. Ушбу ёндашув бизга ноёб хусусиятларга эга, тўлдирилмаган полимер ва анъанавий композитларнинг сифат жиҳатидан фарқ қиладиган гибрид материални олишимизга имкон беради.

Ушбу ишда биз J-150 маркали изотактик полипропилен асосидаги нанокомпозитларни олиш устида тадқиқот олиб бордик. Компатибилизатор сифатида эса 2.5% малеин гуруҳлари тутган малеинланган полипропилен (ППМА) тўлдиргич сифатида эса ММТ (Cloisite 20A) дан фойдаланилди.

Ишдан мақсад ММТ билан ПП полимеризацияси жараёнида нанокомпозитларнинг шаклланиши ва хусусиятларини ўрганиш, олинган нанокомпозитларнинг таркибий тузилмаси параметрлари билан физикавий механик хусусиятлар ўртасидаги ўзаро боғлиқликни аниқлаш ва ППМА турли вариантларида нанокомпозитларни олиш учун технологик схемани ишлаб чиқишдир [2].

Рентгенструктурали таҳлил маълумотларига кўра Cloisite 20A маркали ММТ учун $2\theta=7.26^\circ$ ва $2\theta=3.68^\circ$ лардаги пиклар мос равишда қатламлар орасидаги масофа $d=1.222$ ва $d=2.399$ nm эканлигини кўрсатади (1 расм).



1-расм. Cloisite 20A (ММТ) рентген графиги

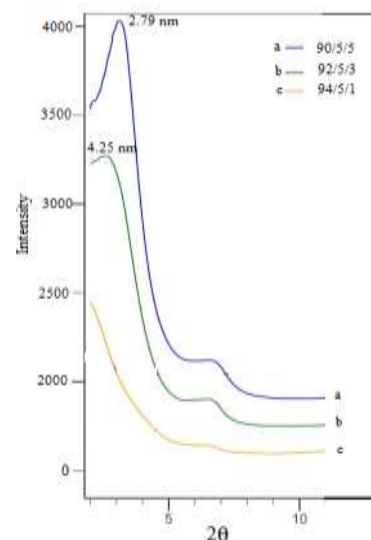
Ушбу пиклар органофиллик хусусият пайдо қилиш жараёнида қатламлар орасига модификатор кириши натижасида кенгайиб, пик кичик бурчакларга силжийди [3-6].

ППМА нинг 5 масс % улуши ўзгармаган ҳолатда тўлдирувчи миқдорини 5 масс % кўшилганда $2\theta=6.690^\circ$ ва $2\theta=3.157^\circ$ лардаги пиклар мос равишда қатламлар орасидаги масофа $d=1.320$ ва $d=2.796$ nm;

Тўлдирувчи миқдорини 3 масс % қўшилганда $2\theta=6.635^{\circ}$ ва $2\theta=2.083^{\circ}$ лардаги пиклар мос равишда қатламлар орасидаги масофа $d=1.331$ ва $d=4.256$ nm да ўзгарганлигини 2-расмдан кўриш мумкин.

2-расм. ПП/ППМА/Cloisite 20A композит рентген графиги

a) 90/5/5, b) 92/5/3, c) 94/5/1



Расмдан кўриниб турибдики тўлдирувчи миқдори 5 ва 3 масс % қўшилганда пикларнинг бурчак силжиши, интенсивликлардаги ўзгариш ва қатламлар орасидаги масофанинг ўзгариши кузатилади, бу интеркаляцияланган структуранинг ҳосил бўлганлигидан далолат беради. Тўлдирувчи миқдори 1 масс % қўшилганда чўкки йўқолиб эксфолиацияланган структура ҳосил бўлади.

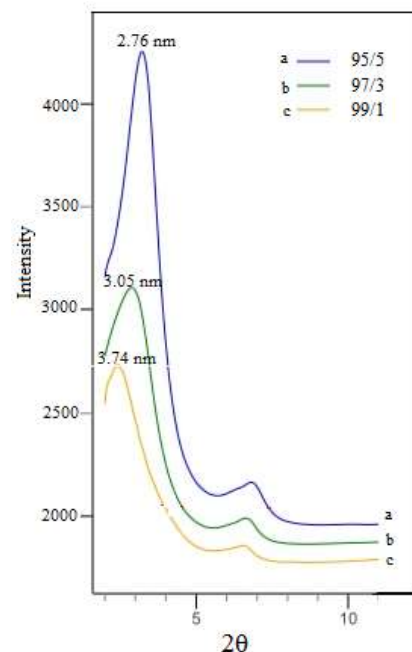
Композит таркибига компатибилизатор қўшилмасдан тўлдирувчи миқдорини 5 масс % дан 1 масс % миқдорида қўшилганда бурчак силжиши ва қатламлар орасидаги масофа ўзгаришини кузатиш мумкин. Тўлдирувчи миқдори 5 масс % қўшилганда $2\theta=6.835^{\circ}$ ва $2\theta=3.190^{\circ}$ лардаги пиклар мос равишда қатламлар орасидаги масофа $d=1.292$ ва $d=2.768$ nm;

3 масс % қўшилганда $2\theta=6.641^{\circ}$ ва $2\theta=2.895^{\circ}$ лардаги пиклар мос равишда қатламлар орасидаги масофа $d=1.329$ ва $d=3.049$ nm;

1 масс % миқдорида қўшилганда $2\theta=6.583^{\circ}$ ва $2\theta=2.360^{\circ}$ лардаги пиклар мос равишда қатламлар орасидаги масофа $d=1.342$ ва $d=3.741$ nm га ўзгарганлигини 3-расмда кўриш мумкин.

3-расм. ПП/Cloisite 20A композит рентген графиги

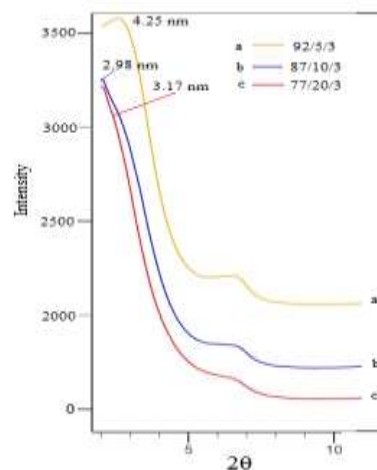
a) 95/5, b) 97/3, c) 99/1



Композитнинг таркибидаги ППМА нинг улуши 5 масс % дан 20 масс % гача ошириб бориш давомида ММТ қатламлари орасидаги масофа ҳам ўзгаради (4-5 расм).

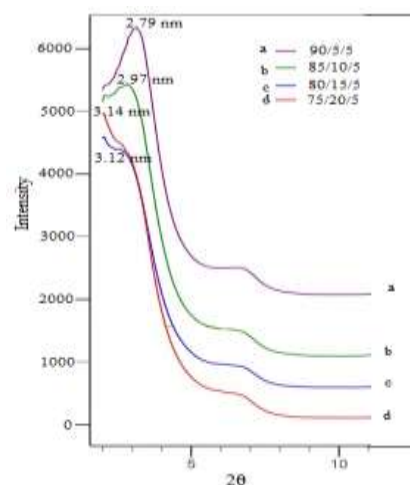
4-расм. ПП/ППМА/Cloisite 20A композит рентген графиги

a) 92/5/3, b) 87/10/3,
 c) 77/20/3



5-расм. ПП/ППМА/Cloisite 20A композит рентген графиги

a) 90/5/5, b) 85/10/5, c) 80/15/5, d) 75/20/5



Композитларнинг рентген спектрлари бўйича ўтказилган солиштирма таҳлилга асосан ПП асосли композит таркибига ташқаридан киритилган модификацияланган монтмориллонитдаги қатламлараро масофа қанчалик катта ва малеинизацияланган ПП қанча юқори бўлса, қатламли алюмосиликат эксфолиация даражаси шунчалик юқори бўлади. Бунда қатламли алюмосиликат эксфолиацияси компонентларни аралаштириш давомийлиги ва аралашма суюқланмасининг қовушқоқлигига ҳам боғлиқ эканлиги кўрсатилди. Умуман олганда, олинган полимер композитлардан таркибда қатламли алюмосиликат интеркаляцияланган ёки эксфолиацияланган заррачалар устун бўлганлари нанокompозитларга мансуб бўлиб, улар жумласига: ПП/ППМА/Cloisite20A (94/5/1 масс%, 92/5/3 масс%) киради. Рентгенструктурали таҳлил маълумотлари шуни кўрсатмоқдаки, олинган ПП нанокompозитларида интеркаляцияли ва эксфолиацияли тизимлар шаклланишига малиенланган полипропилен қўшилиши асосида эришилди.

Фойдаланилган адабиётлар

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. T. Foresta, S.Piccarolo, Polymer 2001;42:1167-1176.
3. H.B. Chen, J. Karger-Kocsis, J.S. Wu, J. Varga Polymer 2002;43:6505-6514.
4. S.O.Eshbekova, J.K.Ibragimov, & K.U.Yaxshiliev (2022). Nanokompozitlar olish va ularning strukturaviy va mexanik xossalari. Science and Education, 3 (11), 558-562.
5. Pham Hoai Nam, Pralay Maiti, Masami Okamoto, Tadao Kotaka Polymer 2001;42:9633-9640.