

O'zbekiston

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

полимерах на пороге XXI века». - Ташкент, 20-22 октября 1999 г. - С.3-5.

8. Аскарлов М.А., Туляганов А.Р., Исмаилов Р.И., Мирзаев Б. Получение и исследование композиций на основе ацетатов целлюлозы //Тез. докл. Межд. симпозиума «Наука о полимерах на пороге XXI столетия». - Ташкент, 20-22 октября 1999 г. - С.114-116.

9. Негматов С.С. Современное состояние и перспективы развития исследований в области композиционных материалов в Республике Узбекистан. //ДАН. - Ташкент, 1997. - С.3-21.

10. Негматов С.С., Ташпулатов Ю.Т., Юсупбеков А.Х., Салимсаков Ю.А. Способ изготовления древесноволокнистых плит. Полож. решение о выдаче предвар. Патента РУз № IHDP 9800093.1.

11. Ашуров Н.Р., Усманова М.М., Рашидова С.Ш. Полиамиды. Фундаментальные аспекты полимеризационного наполнения //Сб. тр. ИХиФП АН РУз. - Ташкент, 1999. - С.38-43.

12. Сб. научн. тр. Калининского политехнического института. - Калинин, 1986. - С.-141.

13. Композиционные материалы. Под ред. Д.М.Карпиноса. - Киев: Наукова думка. - С.592.

14. Соколовский Е.М., Гузей Л.С. Физико-химия композиционных материалов. - М.: Изд-во МГУ, 1978. - С. 229-253.

15. Масленникова Г.Н., Бученикова А.Ф. Высоковольтные керамические материалы с повышенными электромеханическими свойствами //Журнал прикладной химии, 1963. 36. - №8. - С.1654-1659.

16. Schüller K. Untersuchungen über die Gefugausbildung im Porzellan. Teil IV Die Kristallisation von Mullit in Abhängigkeit von Masseveinsatz und Brennbedingungen. Ber. Ptsh.Keram.Ges., 1963, 40, № 5, s. 320-326.

## УЎК 621.3: 541

### ПОЛИМЕР КОМПОЗИТ МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ИШҚАЛАНИШ КОЭФФИЦИЕНТИ ВА ЕЙИЛИШНИ ТАДҚИҚОТЛАШ

Н.Т. Алматаев

**Кириш.** Маълумки[1-4] 20-аср бошидан полимерлар материаллар металл ва керамик материаллар ўрнини эгаллади. Бугунги кунда полимерлардан тайёрланган деталлар металл ёки бошқа материалларга алтернатив материал сифатида ишқаланиш жуфтликларда ишлатилиб келмоқда. Уларнинг нормал трибологик хоссалари ва паст ишқаланиши уларни турли жараёнларида ишлаши учун қўл келади, шу жумладан, транспорт воситалари қисмлари, самолётлар компонентлари ва бошқа машина ва механизмларида.

Олимларнинг олиб борган изланишлари шуни кўрсатмоқдаки [2-6] машина ва механизмларнинг ишлаш қобилятини йўқотиш сабабининг 80-90 % ишқаланиш ҳисобига ейилишидир. Бутун ер юзи бўйича бир йилда ишқаланишни камайтириш учун 100 млн. тонна мойловчи материаллар ишлатилади. Ривожланган давлатларда ишқаланиш ва ейилиш ҳисобига машинасозлик воситаларини ишдан чиқиши миллий даромадни 4-5 % га тўғри келади[5].

Ҳозирги кунда полимерлар трибологияси бўйича олиб борилаётган тадқиқотларнинг аксарияти [3-6] муҳандислик полимерларига йўналтирилган. Бироқ, уларнинг аксарияти оддий ва сода, юкланма нисбатан кам бўлган деталлар (втулка, ўк, бармоқлар, шкив) иштирок этадиган триботизимлардир. Бу

триботизимларда ҳозирги кунга қадар полимерлар ва уларнинг композицияларини трибологик хусусиятлари атрофлича ўрганилмаган, аммо кундан кунга муаммолар келиб чиқиши туфайли ушбу материалларга бўлган эътибор ошиб бормоқда.

**Тадқиқот объекти ва услуги.** Тадқиқот объекти сифатида Уст-Юрт газкомплекси UZ COR GAZда ишлаб чиқарилаётган маҳаллий полипропиленнинг JM 380 маркаси, толдиргичлар-Ангрен каолини ва темир кукуни олинди.

Тадқиқот услуги. Триботехник хоссаларини тадқиқот қилиш мини ва нано ўлчамларда ишлайдиган “Micron-tribo” трибометрида амаалга оширилди. Тажрибада учун ШХ пўлат шарча олинди, унинг қаттиқлиқ даражаси 38-40. Пўлат шарча диаметри 3-5 мм тенг.

Диаметри 40-50 мм ва қалинлиги 4 мм бўлган полипропилен наъмуна ғадир-будирлиги профилометр ёрдамида ўлчанди.

Тажрибалар 1-20 N контакт босимда, 0,5 ва 1 м/с айланиш тезлигида олинди. Пўлат шарча юзадаги ва намунасида ҳосил бўлган юза ва сирт параметрларини ўзгаришлари профилометр ёрдамида кузатилиб ўрганилди.

**Натижалар ва уларнинг муҳокамаси.** Ишқаланиш коэффициенти ва ейилишга нафақат тўлдиргичнинг тури, балки уни композитдаги

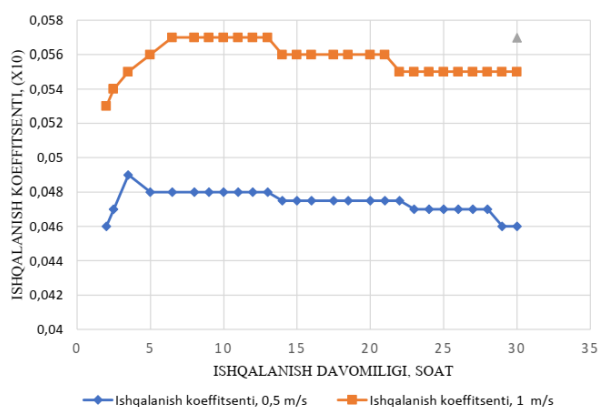
микдори ҳам катта таъсир этади. Бунинг учун уларни энг мақбул микдорлари тажриба орқали аниқланади. Полимер таркибига тўлдиргичларни алоҳида-алоҳида қўшиб зарур

ҳоссаларга эришиш қийин, шунинг учун тўлдиргичларнинг бир нечтасининг аралашмаси ишлатилади.

1-жадвал

| Полипропиленнинг физик ва механик хоссалари |                                    |                |                         |                   |
|---------------------------------------------|------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------|
| №                                           | Хоссалар                           | Синов усуллари | Ўлчов бирлиги           | ЖМ 380 УЗ СОР ГАС |
| 1.                                          | Еластиклик модули, 28 мм/мин,      | АСТМ Д 790     | МПа                     | 1682,53           |
| 2.                                          | Зичлиги                            | АСТМ Д 1505    | г/см <sup>3</sup>       | 0,85-0,95         |
| 3.                                          | Нисбий узайиш, мин                 | АТСТМ Д 638    | %                       | 30-50             |
| 4.                                          | Зарбий қовушқоқлик ИЗОД (+23), мин | АСТМ Д 256     | кг ф см/см <sup>2</sup> | 6-9               |

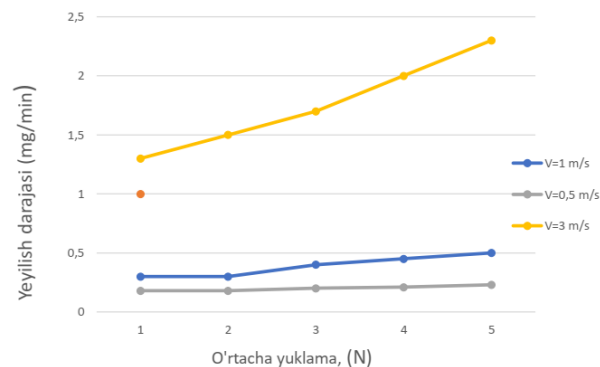
Бизга маълумки материалнинг ишқаланиши ва ейилишига таъсир қиладиган асосий кўрсаткичи унинг физик ва механик хоссаларидир[3-6].



1- расм. Ишқаланиш коэффитсентини ишқаланиш давомийлигига бўлиқлиги

Материалларнинг механик хоссалари, айниқса, қаттиқлиги унинг структурасига боғлиқ. 1-расмда ишқаланиш давомийлиги билан ишқаланиш коэффицентининг ўзгариши кўрсатилган, юклама 5 ва 10 N ва силжиш тезлиги 0,5 ва 1,0 м/с. Ишқаланиш коэффицентининг максимал қийматига 0,5 м/с тезликда ишқаланиш давомийлигининг 10 саотида эришади, 1 м/с учун бу қиймат  $\phi = 0,56 - 0,58$  га тенг бўлади, сўн 20-30 соат ишқаланиш давомийлигида пасаяди ва қолган давирда 30 соатда кейин барқарорлашади.

Ишқаланиш коэффиценти ўзгариши вақт ўтиши билан ўзининг 1- босқичини ифодалайди. 2-босқичда ишқаланиш коэффиценти 0,57-0,63 максимал қийматга эришилгунга қадар ортади. Кейин ишқаланиш коэффиценти 2- босқич учун тахминан 10-15 соатдан кейин камаяди (1-расм). Шундан кейин у доимий ҳолда ўртача 0,52-0,55 қолади. Охирги 3-босқич ўтиш зонасини бўлиб ундан сонг барқарор зона келади.



2- расм. Ейилиш даражасини ўртача юкламага бўлиқлиги

Ейилиш нормал юкламага тўғри пропорционал, яъни юклама қанча катта бўлса ейилиш шунча кўп бўлади. Бунинг сабаби юкламани ортиши сиртларни бир-бирига яқинлаштиради, натижада уларнинг ҳам механик (ботиб кириш) ҳам молекуляр ўзаро тортишиши кучаяди.

2-расмда ейилиш даражасини ўртача юкламага бўлиқлиқ ҳолда ўзгариши кўрсатилган, сирпаниш тезлиги 0,5 1 ва 3,0 м/с. Ейилиш даражасининг максимал қиймати 2-2,5 мг/минга 3 м/с тезликда 5 N юкламада эришади, 1 м/с учун бу қиймат 0,4-0,5 мг/минга тенг бўлади, энг минимал қиймат мос ҳолда 1,4; 0,35 ва 0,25 мг/минга эришади. Нисбатан кам ўзгариш 0,5 м/с тезликда кузатилди. Материалларнинг ҳаракат тезлиги қанча катта бўлса, ишқаланиш минтақасида ҳарорат ортади, натижада материалнинг юза қисми юмшаб эйилиш ортиб кетади. Ейилишни камайтириш учун сирт ғадир-будирликларининг энг мақбул қийматлари мазкур жуфтлик учун тажриба орқали аниқланади.

Полипропилен намуна пўлат шарча билан ишқалани, ишлаганда нормал юклама ва сирпаниш тезлиги ҳисобига намуна юзасида шарча из қолдиради, унинг ўлчами ва қиймати ишқаланиш режимлари ва материаллар турига боғлиқ бўлади. Бу сураглар “Micron-tribo” трибометрига ўрнатилган мими микроскоп

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ш.А. Бердиев. Оксидирование сталей и сплавов в парах воды.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 180 |
| Ш.Э. Рахимов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, А.А. Улмасов, Н.А. Икрамов, Д.Н. Ходжаева, Б.Б. Джаббаров, Б. Тожибоев, Ш.А. Бозорбоев, Ж.Н. Негматов, Б.И. Хотамкулов, А.Я. Раззаков. Методика исследований адгезионной прочности композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе.....                                                                                                         | 182 |
| А.А. Улмасов, Ш.Э. Рахимов, Н.С. Абед, Н.А. Икрамов, Б. Тожибоев, У.К. Кучкаров, Ш.А. Бозорбоев, Ж.Н. Негматов, А.Я. Раззаков, С. Жовлиев, Б.Т. Хаминов. Методика определения физико-механических свойств композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе.....                                                                                                                           | 184 |
| Г. Рахмонбердиев, А.Ш. Хусенов, Ж.Р. Тилаков, Д.Ў. Остонов. Карбоксиметилинулинни олиш шароити, структураси ва физик кимёвий хоссалари.....                                                                                                                                                                                                                                                           | 187 |
| <b>6. Проблемные обзоры</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |
| С.С. Негматов, Б.Б. Юлдашев, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Б. Эшмуратов, Т.С. Халимджанов. Проблема создания и применения резервуаров и композиционных полимерных материалов для машин по химической обработке хлопчатника.....                                                                                                                                                                          | 190 |
| Б.Б. Юлдашев, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Б.Б. Эшмуратов, Т.С. Халимджанов. Условия эксплуатации резервуаров машин для химической обработки хлопчатника и разработка требований к композиционным полимерным материалам и технологии изготовления резервуаров из них.....                                                                                                                                | 192 |
| Б.Н. Холиқулов, А.Г. Махсумов, А.Э. Зиядуллаев, К.Х. Нигматова. N,N'-гексаметилен бис [(3- бром фенокси) - карбамат] синтезининг чиқиндисиз усулини ишлаб чиқиш.....                                                                                                                                                                                                                                  | 195 |
| Ш.А. Бозорбоев, С. Жовлиев, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Н.О. Умирова, Б. Хаминов, Б.И. Хотамкулов, А.Я. Раззаков, У.К. Кучкаров, Ш.Э. Рахимов, А.А. Улмасов. Современное состояние минеральных ингредиентов и возможность их применения в разработке композиционных полимерных и лакокрасочных материалов.....                                                                                          | 196 |
| Н.Т. Алматаев. Полимер композит материалларнинг ишқаланиш коэффициенти ва ейилишни тадқиқотлаш.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 200 |
| Ш.А. Темиров, Н.Н. Мирзаев. Занжирли узатмалар мустаҳкамлигини ошириш бўйича тадқиқотлар ўтқизиш.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 202 |
| Ж.Э. Саидов. N-морфолин-3-хлоризопропилакрилат билан стирол ва метилакрилат асосидаги сополимер присадкаларнинг дизел ёқилғисига таъсири.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 205 |
| <b>7. Вести из лаборатории</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
| С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, С. Жовлиев, Б. Хаминов, Д.Н. Ходжаева, Б.Б. Джаббаров, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова. Термодинамическая совместимость компонентов в взаимопроникающих полимерных систем (ВПС).....                                                                                                                                                                                            | 207 |
| С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.А. Бозорбоев, С. Жовлиев, Б. Хаминов, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов, Н.О. Умирова, Б.И. Хотамкулов, А.Я. Раззаков, У.К. Кучкаров, Д.Н. Ходжаева, Б.Б. Джаббаров, А.А. Улмасов, Ш.Э. Рахимов. О требованиях сырьевым материалам, получаемых из них механоактивированных ингредиентов для использования в производстве композиционных материалов различного назначения..... | 209 |
| M.U. Nosirov, G.N. Ibdullayeva. Modifikatsiyalangan burg'ulash eritmalari.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 210 |
| Н.Х. Талипов, Э.Х. Худойбергенов. Роль карбонатного микронаполнителя в производстве гидроизоляционных сухих смесей.....                                                                                                                                                                                                                                                                               | 212 |
| Н.А. Икрамов, Ш.Э. Рахимов, К.С. Негматова, С. Жовлиев, Б. Хаминов, Д.Н. Ходжаева, Б.Б. Джаббаров, А.А. Улмасов, Ш.А. Бозорбоев, С.С. Негматов, Н.С. Абед, А.Я. Раззаков, Ж.Н. Негматов, Б.И. Хотамкулов, С.У. Султанов. Физико – химическая и механическая обработка полимерных материалов и покрытий на их основе.....                                                                              | 214 |
| Б.А. Собиров, Ш.Б. Абдулхакова. Разработка технологии пластификации эпоксидной смолы ЭД-20 рапсовым маслом.....                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 216 |
| А.Х. Рузметов, А.Б. Ибрагимов, К.Н. Тодерич. 4-гидроксibenзой кислотасининг Ni (II) комплексининг синтези, тузилиши.....                                                                                                                                                                                                                                                                              | 218 |
| М.А. Асадова, Б.Б. Қаюмов, А.Н. Бозоров. Корунд қатнашган қаттиқ қотишмалар композитлар.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 221 |
| С.С. Негматов, Ш.И. Гловолдиев, А.М. Тешабоев, А.Н. Бозоров, К.И. Юнусалиева. Исследования вещественного состава композиционного молибденсодержащего отхода.....                                                                                                                                                                                                                                      | 222 |
| М.А. Асадова, Б.Б. Қаюмов, А.Н. Бозоров. Вольфрам таркибли қаттиқ қотишмалар таркибидаги учрайдиган углероднинг қотишма хусусиятларига таъсири.....                                                                                                                                                                                                                                                   | 223 |
| С.С. Негматов, Ш.И. Гловолдиев, А.М. Тешабоев, А.Н. Бозоров, К.И. Юнусалиева. Переработки огарков промпродукта молибдена и экологически чистой технологии.....                                                                                                                                                                                                                                        | 224 |
| Б.Р. Уралов, Г.Н. Хакимова, С.Х. Нишанова, А.А. Қаюмов. Теоретическая модель и формулы для расчета интенсивности гидроабразивного износа рабочих деталей насосных установок.....                                                                                                                                                                                                                      | 225 |