

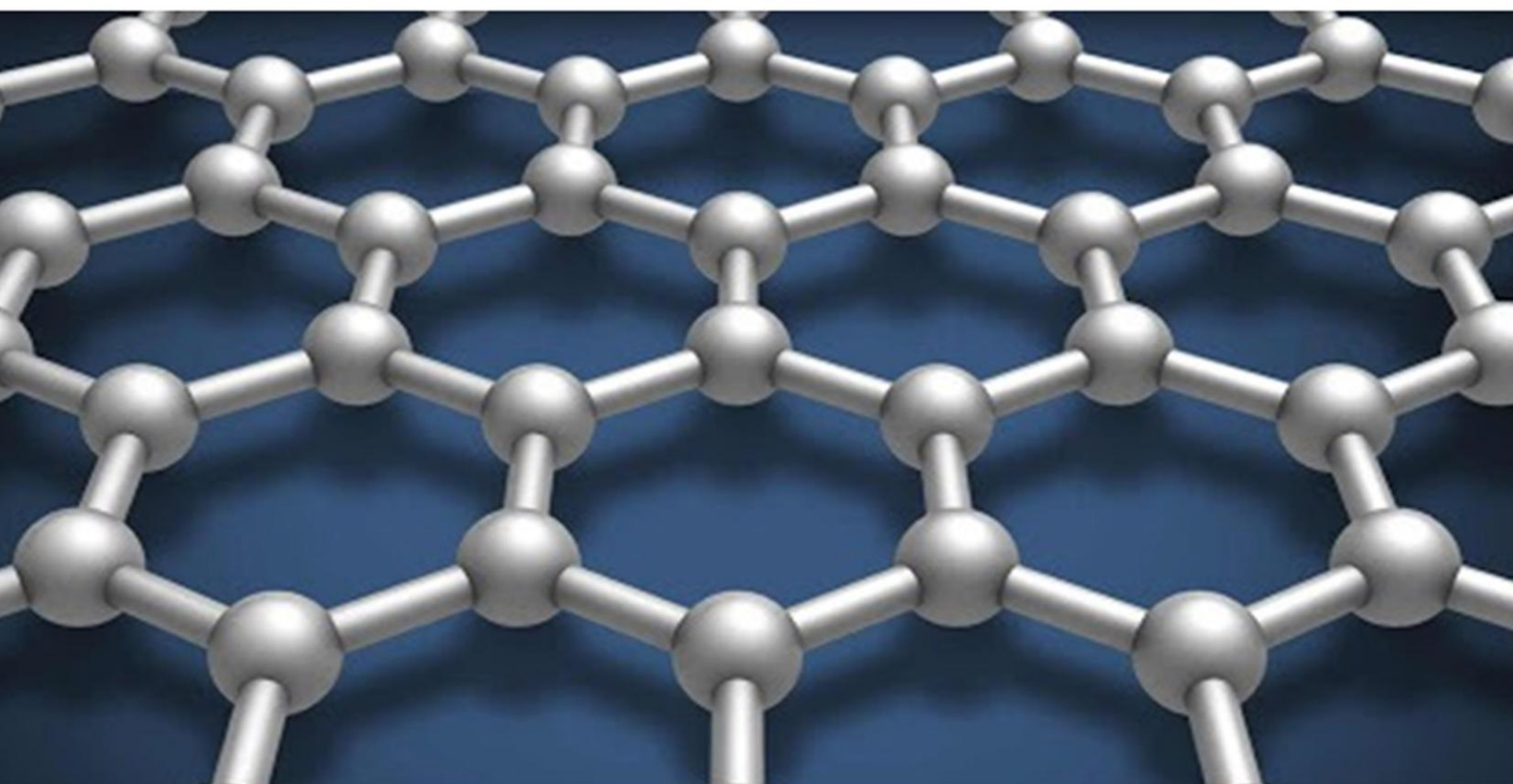
ISSN 2091-5527

№ 3/2026

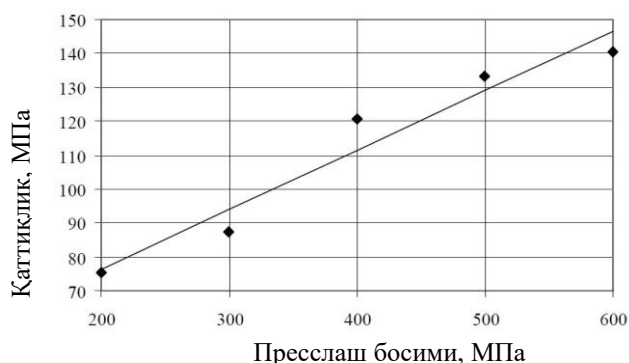
O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы



3-расм. 60% NH_4HCO_3 – 40% Fe аралашмани пресслашда, пресслаш босимининг, пиширилган намуналарни қаттиқлигига таъсири

60% NH_4HCO_3 – 40% Fe аралашмадан тайёрланган, пиширилган намуналарнинг эгилишга мустаҳкамлик ва қаттиқлик кўрсаткичи, пресслаш босимига тўғри пропорционал равишда катталашган (3-расм ва 4-расм). Шунинг ҳам қайд этиш лозимки барча намуналар пишириш жараёнида ҳажмий қисқариш кўрсаткичи 1-2% ни ташкил этди. Юқори ғовакли намуналардаги ҳажмий ғовакликлар миқдори амалий жихатдан аниқланди ва натижавий ғоваклик 60-64% ташкил этди.

АДАБИЁТЛАР

1. Шакиров, Ш. М. Получение композиционных металлокерамических материалов из прокатной окалины / Ш. М. Шакиров, Г. Ш. Хасанов // Композиционные материалы, 2006. – № 2. – С. 37–40.
2. Каримов Ш.А., Шакиров Ш.М., Маматқосимов М.А. Нометалл материаллар. 2008, Фан ва технологиялар нашриёти. 186 б.
3. Белов С.В. Пористые металлы в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1981. – 247 с.
4. Витязь П.А., Капцевич В.М., Шелег В.К. Пористые порошковые материалы и изделия из них. – Мн.: Вышедшая школа, 1987. – 164 с.
5. Laptev A., Bram M., Buchkremer H. P., Stoeber D. Study of production route for titanium parts combining very high porosity and complex shape // Powder Metallurgy. –2004. – v.47. – N1. – P. 85 – 92.

POLIPROPILEN GRAFIT KOMPOZITLARINING TUZILISHI VA MEKANIK XOSSALARIGA GRAFIT MIQDORINING TA'SIRI

Yusupova Sobira Yunus qizi, Kamalova Dilnavoz Ixtiyorovna

Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada izotaktik polipropilen (PP) tarkibiga anorganik to'ldiruvchi – grafit (Gr) kukunini turli massa foiz ulushlarida (10%, 20% va 30%) kiritish orqali olingan kompozit materiallarning tuzilishi va fizik-mexanik xossalari tadqiq etilgan. Kompozit namunalarning mexanik sinovlari "SHIMADZU" AG-X Plus zamonaviy sinov mashinasida cho'zish usulida amalga oshirildi hamda ularning uzilishgacha bo'lgan mustahkamlik kuchi, elastiklik moduli (Yung moduli) va maksimal deformatsiya ko'rsatkichlari aniqlandi. Tajriba natijalariga ko'ra, kompozit tarkibidagi grafit miqdori ortishi bilan materialning elastiklik moduli sezilarli darajada oshishi (1268,01 MPa dan 1955,67 MPa gacha), biroq maksimal cho'ziluvchanlik va mustahkamlik chegarasining pasayishi aniqlandi. To'ldiruvchi miqdorining ortishi materialning plastiklik xossasini kamaytirib, uning mo'rtlashishiga olib kelishi tahlil qilingan.

Kalit so'zlar. Polipropilen, grafit kukunlari, kompozit materiallar, SHIMADZU AG-X Plus, elastiklik moduli, maksimal kuchlanish, deformatsiya, mo'rtlik.

Kirish. Zamonaviy materialshunoslik va kimyo sanoatining eng dolzarb vazifalaridan biri - bazaviy polimerlar asosida yuqori mustahkamlikka, elektro- va issiqlik o'tkazuvchanlikka hamda o'ziga xos mexanik xususiyatlarga ega bo'lgan yangi

Хулосалар.

1. Темир ва бикарбонат аммоний аралашмаси бир хил босимда, темир кукунидан кўпроқ, бикарбонат аммоний кукунидан камроқ зичланиш хоссасига эга экан. Бу аралашмаларнинг зичланиш кўрсаткичини аралашмалар қоидаси орқали ҳам аниқлаш мумкин.

2. 60% NH_4HCO_3 – 40% Fe аралашмадан тайёрланган намунада прессланиш босимини бикарбонат аммоний бир мунча камайтиришга хизмат қилиши аниқланди, бунда бикарбонат аммоний ёғловчи вазифасини ўтайди ва кукунлар орасидаги ишқаланишни камайтиради.

3. 60% NH_4HCO_3 – 40% Fe аралашмадан тайёрланган ва пиширилган намуналарнинг эгилишга мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги, пресслаш босимига тўғри пропорционал равишда ортди. Бунда намуналарнинг умумий ғовакликлари бир хил кўрсаткичга келтирилиб тайёрланди.

4. Келтирилган технологиядан ғоваклиги 60-64% бўлган намуналарни олишда фойдаланиш мумкин.

sanoatida keng qo'llaniladi. Biroq, sof polipropilenning mexanik yuklanishlarga bardoshliligi va qattqlik ko'rsatkichlari har doim ham zamonaviy texnika talablariga javob beravermaydi.

Polimerlarning ekspluatatsiya xossalarini yaxshilashning eng samarali usuli - ularning tarkibiga turli dispersli va tolali o'lchamdagi anorganik hamda uglerodli to'ldiruvchilarni kiritish hisoblanadi. Ushbu maqsadda keng qo'llaniladigan to'ldiruvchilardan biri grafit (Gr) kukunidir. Grafit o'zining qatlamli tuzilishi, yuqori issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi hamda antifriksion (ishqalanishga bardoshli) xususiyatlari tufayli polimer matritsani mustahkamlovchi ajoyib komponent hisoblanadi. Polipropilen va grafit asosida olingan kompozitlar nafaqat yuqori statik yuklamalarga chidamli bo'ladi, balki konstruksion material sifatida yangi sohalarni qamrab olish imkonini beradi.

Biroq, polimer-grafit kompozitlarini loyihalashda to'ldiruvchining massa ulushini to'g'ri muvozanatlash (optimallashtirish) muhim ilmiy muammo hisoblanadi. To'ldiruvchi miqdorining ortishi polimer zanjirlarining harakatchanligini cheklaydi, bu esa materialning elastiklik modulini oshirgan holda, uning cho'ziluvchanlik va plastiklik xossalarini keskin pasaytirib, mo'rt holatga o'tishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun, polipropilen-grafit tizimlarining mexanik deformatsiya qonuniyatlarini va kuchlanishlar relaksatsiyasini o'rganish amaliy ahamiyatga ega.

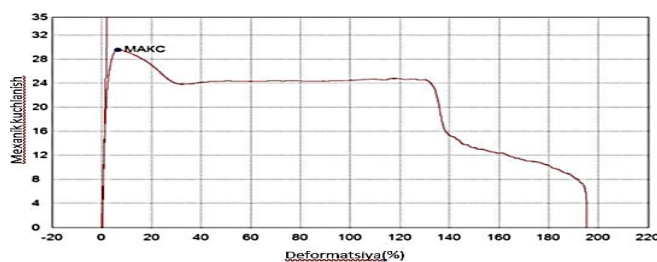
Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda matritsa sifatida izotaktik polipropilen (PP) polimeridan, to'ldiruvchi sifatida esa dispersli tuzilishga ega bo'lgan anorganik grafit (Gr) kukunidan foydalanildi. Kompozit materiallarni olish uchun komponentlar belgilangan massa foiz ulushlarida o'lchab olindi. Tayyorlangan aralashmalardan fizik-mexanik sinovlarni o'tkazish uchun maxsus qoliplarda, sterjen (gantel) ko'rinishidagi standart namunalar shakllantirildi.

Polipropilen va grafit asosidagi sterjen ko'rinishidagi kompozit namunalarning statik cho'zishdagi fizik-mexanik ko'rsatkichlari Yaponiya ishlab chiqarishi bo'lgan "SHIMADZU" AG-X Plus universal sinov mashinasida tadqiq etildi. Sinovlar jarayonida aniqlikni oshirish va materialning elastiklik sohasidagi deformatsiyalanish xarakterini to'g'ri qayd etish uchun yuklash dinamikasi ikki bosqichli ish rejimida olib borildi.

Deformatsiya qiymati 0,3% ga yetgunga qadar cho'zish tezligi 1mm/minni tashkil etdi. 0,3% lik deformatsiya chegarasidan o'tilgandan so'ng, namunalar uzilgunga qadar cho'zish tezligi 20 mm/min gacha oshirildi. Barcha mexanik sinovlar standart laboratoriya sharoitida, doimiy xona harorati 20 gradus bo'lgan muhitda bajarildi.

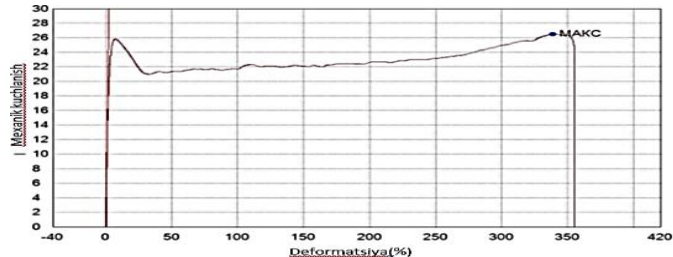
Olingan natijalarning ishonchligi va takrorlanuvchanligini ta'minlash maqsadida, har bir turdagi (har xil foizli to'ldiruvchi saqlagan) kompozit seriyasidan kamida uch marotaba o'lchashlar amalga oshirildi. Eksperimental grafiklar va olingan raqamli ma'lumotlar asosida namunalarning uzilishgacha bo'lgan maksimal mustahkamlik kuchi (kuchlanishi, nisbiy va maksimal deformatsiyasi, 0,3% deformatsiyadagi elastiklik moduli aniqlandi. Har bir seriya bo'yicha eng optimal va xatoliklar darajasi eng kam bo'lgan variantlar saralab olinib, o'zaro qiyosiy tahlil qilindi va yakuniy grafik hamda jadvallarga kiritildi.

Natijalar va ularning tahlili. Polipropilen va Grafit tarkibli sterjen ko'rinishdagi kompozit namunalarning fizik-mexanik tadqiqotlari "SHIMADZU" AG-X Plus sinov mashinasida bajarildi va ularning uzilishgacha bo'lgan mustahkamlik kuchi, deformatsiyasi hamda Yung moduli aniqlandi. Bunda cho'zish tezligi 0,3% deformatsiya qiymatigacha v-1 mm/min, keyin v-20 mm/min, boshlang'ich uzunligi l-50 mm, eni d-5 mm, qalinligi b- 2,5 mm, Xona harorati 20°C bo'lgan ish rejimida namunalar tekshirildi. Har bir polipropilen va turli foizli to'ldiruvchi asosli namunalardan uch marotaba o'lchashlarni amalga oshirib eng optimal variantlarni olib so'ngra bir biri bilab solishtiramiz.



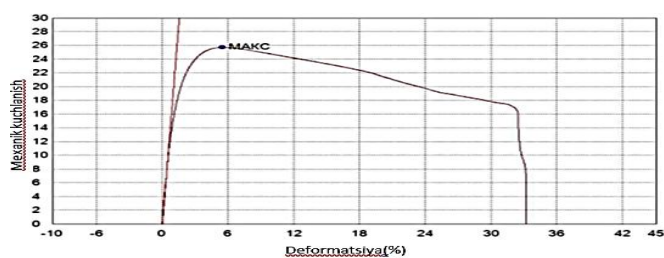
1-rasm PP+Gr (90-10%) aralashmasining maksimal kuchlanishli namunasi

Ushbu grafikdan ko'rinib turibdiki, Polipropilen tarkibiga 10% miqdorda organik to'ldiruvchi ya'ni Grafit kukunlari aralashtirilganda namunaning maksimal deformatsiyasi 6,62067% ni, maksimal kuchlanish 29,5483 MPa ni, elastiklik moduli esa 1712,11 MPa ni tashkil qilar ekan. Polipropilen tarkibidagi grafit miqdorini oshirib borganimizda uning mexanik xossalari qanday o'zgarishini bilish uchun quyidagi grafiklar bilan solishtiramiz va barcha natijalarni bitta jadvalga keltirib o'tamiz.



2-rasm PP+Gr (80-20%) aralashmasining maksimal kuchlanishli namunasi

2-rasmda ko'rinib turibdiki, PP-Gr (80-20%) aralashmali namunamizning maksimal deformatsiyasi 338,859% tashkil etmoqda. Yuqoridagi natijalarni yaxshiroq solishtirish uchun jadval ko'rinishiga keltiramiz.

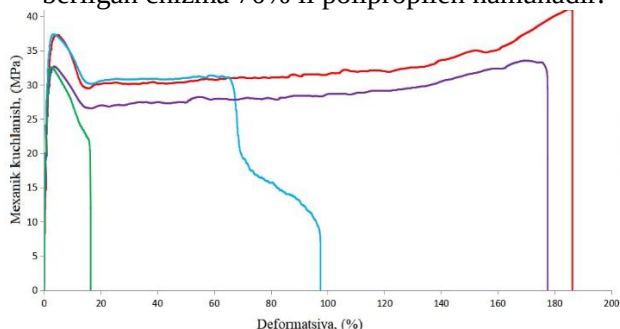


3-rasm PP+Gr (70-30%) aralashmasining maksimal kuchlanishli namunasi

1-jadval

Nomi	Elastiklik moduli (def: 0,3%) MPa	Maksimal cho'zilish (mm)	Maksimal def: (%)	Maksimal kuchlanish (MPa)
PP+Gr (100-0%)	1268,01	185,441	370,883	32,47
PP+Gr (90-10%)	1712,11	3,31033	6,62067	29,5483
PP+Gr (80-20%)	1450,70	169,430	338,859	26,5006
PP+Gr (70-30%)	1955,67	2,73279	5,46558	25,7163

1-jadvaldan shuni ko'rishimiz mumkinki, izotaktik Polipropilen tarkibiga organik to'ldiruvchi bo'lgan Grafit qo'shganimizda uning mexanik xossalari turlicha o'zgarar ekan. Polipropilen tarkida Grafitning massa foiz ulushi ortgani sayin kompozitning elastiklik moduli ortib boradi, maksimal cho'zilish esa 185,441 mm da 2,73279 mm gacha kamayadi buning natijasida maksimal deformatsiya ham kamayadi. Maksimal kuchlanish esa 32,47 MPa dan 25,7163 MPa gacha kamayadi. Bundan shunday xulosaga kelish mumkin: ya'ni to'ldiruvchining massa ulushi oshib borgan sayin moddaning deformatsiyasi kamayib boradi, cho'ziluvchanligini yo'qotib mo'rt bo'lib qoladi. 3-rasmda to'rtala holatning grafigini ko'rishimiz mumkin. Polipropilen va Grafit turli foizli aralashmasi namunalarining mexanik kuchlanishi va deformatsiyasini turli foizlarda o'zgarishini ko'rish mumkin. Bunda qizil rangda berilgan chizma 100% lik polipropilen, siyohrangli chizma 80% li, ko'k rangli grafik 90% va yashil rangda berilgan chizma 70% li polipropilen namunadir.



4-rasm. PP+Gr turli foizli aralashmasi namunalarining mexanik kuchlanishi

Xulosa. Ushbu ilmiy tadqiqot ishi doirasida izotaktik polipropilen matritsasi hamda organik to'ldiruvchi - grafit kukuni asosidagi kompozit

materiallarning tarkibi va mexanik xossalari o'rtasidagi bog'liqliklar har tomonlama o'rganildi. "SHIMADZU" AG-X Plus sinov mashinasida o'tkazilgan fizik-mexanik sinovlar natijasida quyidagi xulosalarga kelindi. Elastiklik modulining ortishi: Polipropilen tarkibiga grafit kukunining kiritilishi va uning massa ulushi 0% dan 30% gacha oshirilishi natijasida kompozitning qattiqligi sezilarli darajada ortadi. Bunda elastiklik moduli (Yung moduli) sof polimerga nisbatan 1268,01 MPa dan 1955,67 MPa gacha (yoki deyarli 1,5 barobarga) oshishi aniqlandi. Bu holat grafit zarralarining polimer zanjirlari harakatchanligini cheklashi va strukturani mustahkamlashi bilan izohlanadi.

Deformatsiya va plastiklikning kamayishi: Kompozit tarkibida grafit miqdori ortib borishi bilan materialning deformatsiyalanish qobiliyati va maksimal cho'zilishi keskin kamayadi. Xususan, sof polipropilenning maksimal cho'zilishi 185,441 mm (370,883%) ni tashkil etgan bo'lsa, grafit miqdori 30% ga yetganda bu ko'rsatkich 2,73279 mm (5,46558%) gacha pasayadi. Bu esa to'ldiruvchi miqdori oshishi bilan material o'zining plastiklik xususiyatini yo'qotib, mo'rt holatga o'tishidan dalolat beradi. Maksimal kuchlanish relaksatsiyasi: Grafit miqdorining oshishi polimer matritsaning yaxlitligiga va kuchlanishlar taqsimotiga ta'sir ko'rsatadi, natijada kompozitning maksimal uzilish kuchlanishi 32,47 MPa dan 25,7163 MPa gacha ma'lum darajada pasayadi. Olingan natijalar polipropilen-grafit tizimli kompozit materiallardan mashinasozlik va konstruksion maqsadlarda muayyan mexanik yuklamalarga bardoshli detallar tayyorlashda maqsadli foydalanish imkoniyatini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Абдурашидов Т.Р. "Технология переработки полимеров". Т. 2010.
2. Xolmuminov A.A. "Polimerlar fizikasi" o'quv qo'llanma. Т. "Universitet". 2015.
3. Киркпатрик С. Перколяция и проводимость. Теория и св-ва неупорядоченных материалов. М.Мир.1977.с.249-293.

ОКТАБРЬ

№ 3(108)

2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпозитов

Негматов С.С., Юлдашев Н.Б., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Исмаилов Р.И., Мусабеков Д.Х., Рахимов Х.Ю. Экспериментальное исследование процесса обезвреживания отработанного масла с применением деэмульгатора «КХД-М-1».....	3
Абед Н.С., Негматов С.С., Бухаров С.Н., Сергиенко В.П., Туляганова В.С., Сохобиддинова Ф.Ж., Эшкobilов О.Х., Джабаров Б.Т., Шамсиева С.С. Научно-технологические принципы создания и применения антиэлектростатических полимерных композитов и покрытий	6
Kucharov A.A., Yusupov F.M., Qurbonov A.R., Xalilov S.U., Toshboboyeva R.A. Sirt faol moddalarning ko'mirni boyitishdagi kolloid-kimyoviy mexanizmlari	11
Sayimova D.Q., Amonov M.R., Ramazonova Z.Y. Sorbentning sorbsion xossasiga kislotalik muhiti va sirt g'ovaklik o'lchamlarini ta'siri	16
Азизова Х.М., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И. Равновесные и кинетические характеристики сорбции меди(II) гранулированным амидоксимным ионитом	19
Umarova S.R., Ibragimova K.S., Xusenov A.Sh., Kiyamova M.I., Raxmanberdiev G. Monokarboksilinulinning sintezi va fizik-kimyoviy xossalari o'rganish	22
Berdiqulov B.Sh., Ixtiyarova G.A., Safarov A.R. Kaolin va Apis mellifera xitozan asosidagi kompozit biosorbentni sintez qilish va dastlabki tavsiflash	26
Abdurazakov S.E., Maksumova O.S., Fozilova U.J. Metakril kisloata asosida antipiren sintezi	30
Негматов С.С., Юлдашев Н.Б., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Мусабеков Д.Х., Рахимов Х.Ю., Исмаилов Р.И. Методики определения физико-химических свойств отработанного масла после обработки композиционным деэмульгатором.....	33

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Негматов С.С. Теоретические основы контактного взаимодействия антифрикционных композиционных полимерных материалов машиностроительного назначения с хлопком-сырцом	36
Тухтаев Ф.С., Мусоева Д.Н., Мардонова М.З., Махмудова М.М., Негматов С.С. Исследование физико-механических свойств полимер-полимерных композиционных материалов, наполненных минеральными ингредиентами	41
Каримов Ш.А., Алимбабаева З.Л. Темир кукуни асосли юкори ғовакли материал олиш ва унинг хоссалари	44
Yusupova S.Yu., Kamalova D.I. Polipropilen grafit kompozitlarining tuzilishi va mexanik xossalari grafit miqdorining ta'siri	46
Djabarov B.T. Elektrotexnika sanoati uchun polimer kompozit materiallarning elektrofizik xususiyatlari va ularni boshqarish usullari tadqiqoti	49
Кабулова Л.Б., Оразимбетова Г.Ж. Влияние глинистого сланца на физико-механические свойства и пуццолановую активность композиционного портландцемента	51
Тилабов Б.К. Анализ состава, свойств и структуры сталей, чугунов и сплавов и их термическая обработка	53
Axmedova M.F., Ubaydullayeva D.H. Ko'p davrli cho'zilish deformatsiyasini baholash metodikasini takomillashtirish	57
Arabov J.S., Matismailov S.L., Urmanov N.T., Islomova M.S., Ergashova J.J. Qutblangan elektr maydonida sintetik tolalarni emulsiyalashning fizik asoslarini tadqiq etish	59
Karimov K.A., Shaxobutdinov R.E., Karimova A.R., Xo'jamov A. Zoldir prokatlash valogi rebordalariga 35V9X3CF markali kukunli sim qoplama qoplash orqali ish unumdorligini oshirish istiqbollari	63
Абдурахимова М.И., Тухташева М.Н., Сапаров Б.Ж., Рахимов М.Ю. Оптимизация технологических параметров и исследование механических свойств композиционного покрытия ADC12/SiC для поверхностей корпуса редуктора	66