

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**MASHINASOZLIK  
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

\*\*\*

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
МАШИНОСТРОЕНИЕ**

\*\*\*

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS REPUBLIC  
OF UZBEKISTAN  
ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE**

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL  
MACHINE BUILDING**

*O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi (OAK) Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori bilan Andijon mashinasozlik institutining “Maashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali “TEXNIKA” va “IQTISODIYOT” fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yhatiga kiritilgan.*

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to‘liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim mos tushmasligi mumkin. Ilmiy-texnika jurnalida yozilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolaning mualliflari mas‘uldirlar.

Mashinasozlik va mashinashunoslik. Mashinasozlikda materiallarga ishlov berish. Metallurgiya. Aviasiya texnikasi	
Анализ состояния теоретических и экспериментальных исследований точности обработки отверстий концевым инструментом <b>Желтухин А.В.</b>	5
Termoplast bog'lovchilar asosidagi organomineral geterokompozitlarni tabiiy tolali to'ldiruvchilar bilan sinchlashning materialning fizik-mexanik xossalriga ta'siri <b>Raxmatov E.A., Ziyamuxamedov J.U.</b>	12
Tuproqqa ishlov berishda kombinatsiyalashgan agregatlardan foydalanishning afzalliklari <b>Qosimov K.Z., Sobirov R.V.</b>	19
Geoaxborot monitoring tizimining kimyo sanoati obyektlarida xavfsizlikni taminlashdagi o'rni <b>Xoldarov A.R., Alimov Sh.A.</b>	24
Paxta xomashyosini bir tekis uzatish harakatini tahlil qilish va nazariy o'rganish <b>Kosimov X.X., Mamataliyeva Z.X.</b>	31
Tola ajratish mashinasida arrali silindr va tezlatkich tezligining tahlili <b>Umarov A.A.</b>	37
Tosh maydalagichlar jag'lari orasidagi qamrash burchagini asoslash <b>Zo'xriddinov D.K., Karimxodjayev N., Yo'ldashev Sh.X.</b>	44
Arrali jin batareyasi jinlarining ishchi kamerani ko'tarish-tushirish qurilmalari pnevmatik yuritmasidagi havo sarfi hisobi <b>Umarov A.A., Usmonov Sh.K.</b>	50
Payvandlab qoplangan kolosniklarni yeyilishga sinash <b>Xoshimov X.X., Ruziboyeva I.O.</b>	58
Ikkilamchi metallardan olingan 110r13л po'lati quymalarining makro va mikro tuzilishi <b>Muxiddinov N.Z.</b>	63
Energetika va elektrotexnika. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini elektrlashtirish texnologiyasi. Elektronika	
O'zbekistonning tarqatish elektr tarmoqlari uchun 20 kV kuchlanishni qo'llash <b>Taslimov A.D., Raximov F.M.</b>	75
Sanoat korxonalarida elektr motorlar uchun qo'llaniladigan kodlovchi (encoder) detektorining ishlash ko'lamini takomillashtirish <b>Olimov J.S., Raximov F.M.</b>	83
Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini mexanizatsiyalash texnologiyasi	
To'qimachilik korxonalarida nuqsonli mahsulotlarni nazorat qilish orqali mahsulot sifatini boshqarish <b>Vasiyev X.U.</b>	90
Energiya iste'moli, unumdorligi va yonilg'i sarfini baholash uchun yangi yaratilgan yoki mavjud qishloq xo'jalik mashinalarga maqbul traktorlarni tanlashni nazariy asoslash <b>Igamberdiev A.K., Usmanova G.F.</b>	97
Urug'lik chigitlarni saralash qurilmasini takomillashtirish <b>Abdullaev A.A., Obidov A.A.</b>	108
Tirik pillalardan yuqori sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasi va olingan xom ipak sifatining tahlili <b>Qobulova N.J.</b>	115
Urug'ni uyalab ekishda pnevmatik ekish apparatlarining qiyosiy sinovlari <b>Alimova F.A., Saidova M.T.</b>	122

**Raxmatov Erkin Abdixafizovich**, Iqtisodiyot  
pedagogika universiteti (Qarshi sh.), PhD., dotsent  
E-mail: erkinraxmatov@rambler.ru  
Ziyamuxamedov Javoxirbek Ulug'bekovich  
«Natural Gaz-Stream» MChJ qo'shma korxonasi (Toshkent sh.), PhD

**TERMOPLAST BOG'LOVCHILAR ASOSIDAGI ORGANOMINERAL  
GETEROKOMPOZITLARNI TABIIY TOLALI TO'LDIRUVCHILAR BILAN  
SINCHLASHNING MATERIALNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARIGA TA'SIRI**

**ВЛИЯНИЕ АРМИРОВАНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ  
ГЕТЕРОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ СВЯЗУЮЩИХ  
ПРИРОДНЫМИ ВОЛОКОННЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ НА ФИЗИЧЕСКИЕ И  
С МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА**

**INFLUENCE OF REINFORCEMENT OF ORGANOMINERAL  
HETEROCOMPOSITES BASED ON THERMOPLASTIC BINDERS WITH  
NATURAL FIBRE FILLERS ON PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES  
OF THE MATERIAL**

**Annotatsiya**

*Maqolada termoplast polimer-polietilen asosidagi organomineral geterokompozit materiallarning ekspluatatsion, fizik va mexanik xossalari to'ldiruvchilar turi va miqdoriga bog'liq xolda modifikatsiyalash usullaridan foydalanib oshirish borasida tadqiqot natijalari keltirilgan. Taklif qilingan modifikatsiyalangan kaolin-grafit to'ldiruvchi bilan tavsiya etilgan kompozitsiyasidan foydalanish mahalliy xomashyo asosida arzonroq va shu bilan birga yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishga imkon beradigan tabiiy tolani sinchlash maqsadida materialning deformatsion xossalari yaxshilangan.*

**Аннотация**

*В статье представлены результаты исследований по повышению эксплуатационных, физико-механических свойств термопластичных органоминеральных гетерокomпозитных материалов на основе термопластичного полимера - полиэтилена методами механо-химической модификации в зависимости от вида и количества наполнителей. Использование предлагаемой композиции с предлагаемым модифицированным каолин-графитовым наполнителем улучшило деформационные свойства материала с учётом армирующего свойства натурального волокна, что позволяет производить более дешёвую и в то же время качественную продукцию на основе местного сырья.*

**Abstract**

*The paper presents the results of research on the improvement of operational, physical and mechanical properties of thermoplastic organomineral heterocomposite materials based on thermoplastic polymer - polyethylene by methods of mechano-chemical modification depending on the type and amount of fillers. The use of the proposed composition with the proposed modified kaolin-graphite filler improved the deformation properties of the material*

*taking into account the reinforcing property of natural fibre, which allows to produce cheaper and at the same time qualitative products based on local raw materials.*

**Kalit soʻzlar:** *termoplast polimer, bogʻlovchi, grafit, toʻldiruvchi, sinchlovchi toʻldiruvchi, fizik-mexanik xossa, modifikatsiya.*

**Ключевые слова:** *термопластичный полимер, связующее, графит, наполнитель, армирующий наполнитель, физико-механические свойства, модификация.*

**Keywords:** *thermoplastic polymer, binder, graphite, filler, reinforcing filler, physical and mechanical properties, modification.*

## **Kirish**

Hozirgi kunda termoplast polimerlarning metall materiallardan qolishmagan holda yeyilishbardoshlilikini, deformatsion, mexanik, tribotexnik koʻrsatkichlarini yaxshilash boʻyicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda [1-2]. Bunga polimer bogʻlovchilarga qoʻshiluvchi komponentlarning tarkiblarini optimallashtirish, toʻldiruvchi va sirtlararo strukturalarni shakllantiruvchi yaʼni, modifikatsiyalovchi sirt faol moddalar taʼsirini aniqlash shuningdek fizik, kimyoviy va mexanik xossalarni toʻldiruvchi miqdoriga bogʻliqligini inobatga olgan xolda, organomineral kompozit materiallarni turli soxalarda, jumladan neftgaz sanoati texnologik jarayonlarida neft va gaz maxsulotlarini yigʻish, saqlash, eltish jixozlarida qoʻllash, polimer kompozit materiallardan konstruksiyalar va quvurlar olishda ekspluatatsion xossalarni dispers va tolali toʻldiruvchilar yordamida oshirishga alohida eʼtibor berilmoqda [3].

Respublikamizda kimyo sanotining rivojlanishi polimer materiallarning qoʻllanilishi borasida keng imkoniyatlar yaratmoqda [4]. Ularning neft-gaz sanoati, suv xoʻjaligi, mashinasozlik va transport tizimlarida qoʻllanilishi boʻyicha ijobiy natijalarga erishilmoqda [1-4]. Bu borada, respublikamiz kimyo sanoatining mahsulotlaridan samarali foydalangan holda ularning ekspluatatsion xossalarni resurstejamkor va ekologik toza kompozit materiallar va ularni olish usullarini yaratish, maxalliy xom ashyo bazasidan foydalanib sanoatning turli soxalarida qoʻllaniladigan korroziyaga, yeyilishga, ishqalanishga bardosh, deformatsion mustaxkamligi va ekspluatatsion ishonchligi yuqori materiallarning tarkiblarini yaratish va ularni strategik ahamiyatga ega boʻlgan sanoat korxonalarida jixozlari va konstruksiyalarida qoʻllash bilan amaliyotga joriy etilmoqda [5-7].

## **Adabiyot taxlili**

Bu soxada olib borilgan ishlar va olingan tarkiblarni taxlil qiladigan boʻlsak, ishqalanib yeyilish va agressiv muhit sharoitida ishlovchi jihozlarda qoʻllaniladigan, tarkibiga 100 massa qism furanepoksid smolasi, mexanik faollashtirilgan kaolin 20-30 massa qism va 2-5 massa qism grafit, 8-12 massa qism gossipol smolasi, 12 massa qism polietilen poliamin tarkibli kompozit material olingan boʻlib [8], bu kompozit materialning qoʻllanilishi hozirda cheklangan, u faqatgina antifriksion material sifatida ishlatiladi. Reaktoplast polimer asosida ishlab chiqarilgan, sirtlarning oʻzaro taʼsirlanishuvida ishqalanish kuchlarini kamaytirish vazifasini bajaruvchi, metall yuzalarda qoplama sifatida foydalanish uchun moʻljallangan bu tarkib koʻp komponentlilik, ayniqsa ikki xil smolalarning kompozit tarkibida mavjudligi va olish jarayonida texnologik operatsiyalar soni koʻpligi uning samaradorligini kamaytiradi.

Yana bir tarkibni ko'rib chiqamiz [9]. Bu kompozit material 15-19 massa qism mexanik faollashtirilgan kaolin va plastinasimon qatlamli grafit, qolgan qismi poliolefindan tarkib topgan kompozit materiallarning relaksatsiyaga bardoshlilikgi fizik-mexanik xossalari 1,5-2 marta yuqoriligi aniqlangan.

Mexanik faollashtirish usuli yordamida kaolinning AKS-30 markasini plastinasimon qatlamli grafit bilan nano o'lchamdagi zarrachalarga yoki 1-2 mikrongacha, ultra dispergatsiyalab faollashtirish (ultradispergator aktivator - UDA) texnologiyasidan yoki shu kabi boshqa mexanik faollashtirgichdan foydalangan holda, mexanik xossalari oshirilgan, jumladan zarbiy mustahkamlik va gidroabraziv yeyilishbardoshlilikgi ko'p bo'lib, yuqori bosimli va yuqori zichlikli polietilen termoplast bog'lovchi polimerlar asosida olingan ushbu kompozitlar qishloq xo'jaligi sug'orish tizimlarida va turli gidrotexnik inshootlarda keng qo'llanilmoqda.

Ta'kidlash kerakki, relaksatsiyaga va yeyilishga bardoshli kompozit materiallar tarkibiga tolali to'ldiruvchilarni ularga kimyoviy tuzilishi va albatta mos ravishda to'g'ri keladigan struktura hosil qiluvchi qo'shimchalar bilan modifikatsiyalash orqali erishiladi [10,11].

Shuningdek, 40-60 massa qism anilinfenolformaldegid smolasi bilan 40-60 massa qism qaynatilmagan tabiiy ipak chiqindisi tarkibli polimer kompozitsiyasi ham ma'lum [12]. Bu tarkibning kamchiligi-pishmagan tabiiy ipak chiqindilarini, shu jumladan ipak tolalarining 20 mm qismini ko'p bosqichli qayta ishlash, ularni SF-342A smolasining asetondagi 50%li eritmasi bilan singdirish, uchuvchi qismlarini olib tashlash bilan quritish va olingan materialni  $165\pm 5^{\circ}\text{C}$  haroratda  $40\pm 5$  MPa bosim ostida 5-2,0 mm/min tezlikda ta'sir qilinadi.

[12] polimer kompozit material tarkibida polipropilen (PP), paxta momig'i (PM), grafit va kaolin quyidagi miqdorda va nisbatlarda tashkil etib: polipropilen (PP) – 100 massa qism, grafit - 5-15massa qism, paxta momig'i - 20-30 massa qism, kaolin 10-20 massa qismni tashkil etib, komponentlarning tarkibi, texnik mohiyati va erishilgan natijasi bo'yicha bizning maqsadimizga yaqini hisoblanadi. Ammo bu tarkibning kamchiliklari shundaki, nozik tolali paxta momig'ining hajmi ko'pligi (20-30 massa qism) tufayli termoplast bog'lovchilardan buyum va detallar olish oddiy texnologik jarayonlarda deyarli erishib bo'lmaydi, chunki bu haddan tashqari katta energiya va mehnat xarajatlari bilan bog'liq. Turli xil nostandart quyish usullari bilan presslash orqali olinishi mumkin bo'lgan kichik o'lchamli mashinasozlik detallari sirt qatlamlarida g'adir-budurlik va g'ovaklik kabi ma'lum kamchiliklarga ega.

### **Tadqiqot metodikasi**

Tadqiqotlarda materiallarning strukturaviy tahlili Gemini 500 (FE-SEM) emission skanerlash elektron mikroskopida olingan. Materiallarning yeyilishga bardoshlik xossalari, yeyilish izining profilagrammalari va metall-polimer sistemalarida ishqalanish ko'effitsentlarini aniqlash «Micron tribo» hamda MFT-500 markali yuqori aniqlikdagi tribometrlarda amalga oshirilgan. Elektr o'tkazuvchanlik xossalari ES0202/1G megaommetr qurilmasi yordamida aniqlangan. Materiallarning fizik mexanik xossalarini aniqlashda umum ma'lum standart metod va vositalaridan foydalanilgan.

## Olingan natijalar taxlili

Olib borilgan tadqiqotlarning taxlili asosida oldimizga qo‘ygan maqsad polimer kompozitsiyalarning zarbiy mustahkamlik, relaksatsion barqarorlik, gidroabraziv yeyilishga bardoshlilik kabi fizik, mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash, ularni ishlab chiqarish jarayonida strukturaning shakllanishini takomillashtirish va kompozit materiallarning narxini mahalliy ashyolar qo‘llash orqali arzonlashtirishdan iborat. Shuning uchun biz yangi tarkiblarni olishda polietilen (PE), grafit, kaolin va paxta momig‘ini o‘z ichiga olgan polimer, tarkibida paxta momig‘ining tola uzunligi 5-25 mm bo‘lgan ipakni qayta ishlash korxonasi chiqindilari (отход шелкоперерабатывающего производства OShPP) bilan quyidagi miqdor va tarkib bo‘yicha almashtirdik: polietilen 77-86 massa qism, kaolin (AKS-30)-10 massa qism, grafit-2-3massa qism, tolali to‘ldiruvchi (OShPP)-2-10massa qism

Aralash to‘ldiruvchi moddalarning umumiy miqdori-kaolin va grafit 10-15 massa qismdan oshmasligi kerak va modifikatlangan tolali to‘ldiruvchi sifatida 2-10 massa qism ipini qayta ishlash korxonasi chiqindilari (OShPP), aralash to‘ldiruvchi: uvalanuvchi grafit 2-3 massa qism, kaolin (AKT-30)-10 massa qism miqdori nanozarrachalar darajasigacha maydalanganda kuchli sinergetik effekt hodisasi ta‘minlanadi va strukturani yaxshilashga olib keladi. Natijada, mavjud bo‘lgan uglerod tola bilan to‘ldirilgan polietilen bog‘lovchili materiallarga nisbatan mustahkamligi va relaksatsion barqarorligi oshadi. Bundan tashqari, kompozit materialning ishqalanish koeffitsienti minimal va barqaror qiymatga ega bo‘ladi, bu polietilen quvurlarini ishqalanish juftliklar tizimida qo‘llash doirasini kengaytiradigan asosiy ekspluatatsion ko‘rsatkichlardan biridir.

Aralash to‘ldiruvchi moddalar uchun eng samaralisi uvalanuvchi grafit (GOST 558-82) bo‘lib, o‘zining plastinasimon tuzilishi tufayli tabiiy mineral AKS-30 kaolini (O‘zDSt 1056:2004) bilan nanoo‘lchamlargacha juda yaxshi maydalanadi va aralashadi, hattoki oddiy mexanik aralashtirish jarayonida ham gomogen qorishma hosil qiladi. Mexanik faollashtirish usulida modifikatsiyalangan kaolin-grafit aralash to‘ldiruvchisi kerakli miqdorda polimer matritsaga qo‘shiladi va qo‘yuv mashinasi yoki boshqa texnologik jihoz yordamida buyum olinadi.

Ipakni qayta ishlash sanoati chiqindilari (OShPP) uzunligi 2 dan 25 mm gacha bo‘lgan tolalar bo‘lib, pilla xomashyosini qayta ishlash jarayonida ipak tolasini olishda hosil bo‘ladi. Chiqindi iliq suv suyuqligidagi pillalardan ipak o‘rash moslamasidan yechishda hosil bo‘ladi. O‘ramlarni yechish jarayonida fibrillar oqsili - fibrion va boshqa oqsil moddasi - seresinni o‘z ichiga olgan ipak tolalarining bo‘laklari hosil bo‘ladi. Bundan tashqari, pilla qobig‘ining ipagida boshqa, oqsil bo‘lmagan moddalar mavjud: kaliy va natriy tuzlari hamda yog‘li-mum moddalarining tuzlari.

Tavsiya etilgan polimer kompozitsiyasining asosiy tarkibiy qismi yuqori zichlikdagi termoplast polietilen hisoblanadi. Kompozit materialni olish uchun, polietilen kompozitsiyasining miqdori hisobidan mineral to‘ldiruvchi AKS-30 markali birlamchi Angren kaolinini (O‘zDSt 1056:2004) 10 massa qism miqdorda olib hamda plastinasimon qatlamli grafit ham 2-3 massa qism olinadi. Shunda qorishmaning miqdori jami 100 massa qismni tashkil etib, keyin uni quyish mashinasi (ekstruder)ga solinadi. Bu qorishmaning quruq modifikatsiyalangan komponentlari tolali to‘ldiruvchi, kaolin, grafit aralashmasi bo‘lib:

tolali to'ldiruvchi (OShPP)-2-10 massa qism+grafit-2-3 massa qism+kaolin 10 massa qism miqdori 77-86 massa qism Sho'rtan gaz kimyo majmuasi korxonasida ishlab chiqariladigan P-Y342 (TSh 17642168-05:2014) markasi yuqori zichlikli polietilen yoki I-0525 (TSh 39.2-231:2011) markali polietilenga qo'shiladi va jarayon ishlab chiqarish sharoitida 135±5°C haroratda 5 daqiqa davomida amalga oshiriladi.

Olingan materiallarning sinov natijalari bo'yicha, fizik-mexanik va ekspluatatsion parametrlari aniqlangan (1 va 2-jadval).

Massaviy yeyilish miqdori qiyosiy sinovlar asosida aniqlandi:

-relaksatsion kuchlanish miqdori t-30 daqiqada doimiy yuk ostida aniqlangan;

-ishqalanish koeffitsienti f (ishqalanish kuchining normal yuklamaga nisbati) O'zDSt 2822-2014 bo'yicha tribometr-relaksometrda aniqlandi, taqqoslovchi namuna sifatida konstruktsion po'lat CT65XTC ishlatildi.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, termoplast polimerni asos sifatida ishlatish orqali ijobiy samaraga erishildi, unga 14-23 massa qism miqdorda tarkibida kaolin va plastinasimon qatlamli grafit bo'lgan nanoo'lchamlargacha mexanik faollashtirilgan qorishma qo'shiladi.

**1-jadval**  
**Kompozitsiya tarkibi**

Kompozit tarkibi	Komponentlar tarkibi massa qism					
	Prototip*	Birinchi kompozitsiya	Ikkinchi kompozitsiya	Uchinchi kompozitsiya	To'rtinchi kompozitsiya	Beshinchi kompozitsiya
Polipropilen	100	-	-	-	-	-
Polietilen	-	86	83,75	81,5	79,25	77
Kaolin AKS-30	10	10	10	10	10	10
Grafit	5	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0
Tolali to'ldiruvchi OshPP	-	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
Paxta linti	20	-	-	-	-	-

**2-jadval**

**Polimer kompozitining fizik-mexanik va ekspluatatsion parametrlarining tarkibiga bog'liqligi**

Polimer kompoziti tarkibi, massa qism	Kompozit tarkibi				
	Cho'zilishga mustahkamligi, MRa	Relaksatsion mustahkamlik, $\sigma_{0.1}$ Mpa	Uzilishdagi nisbiy cho'zilish (50mm/min) dan kam bo'lmagan, %	Hajmiy el. qarshilik, $\rho v^* 10^{-10}$ Omsm	Nisbiy yeyilishbardoshlilik
Polietilen + grafit+kaolin+ tabiiy tolali to'ldiruvchi					

PE+saja	16,5	11,5	65-110	9,6- 10,1	10-12
1-kompozitsiya	18,6	16,2	55-75	8,5-12,1	25-28
2-kompozitsiya	21,8	19,5	40-50	8,2-9,6	32-35
3-kompozitsiya	23,5	21,5	35-40	7,6-8,4	40-50
4-kompozitsiya	26,2	22,1	30-40	6,2-7,1	45-55
5-kompozitsiya	28,1	25,2	30-35	5,8-6,6	50-60

Eslatma: nisbiy yeyilishga bardoshlilik qurum (saja) bilan to'ldirilgan komozitlarga nisbatan aniqlangan, PE asosidagi taklif etilayotgan tarkiblar.

Belgilangan miqdoriy chegaralardagi komponentlarning tarkibi materiallarning mustahkamligi va tribotexnik xususiyatlarini hamda relaksatsion barqarorligini optimal ravishda birlashtirishga imkon beradi va ulardan chetlanish fizik va mexanik parametrlarini yanada yaxshilashni ta'minlamaydi.

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan kelib chiqadiki, polietilen taklif etilgan modifikatsiyalangan kaolin-grafit bilan to'ldirilganda nazoratdagi namunaga nisbatan 1,2-1,6 barobar relaksatsion va mexanik (uzilishga) mustahkamligining oshganligi, hajmiy qarshiligining kamayganligi, shuningdek analoglar bilan solishtirganda, biz taklif qilgan namunalar yuqori mustahkamlikka egaligi aniqlandi.

Hozirda qo'llanib kelinayotgan kompozit materiallarning relaksatsion mustahkamligi haqida hech qanday ma'lumot yo'q, ammo jadvallarda ko'rsatilgan analoglarning nisbiy cho'zilishi (30-75) va mexanik kuchlanish (10-12 MPa) miqdorlar bo'yicha ularning mexanik yuklarga nisbatan past relaksatsion qarshiligini baholash mumkin. Bu esa vazifaga mos keladigan yangi texnik natijani olganimizdan dalolat beradi.

### Xulosa

Termoplast polimer-polietilenning taklif qilingan modifikatsiyalangan kaolin-grafit to'ldiruvchi bilan tavsiya etilgan kompozitsiyasidan foydalanish mahalliy xomashyo asosida arzonroq va shu bilan birga yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishga imkon beradi. Bu esa tarkibni soddalashtiradi, materialning mustahkamlik va tribometrik xossalarini yaxshilash hisobiga mahsulotlarning assortimenti va ko'lamini kengaytiradi, shu bilan birga, ekspluatatsion muddatini oshirish va arzon mahalliy xomashyolardan foydalanish hisobiga yuqori iqtisodiy samara beradi.

### Adabiyotlar

1. Khalimov, S., Nishonov, F., Begmatov, D., Mohammad, F. W., & Ziyamukhamedova, U. (2023). Study of the physico-chemical characteristics of reinforced composite polymer materials. In E3S Web of Conferences (Vol. 401, p. 05039). EDP Sciences.
2. Ziyamukhamedova, U., Bakirov, L., Donaev, S., Miradullaeva, G., & Turgunaliyev, E. (2023). Study of structure formation processes in matrices of mixed components with reinforcing natural fillers. In E3S Web of Conferences (Vol. 401, p. 05074). EDP Sciences.



3. Ziyamukhamedova, U., Rakhmatov, E., Dustqobilov, E., Nafasov, J., & Ziyamukhamedov, J. (2023, June). Development of protective coating compositions for process tanks. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2789, No. 1). AIP Publishing.
4. Официальный сайт СП ООО «Uz-Kor Gas Chemical» / Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uzkor.com/index.php/ru/deyatelnost>.
5. A. Gandhi. Storage Tank Bottom Protection Using Volatile Corrosion Inhibitors\ Supplement to Materials Performance, January 2001.p.28-30.
6. M. Alexandre, P. Dubois. M. Alexandre, P. Dubois. Polymer-layered silicate nanocomposites: preparation, properties and uses of a new class of materials// Materials Science and Engineering: R: Reports Volume 28, Issues 1–2, 15 June 2000, Pages 1-63.
7. M.I. Abdoul , H.El-Sayed Ahmed , M.A. Wahab. Enhancement of anti-corrosion and mechanical properties of alkyd-based protective paints for steel petroleum structures incorporating natural limonite pigment// Cogent Engineering ISSN: (Print) 2331-1916 (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/oaen20>.
8. Патент РУз №IAP 04645 Антифрикцион полимер композицияси Зиямухамедова У., Джумабаев Д., Хабибуллаев А., Караев Ф., Эшкobilов О., Шаймарданов Б. Расмий ахборотнома№2. 28.02.2013.
9. Патент РУз № IAP 05354, 21.02.2017. Мирзахмедов Б.Х., Джумабаев А.Б., Абдурахманов Д.А., Халимов Ш.А., Зиямухамедов Ж.У., Зиямухамедова У.А., Батиров Р.М. Полимерная композиция.
10. Ziyamukhamedov, J., Rahmatov, E., Tadjikhodjaev, Z. Research of mechanical properties of organic-mineral thermoplastics with mechanically activated fillers. *E3S Web of Conferences*, 2023, 402, 11025
11. Ziyamukhamedov, J., Nafasov, J., Rakhmatov, E., Tadjikhodjaev, Z., Djumabaev, A. Research of hydroabrasive wear resistance of organomineral coatings depending on operating environment conditions *E3S Web of Conferences*, 2023, 401, 05072
12. Зиямухамедов Ж.У. Нефт-газни йиғиш конструкцияларининг эксплуатацион ишончилигини органоминерал материаллар кўллаш билан ошириш. Автореф. техн. ф.PhD. Тошкент-2023. 42б.