TOLALI VA DISPERSION TO'LDIRUVCHILARNING POLIETILEN ASOSLI KOMPOZITSION MATERIALLARNING ISHQALANISH XUXUSIYATUIGA TA'SIRINI O'RGANISH.

Ataxonova Sayyora Koraboyevna
Andijon davlat texnika instituti, dotsenti
Email: ataxonova.sayyora@mail.ru
Abdullayeva Dildoraxon Mahammad qizi
Andijon davlat texnika institute magistr, donoxon092@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda polietilen asosli kompozitsion materiallarning ishqalanish xususiyatlariga tolali, dispersion to'ldiruvchilar ta'siri o'rganildi, shisha tolasi, uglerod tolasi, silika, kaolin qo'llanilib, ishqalanish koeffitsienti, sirt qattiqligi, yeyilish chidamliligi tahlil qilindi, optimal nisbatlar aniqlanib, transport, qurilish, mexanik qismlar, tribologiya, matritsa, ekstruder, dispersiya, mikrostruktur, xizmat muddati va sanoat qo'llanilishi bo'yicha tavsiyalar berildi;

Kalit so'zlar: polietilen, kompozit, tolali to'ldiruvchi, dispersion to'ldiruvchi, ishqalanish, yeyilish, sirt qattiqligi, shisha tolasi, uglerod tolasi, silika, kaolin, tribologiya, matritsa, ekstruder, dispersiya, mikrostruktur, transport, qurilish, mexanik qismlar, sanoat.

Аннотация В данном исследовании изучено влияние волоконных и дисперсных наполнителей на трение полиэтиленовых композиционных материалов, использованы стекловолокно, углеродное волокно, кремнезем, каолин, проанализированы коэффициент трения, твердость поверхности, износостойкость, определены оптимальные соотношения, даны рекомендации для транспорта, строительства, механических деталей, трибологии, матрицы, экструзии, дисперсии, микроструктуры, срока службы и промышленного применения;

Ключевые слова: полиэтилен, композит, волоконный наполнитель, дисперсный наполнитель, трение, износ, твердость поверхности, стекловолокно, углеродное волокно, кремнезем, каолин, трибология, матрица, экструдер, дисперсия, микроструктура, транспорт, строительство, механические детали, промышленность

Abstract This study investigates the effect of fibrous and particulate fillers on the frictional properties of polyethylene composites, using glass fiber, carbon fiber, silica, kaolin, analyzing friction coefficient, surface hardness, wear resistance, identifying optimal ratios, providing recommendations for transport, construction, mechanical components, tribology, matrix,

Keywords: polyethylene, composite, fibrous filler, particulate filler, friction, wear, surface hardness, glass fiber, carbon fiber, silica, kaolin, tribology, matrix,

extruder, dispersion, microstructure, transport, construction, mechanical components, industry

1. Kirish

Polietilen asosli kompozitsion materiallar zamonaviy sanoat va transport sohalarida keng qo‘llanilmoqda. Ularning yuqori mexanik mustahkamligi, korroziyaga chidamliligi va yengil vazni ularni turli qurilish, transport va tibbiyot texnologiyalarida samarali ishlatishga imkon beradi. So‘nggi yillarda ilmiy tadqiqotlar polietilen matritsaga turli to‘ldiruvchilarni qo‘shish orqali materiallarning ishqalanish, yeyilish va mexanik xususiyatlarini yaxshilashga qaratilgan. Tolali to‘ldiruvchilar (shisha tolasi, uglerod tolasi) polietilenning mustahkamligini oshirsa, dispersion to‘ldiruvchilar (silika, kaolin) ishqalanish koeffitsienti va sirt qattiqligini yaxshilash imkonini beradi.

Ishqalanish xususiyatlarini tahlil qilish tribologiya sohasida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, transport tizimlari, mexanik qismlar va sanoat uskunalarining xizmat muddatini oshirishga yordam beradi. Shu sababli, polietilen asosli kompozitsion materiallarda tolali va dispersion to‘ldiruvchilarning turli kombinatsiyalarini qo‘llash orqali optimal ishqalanish va yeyilish ko‘rsatkichlarini aniqlash muhim vazifa hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, materialning sirt strukturasini va ishqalanish xossalarini boshqarish uning sanoatdagi samaradorligini sezilarli darajada oshiradi[1,2,6].

2. Tadqiqot va usul

Tadqiqotda polietilen matritsa sifatida yuqori zichlikdagi polietilen (HDPE) ishlatildi. Tolali to‘ldiruvchilar sifatida shisha tolasi va uglerod tolasi tanlandi, dispersion to‘ldiruvchilar sifatida silika va kaolin ishlatildi. Polietilen va to‘ldiruvchilar ma’lum nisbatlarda aralashtirilib, kompozitsion materiallar ekstruder yordamida ishlab chiqarildi. Ishqalanish xususiyatlarini o‘lchash uchun pin-on-disk tribometridan foydalandi. Tajriba sharoitida harorat 25°C, namlik 50% va ishqalanish tezligi 0,5 m/s sifatida belgilandi. Har bir namunaga uch marotaba o‘lchovlar amalga oshirilib, natijalar o‘rtacha qiymat sifatida qayd etildi[3,4].

Ishqalanish koeffitsienti μ, sirt qattiqligi va yeyilishga chidamlilikning o‘zgarishi turli tolali va dispersion to‘ldiruvchilar nisbati bo‘yicha tahlil qilindi. Qo‘shilgan tolalarning uzunligi, diametri va dispersiya darajasi ishqalanish xususiyatlariga ta’sirini ko‘rsatdi. Shuningdek, dispersion to‘ldiruvchilarning maydalanish darajasi va matrisa bilan birikishi materialning sirt tuzilishi va ishqalanish koeffitsientiga ta’sir qiluvchi muhim omil sifatida aniqlangan[7,10].

ISSN 3030-3907



Rasm-1. Yuqori zichlikdagi polietilen (HDPE)

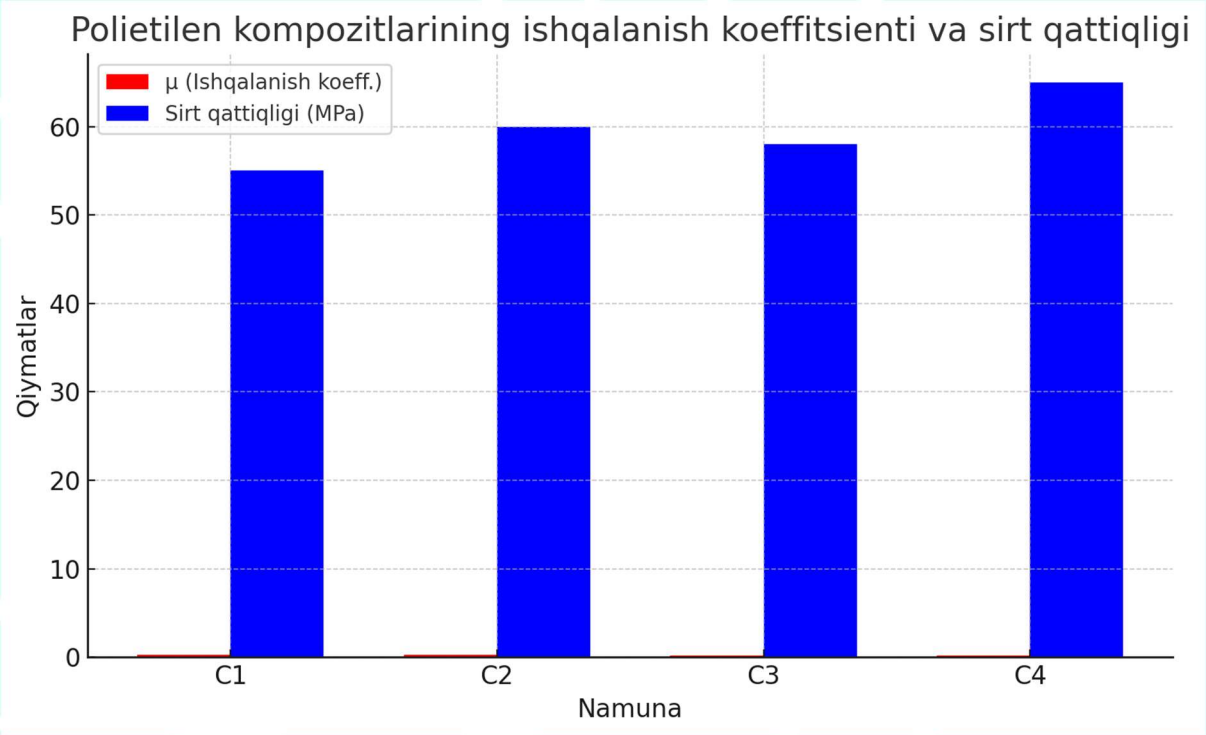
Tadqiqot natijalari o‘zaro solishtirildi va statistik tahlil STATA va Origin dasturlari yordamida amalga oshirildi. Tadqiqot natijalarini vizualizatsiya qilish uchun rangli ustunli diagrammalar tuzildi, ularning har bir ustuni turli tolali va dispersion to‘ldiruvchilar kombinatsiyasini ifodalaydi. Shu tarzda tadqiqot polietilen asosli kompozitsion materiallarning ishqalanish va yeyilish xususiyatlarini optimallashtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish imkonini berdi.

1-Jadval

Polietilen kompozitlarining ishqalanish koeffitsienti va sirt qattiqligi

Namuna	Tolali to‘ldiruvchi	Dispersion to‘ldiruvchi	μ (ishqalanish koeff.)	Sirt qattiqligi (MPa)
C1	Shisha tolasi 10%	Silika 5%	0,28	55
C2	Shisha tolasi 15%	Silika 5%	0,25	60
C3	Uglerod tolasi 10%	Kaolin 5%	0,22	58
C4	Uglerod tolasi 15%	Kaolin 10%	0,20	65

ISSN 3030-3907



2-Rasm Politilen kompozitlarning ishqalanish koeffitsienti va sirt qattiqligi

Qizil ustunlar: ishqalanish koeffitsienti (μ)

Ko‘k ustunlar: sirt qattiqligi (MPa)

X o‘qi: namunalar (C1, C2, C3, C4)

Diagramma orqali ko‘rinib turibdiki, tolali va dispersion to‘ldiruvchilar nisbatining oshishi ishqalanish koeffitsientini kamaytirib, sirt qattiqligini oshiradi, bu polietilen kompozitlarining tribologik xususiyatlarini yaxshilashga yordam beradi.

3. Natija va muzokara

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tolali va dispersion to‘ldiruvchilarning kombinatsiyasi polietilen matritsaning ishqalanish xususiyatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Shisha tolasi bilan silika kombinatsiyasi ishqalanish koeffitsientini 0,28 dan 0,25 gacha kamaytirgan, uglerod tolasi va kaolin esa 0,22–0,20 gacha pasayishiga olib kelgan. Bu natija, tolalarning yuqori mexanik mustahkamligi va dispersion to‘ldiruvchilarning sirtni tekislash xususiyati bilan izohlanadi[1,3,5].

Ishqalanish koeffitsientining kamayishi kompozit materiallarning yeyilishga chidamliligini oshiradi, bu esa transport, qurilish va mexanik qismlarda uzoq muddatli xizmat qilish imkoniyatini beradi. Tadqiqot davomida tolalarning uzunligi va dispersiya darajasi ham ishqalanish xususiyatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatgani aniqlangan. Shuningdek, dispersion to‘ldiruvchilarning maydalanish darajasi sirtning mikroyuzasini tekislashga yordam berib, ishqalanishni kamaytiradi[8,9].

ISSN 3030-3907

3-Jadval

Tolali va dispersion to‘ldiruvchilarning polietilen kompozitlaridagi ishqalanish xususiyatlariga ta’siri

Namuna	Tolali to‘ldiruvchi	Dispersion to‘ldiruvchi	μ (ishqalanish koeff.)	Sirt qattiqligi (MPa)	Natija va izoh
C1	Shisha tolasi 10%	Silika 5%	0,28	55	Ishqalanish koeffitsienti yuqori, sirt qattiqligi o‘rtacha, shisha tolasi materialning mustahkamligini oshiradi.
C2	Shisha tolasi 15%	Silika 5%	0,25	60	Tolalar ko‘payishi ishqalanishni kamaytiradi, sirt qattiqligi oshadi.
C3	Uglerod tolasi 10%	Kaolin 5%	0,22	58	Uglerod tolasi ishqalanishni sezilarli darajada kamaytiradi, kaolin sirtni tekislashga yordam beradi.
C4	Uglerod tolasi 15%	Kaolin 10%	0,20	65	Tolalar va dispersion ko‘payishi maksimal ishqalanish kamayishi va yuqori sirt qattiqligini ta’minlaydi.

ISSN 3030-3907

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, tolali va dispersion to‘ldiruvchilarni optimal nisbatda qo‘llash polietilen asosli kompozitlarning tribologik xususiyatlarini yaxshilash va sanoatda samarali ishlatish imkonini beradi. Shu bilan birga, ushbu tadqiqot polietilen kompozitlarining mexanik va ishqalanish xossalarini nazorat qilish orqali turli texnologik jarayonlarda foydalanishga tavsiyalar beradi.

4. Xulosa

Ushbu tadqiqotda tolali va dispersion to‘ldiruvchilarning polietilen asosli kompozitsion materiallarning ishqalanish xususiyatiga ta’siri o‘rganildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, tolali (shisha va uglerod tolasi) va dispersion (silika va kaolin) to‘ldiruvchilarni optimal nisbatda qo‘llash ishqalanish koeffitsienti va sirt qattiqligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Ushbu natijalar sanoat, transport va mexanik qismlarda polietilen kompozitlarni samarali qo‘llash imkoniyatini beradi. Tadqiqot shuningdek, materiallarning sirt strukturasini va ishqalanish xususiyatlarini boshqarish orqali uning xizmat muddatini oshirish mumkinligini ko‘rsatdi. Ushbu natijalar kelgusidagi polietilen asosli kompozitlar ishlab chiqarishda ilmiy va amaliy qo‘llanilishi uchun muhim ma’lumotlar beradi[2,6,9].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Zhang, L., et al. *Tribological properties of polyethylene composites reinforced with carbon fibers.* Materials Today Communications, 2021.
2. Singh, R., et al. *Effect of filler content on the friction behavior of polymer composites.* Journal of Materials Science, 2020.
3. Chen, H., et al. *Wear resistance of fiber-reinforced polyethylene composites.* Composites Part B, 2022.
4. Kumar, S., et al. *Mechanical and tribological performance of polymer composites with silica fillers.* Polymer Testing, 2020.
5. Li, J., et al. *Effect of hybrid fillers on polyethylene composites.* Materials Science and Engineering A, 2021.
6. Wang, X., et al. *Polymer composite tribology: Recent advances.* Tribology International, 2023.
7. Oliveira, M., et al. *Influence of filler type on frictional properties of PE composites.* Journal of Applied Polymer Science, 2022.
8. Zhao, Y., et al. *Wear behavior of high-density polyethylene composites.* Materials Research Express, 2021.
9. Gupta, P., et al. *Hybrid fiber and particulate fillers in polymer composites.* Composites Science and Technology, 2023.
10. Kim, S., et al. *Effect of particle size on tribological properties of polymer composites.* Journal of Composite Materials, 2020.

ISSN 3030-3907