

ISSN 2091-5527

№ 2/2026

Ўзбекистон

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал

**Композиционные материалы**

UDK 677.027.512.423.5-489

**BIRLAMCHI VA IKKILAMCHI POLIETILENTEREFTALAT ASOSIDA OLINGAN  
KOMPOZITSION KALAVANI BO'YASH JARAYONINI TADQIQ ETISH****Xasanova S.X., Shamanov Sh.X.**

Toshkent to'qimachilik va engil sanoat instituti

**Annotatsiya.** Maqolada birlamchi va ikkilamchi polietilentereftalat shtapel tolalari aralashmasidan yigirilgan kompozitsion kalavada hosil qilingan rang xarakteristikalarini tahlili keltirilgan. Bo'yash jarayonini yuqori harorat va bo'shashtiruvchi ishtirokida olib borish rivojlangan ustmolekulyar qurilmali BPET:IPET 70:30 kompozitsion kalavaga sorblangan va kapsulyasiyalangan bo'yovchi modda miqdorini oshishiga va rang intensivligini ko'tarilishiga olib kelishi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** birlamchi va ikkilamchi polietilentereftalat, kompozitsion kalava, bo'yash, rang intensivligi, rang ravshanligi.

**Kirish.** Zamonaviy kimyoviy tolalar va iplar gigiyenikligi hamda shinamligi bo'yicha tabiiy tolalarga yaqinlashish bilan birga o'zida elastiklik, mustahkamlik, deformatsiyalarga bardoshlilik, yuqori harorat va agressiv moddalar ta'siriga chidamlilik xususiyatlarini saqlashi bilan ajralib turadi. Ishlab chiqarish jarayonini mavsumga bog'liq emasligi, murakkab bo'lsada, kam mehnat talab qilishi hamda o'rnatilgan parametrli tolalarni olish imkoniyati ularni tabiiy tolalar oldidagi ustunligini belgilaydi.

Hozirgi kunda kimyoviy tolalar xususan sintetik tolalar orasida ko'proq poliefir tolalariga qiziqish ortgan. Dunyoning ko'p mamlakatlarida poliefir tolalarini polietilentereftalat asosida ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Biroq polietilentereftalatni nafaqat poliefir tolalari, shuningdek turli oziq-ovqat, kimyo yoki parfyumeriya mahsulotlarini qadoqlashda asosiy material sifatida qo'llanilishi nazorat qilinmaydigan hajmdagi iste'mol chiqindilarini to'planishiga va global ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda. Muammoni yechimi sifatida yirik ishlab chiqaruvchilar tomonidan PET ni poliefir tolalariga to'liq qayta ishlash, qutilar uchun esa mavjud yengil, kam energiya harajatli va ekologik toza polimerlarni qo'llash taklif etilmoqda. Bu dunyo bozorida birlamchi bilan bir vaqtda ikkilamchi PET bozorini shakllanishiga olib keldi.

Ikkilamchi polietilentereftalatni boshqa plastmassalarga nisbatan oson gomogenlanishi, ishlab chiqarilgan materiallarni oson qayta ishlanishi unga bo'lgan qiziqishni oshirgan. Ko'p hollarda ikkilamchi PET birlamchiga yangi mahsulot ishlab chiqarish maqsadida qo'shiladi. Ulardan geotekstil polotnolari, avtokomponentlar, xonadon va ofislar uchun gilam qoplamalar tayyorlanadi [1].

Iste'moldan qaytgan butilkalarni qayta ishlash kimyoviy tolalar ishlab chiqarish sanoatida ekologik toza va iqtisodiy samarador, chiqindisiz

ishlab chiqarishni yaratishda hamda keng qo'llanish doirasiga ega qimmatbaho to'qimachilik xom ashyosini olishda muhim qadam bo'ladi [2].

Aralashmada qayta ishlangan PET tola miqdorini oshishi aralash tolali kalavani uzilishga bo'lgan mustahkamligini kamaytirishi isbotlangan [3].

Ikkilamchi poliefirdan olingan hamda dispers bo'yovchi modda bilan bo'yalgan tolada bog'langan bo'yovchi modda miqdorini birlamchidagiga nisbatan ko'pligi qayta ishlangan materialda uglerod va kislorod miqdoridagi o'zgarishlar orqali tasdiqlangan [4].

**Tadqiqot ob'ekti va uslublari.** Tadqiqot ob'ekti sifatida birlamchi (BPET) hamda birlamchi (BPET) va ikkilamchi (IPET) polietilentereftalat shtapel tolalarining 70:30 nisbatda olingan aralashmasidan yigirilgan kompozitsion kalavalar tanlandi. Kalavalar chiziqli zichligi GOST 10213.1-2002, uzilish kuchi GOST 26171-2002 bo'yicha aniqlandi. Bo'yalgan namunalarda rang xarakteristikalari CM-3630 spektrofotometriya o'lchandi. Kalavalarda keltirib chiqarilgan rang tuslarni ifodalashda CIE L\*a\*b\* rang fazasi va grafigidan foydalanildi.

**Natijalar va ularni muhokamasi.** Izlanishlarni birinchi bosqichi BPET va IPET tolalari asosida kalavalar yigirishga bag'ishlandi. Amalda kalava olishga mo'ljallangan polietilentereftalat tolalari mustahkamligi, chiziqli zichligi, uzunligi va buramdorligi bo'yicha qat'iy talablarga muvofiq kelishi talab etiladi. Bu maqsadda qaynatilgan suvda 2% dan kamroq kirishuvchan, 200°C haroratda 100% mustahkamligini saqlab qolgan yuqori termobarqaror 0,13-0,17 teks chiziqli zichlikdagi tola optimal hisoblanadi. Tadqiqotlar uchun olingan BPET va IPET tolalarni fizik-mexanik ko'rsatkichlari ikkilamchi polietilentereftalat tolasidan birlamchi tola singari kalava yigirish mumkinligini ko'rsatdi (1-jadval).

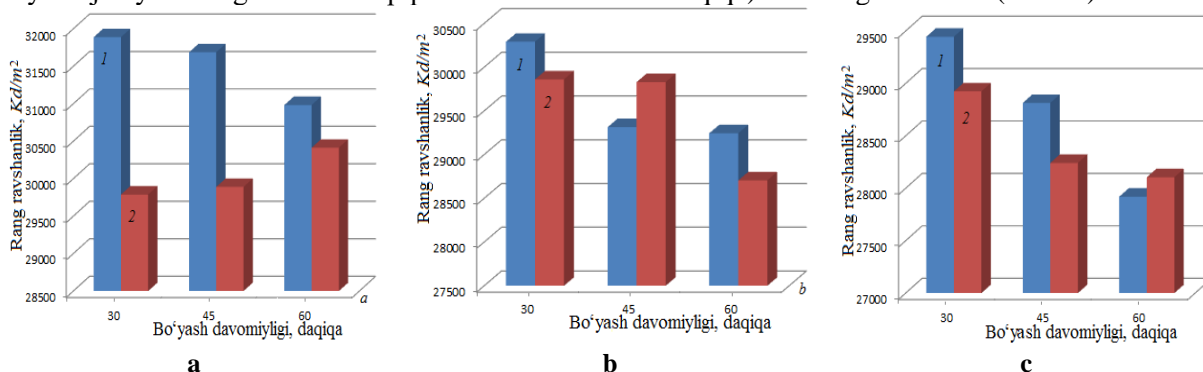
**PET tolalar fizik-mexanik ko'rsatkichlari**

Tolalarning xarakteristik ko'rsatkichlari	O'lchov birliklari	PET tola turi	
		BPET	IPET
Chiziqli zichligi	sm <sup>3</sup>	1,2	1,2
Uzilish kuchi	cN	5,36	4,8
Uzilishdagi cho'zilish	%	26,8	23
Nisbiy uzilish kuchi	cN/dtex	4,47	4
Kirishuvchanligi	%	1,5	1,9

PET tolalari yuzasidagi elektrostatik zaryadlanishni oldini olish uchun shtapel ko'rinishidagi BPET va IPET tolalariga 5% li triamon eritmasida (T=20±2°C, τ=10 daqiqa) antistatik pardozi berildi. 70:30 nisbatda aralashtirilgan BPET va IPET shtapel tolalaridan pnevmomexanik yigirish mashinasida kalavalar yigirildi. Izlanishlarni keyingi bosqichida PET kalavalarni dispers bo'yovchi moddalar bilan bo'yash jarayoni o'rganildi. Tadqiqot ob'ektlarida

yuqori intensivlikdagi rang tuslarni keltirib chiqarish maqsadida dispers bo'yovchi modda bilan bo'yashning intensivlikdagi usuli tanlandi [5,6]. Bo'yash eritmasi bo'yovchi modda, sirt aktiv modda - dispergator, sirka kislotasi - muhit rostlovchisi, salitsil kislotasi - intensivlik asosida tuzildi.

PET kalavalarni bo'yash jarayon kinetikasi turli harorat (70-95°C) va davomiyliklar (30-60 daqiqa) da amalga oshirildi (1-rasm).

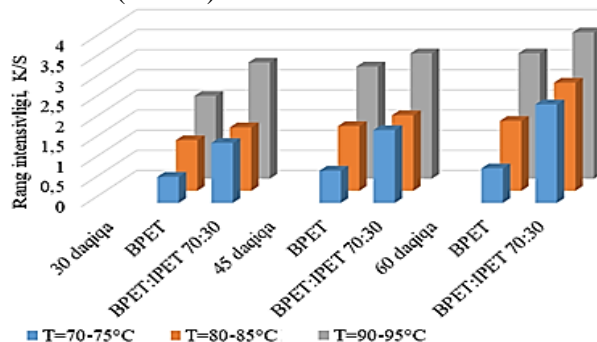


**1-rasm. Kalavalar rang ravshanligini bo'yash jarayoni harorati va davomiyligiga bog'liqligi. Bo'yash harorati, °C: a-70-75, b-80-85, c-90-95. 1-BPET, 2-BPET:IPET 70:30**

Yuqorida keltirilgan rasmdan 70-75°C haroratda bo'yalgan 70:30 kompozitsion tolada rang ravshanligi bo'yash davomiyligini uzayishi bilan BPET toladan farqli ravishda ortganini ko'rish mumkin. Kalavalarni 80-85°C va 90-95°C da bo'yash davomida esa kompozitsion tola rang ravshanligini (1-2%) pasayishi yuqori harorat ta'sirida bo'yovchi modda molekularini harakati va deagregatlanishini tezlashishi, tola strukturasi bo'shashishi natijasida tolaga diffuziyalanadigan va sorblanadigan bo'yovchi modda miqdorini ko'payishi bilan bog'liqdir. BPET kalavada rang ravshanligini pasayishi 70-75°C da boshlanib, 90-95°C da davom etishi kompozitsion tolaga nisbatan kristallanish darajasi yuqori bo'lgan BPET kalava strukturasi harorat ta'sirida sekinlik bilan bo'shashishiga bog'liq bo'lib, bo'yash harorati hamda davomiyligi oshirilganda tolaga sorblanadigan bo'yovchi modda miqdorini ortishiga olib keladi. Bunday o'zgarish haroratni har 10-15°C ga ko'tarilganda kristall sohadagi makromolekulararo bo'shliqlar maydonini kengayishi, sorblangan bo'yovchi modda miqdorini ko'payishi ortidan oshayotganini ko'rsatadi. Rang koordinatalarini ekstremal jarayonni aks ettiruvchi

qiymatlari esa desorbsiya jarayoni kechayotganidan dalolat beradi.

Dispers bo'yovchi modda bilan bo'yalgan BPET va BPET:IPET 70:30 kompozitsion kalavalarda yuqori rang intensivligi bo'yash harorati 90-95°C, davomiylik 60 daqiqa bo'lganda kuzatildi (2-rasm).



**2-rasm. Bo'yash eritmasi harorati va vaqtini kalava rang intensivligiga ta'siri**

Keltirilgan rasmdan BPET kalava 70-75°C haroratda 30 daqiqa bo'yalganda, rang intensivligi K/S=0,65, davomiylik 60 daqiqaga uzaytirilganda uni 32,3% ga, 80-85°C da 30 daqiqa bo'yalganda K/S=1,26, davomiylik 60 daqiqaga uzaytirilganda rang intensivligini 38% ga, 90-95°C da 30 daqiqa

<b>Шернаев А.Н, Негматов С.С., Усенова Г.С., Гулямов Г.</b> Методология исследования структуры и триботехнических характеристик антифрикционных древесно-полимерных композитов .....	54
<b>Xusanov N.A., Rajerova M.</b> Kesuvchi materiallarga vakuumda CVD va PVD usulida qoplama qoplash texnologiyasi .....	56
<b>Berdiyev Sh.A., Cho‘lliyev Z.F., Hamdamov D.H.</b> Detallarni azotlash so‘ngra oksidlash bilan kompozit nitrid-oksidi qoplamalarini olish usuli .....	58
<b>Mardanova Y.O’., Kamalova D.I., Abed N.S.</b> Yarim elektr o‘tkazuvchi kompozitsion polimer materiallarning elektr o‘tkazuvchanlikning xossalari tadqiq etish .....	60
<b>Раззоков Х.Қ., Амонов М.Р.</b> Табиий сапропел минералини механик майдаланиш даражасининг поралар умумий ҳажми ўзгаришига таъсири .....	63

### 3. Разработка и технология получения композиционных материалов

<b>Косимов Ш.Б., Абед Н.С., Негматов Ж.Н.</b> Исследование и разработка технологии получения композиционных полипропиленовых материалов и колковых деталей из них для применения в рабочих органах хлопкоперерабатывающих машин и механизмов .....	65
<b>Номозов С.С., Негматов С.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Абед Н.С., Рахимов Х.Ю., Жовлиев Ш.Х., Абдуганиев А.И.</b> Разработка научно-методических принципов и инновационной технологии получения композиционных химических ингибиторов на основе местного сырья и отходов производств..	68
<b>Inog‘omov S.Y., Asrorov U.A.</b> Natriy–karboksimetiltellyuloza va poliakrilamid asosida interpolimer kompleksini olinish texnologiyasi .....	70
<b>Бердиев Ш.И., Эркабаев Ф.И., Абдулакимов И.Ф., Шокиров А.П., Эсанбаев Ф.И.</b> Получение Н-пермутита .....	73
<b>Талипов Н.Х., Панжиев О.Х., Салимова С.А., Абед Н.С., Икрамова М.Э.</b> Разработка технологии получения тампонажных композиционных материалов на основе местного сырья и отходов производств, и растворов из них .....	76
<b>Хамдамова Ч.Х., Очилов Э.А., Сайфиева П.О., Бекпулатов Х.О., Абед Н.С.</b> Способы переработки золы от сжигания энергетических углей и перспективы комплексного использования золошлаковых отходов Ангренской ТЭС .....	77
<b>Xasanova S.X., Shamanov Sh.X.</b> Birlamchi va ikkilamchi polietilentereftalat asosida olingan kompozitsion kalavani bo‘yash jarayonini tadqiq etish .....	80
<b>Эшдавлатова Г.Э., Исмаилова Х.Дж.</b> Эффективность работы пеногасителей на основе ЭО-ПО-ПДМС в растворах диэтанолamina .....	82
<b>Негматов С.С., Эрниеков Н.Б., Негматов Ж.Н., Негматова К.С., Бозоров Д., Курбонов У.М., Абед Н.С., Икрамова М.Э., Бозоров А.Н., Раупова Д.Н.</b> О развитии металлургической промышленности в области извлечения цветных, благородных и редких металлов .....	86
<b>Нурназарова Г.У., Тухтаев Ф.С., Негматова К.С., Уктамова Ф.А., Уктамова З.А.</b> Исследование изотермических закономерностей адсорбционного процесса в композиционных сорбентах .....	91
<b>Умиров Ф.Э., Шодиева М.С., Номозова Г.Р.</b> Получение дефолианта на основе хлората магния, содержащего поверхностно-активные вещества .....	94
<b>Джумаева М.С.</b> Физико-химические основы крашения хлопчатобумажной тканей растворами металлокомплексными соединениями .....	96
<b>Qoraboyeva N.M., Gafurova D.A., Qurbonov H.G., Ikramova S.M., Rustamov M.K.</b> Xlorlangan polivinilxlorid asosida anionitning olinishi .....	99

### 4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

<b>Номозов С.С., Негматов С.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Абед Н.С., Рахимов Х.Ю., Жовлиев Ш.Х., Абдуганиев А.И.</b> Исследование физико-химических свойств органоминеральных ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств и разработка эффективных составов композиционных ингибиторов, применяемых для защиты от коррозии рабочих органов испытательных машин и механизмов, используемых в процессе оценки эффективности нефтегазовых скважин.....	104
--	-----