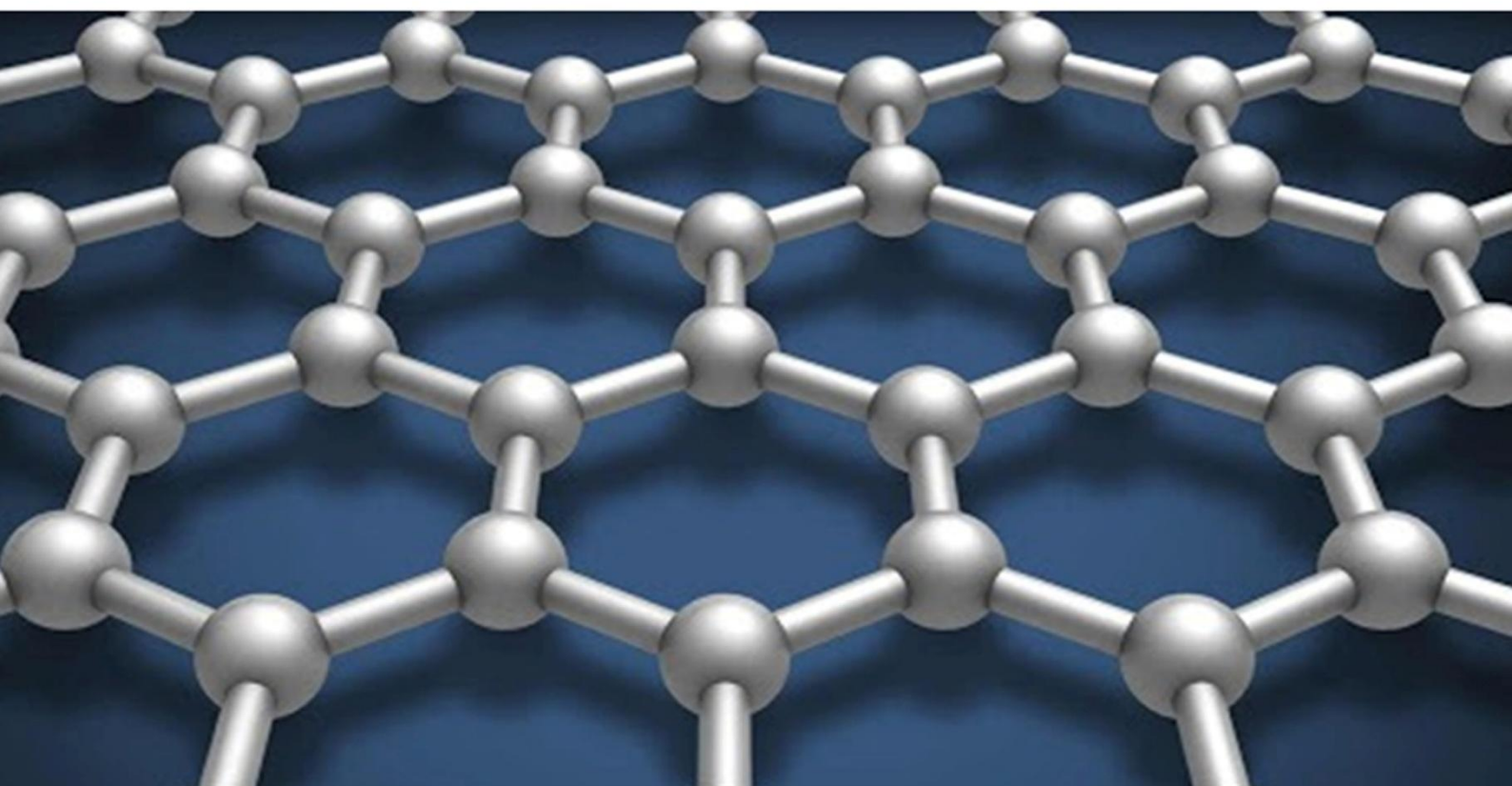


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

UO'K 541.64:677.022

OHORLOVCHI KOMPONENTLAR TARKIBINI ISHLAB CHIQISHNING FIZIK-KIMYOVIY VA REALOGIK XOSSALARINI O'RGANISH

¹Jalilov Sh.N., ²Xojiyeva F.J.¹Buxoro davlat universiteti "Kimyo va neft-gaz" kafedrasi dotsenti²Buxoro davlat universiteti "Kimyo va neft-gaz" kafedrasi tayanch doktoranti

Annotatsiya: Maqolada to'qimachilik sanoatida kalava iplarni ohorlash uchun mo'ljallangan suvda eruvchan polimer kompozitsiyalarining fizik-kimyoviy xossalari tadqiq etilgan. Kraxmalning yelimlanish (kleysterlanish) jarayoniga turli tabiatli elektrolitlar va ishqoriy reagentlarning ta'siri reologik usullar yordamida aniqlangan. Kraxmal, PAK-Na, Na-KMS va PFK-K asosidagi ko'p komponentli tizimlarning qovushqoqlik xususiyatlari va ularning ohorlash samaradorligiga ta'siri ilmiy asoslangan. Tadqiqot natijalari mahalliy xomashyolar asosida import o'rnini bosuvchi, yuqori adgezion xususiyatga ega ohorlovchi kompozitsiyalar yaratish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: polimer kompozitsiya, kraxmal modifikatsiyasi, reologiya, qovushqoqlik, elektrolitlar, adgeziya, ohorlash, kalava ip, fizik-mexanik xossalar, kleysterlanish.

Kirish. Jahonda asosan kraxmal asosida kompozit materiallarga bo'lgan talab kun sayin ortib bormoqda. Bu borada kraxmalni organik polimerlar (PAK-Na, PFK-K) birikmalar asosida modifikatsiyalab olingan kompozit materiallarni ishlab chiqish va ular asosida modifikatsiyalash hozirgi kunda asosiy o'rinda turadi. Zamonaviy kompozitsion materiallar kimyosi oldida turgan dolzarb vazifalardan biri aniq funksional xususiyatlarga ega bo'lgan suvda eruvchan polimer tizimlarini yaratishdir. To'qimachilik sanoatida, xususan, paxta tolasidan tayyorlangan kalava iplarni to'quvga tayyorlash (ohorlash) jarayonida qo'llaniladigan polimerlarning sorbsion, adgezion va plyonka hosil qilish qobiliyati hal qiluvchi ahamiyatga ega [1].

Hozirgi vaqtda respublikamiz to'qimachilik korxonalarida ohorlash komponentlarining asosiy qismi import hisobiga qoplanmoqda. Bu esa tayyor mahsulot tannarxining oshishiga va tashqi bozorga bog'liqlikka olib keladi. Shu sababli, mahalliy tabiiy polimerlar (kraxmal, selluloza hosilalari) va sintetik polimerlar (PAK-Na, PFK-K) asosida yuqori samarali polimer kompozitsiyalarini ishlab chiqish ham iqtisodiy, ham ilmiy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya.

Ohorlovchi tizimlar bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sof kraxmal yelimi yuqori qovushqoqlikka ega bo'lsa-da, uning ip yuzasidagi plyonkasi mo'rt va adgeziyasi past bo'ladi [2, 4].

Polimerlar aralashmasidan foydalanish esa tizimning reologik xossalarini boshqarish imkonini beradi.

Tadqiqotda ob'ekt sifatida makkajo'xori kraxmali, poliakril kislotasining natriyli tuzi (PAK-Na), karboksimetilsellulozaning natriyli tuzi (Na-

KMS) va polifosfor kislotasining kaliyli tuzi (PFK-K) olindi. Reologik parametrlar vizkozimetrik usulda, yelimlanish darajasi esa harorat va reagent konsentratsiyasiga bog'liq holda o'rganildi.

Natijalar va ularning muhokamasi.

Kraxmal mikrogellarning zol holatiga o'tishi (yelimlanish) odatda 373 K dan yuqori haroratni talab qiladi. Biroq, polimer tizimiga elektrolitlar va ishqorlarning kiritilishi ushbu jarayonni pastroq haroratlarda va yuqori samaradorlik bilan amalga oshirish imkonini beradi.

1. Elektrolitlar ta'sirini baholash. Biz tadqiqot davomida Na_2CO_3 , NaOH , Na_2SiO_3 , KH_2PO_4 va K_2HPO_4 kabi elektrolitlarning kraxmal yelimlanishiga ta'sirini o'rgandik.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, elektrolit tabiati yelimlanish darajasiga keskin ta'sir qiladi. Masalan, 0,2 g/kg konsentratsiyali Na_2CO_3 qo'llanilganda yelimlanish 43% ni tashkil etgan bo'lsa, xuddi shu miqdordagi natriy metasilikat (Na_2SiO_3) tizimda yelimlanishni 82% ga yetkazdi. Bu holat metasilikat ionlarining kraxmal makromolekularidagi vodorod bog'larini uzish va gidratlanish qobiliyati yuqoriligi bilan izohlanadi.

2. Reologik va fizik-kimyoviy tahlili

Aralash polimer kompozitsiyalarining qovushqoqligi komponentlarning o'zaro "moyilligi" (affinity) bilan aniqlanadi. Agar polimerlar o'rtasidagi termodinamik moyillik past bo'lsa, makromolekular konformatsiyasi o'zgarib, tizimning qovushqoqligi pasayadi va u barqarorsizlashadi. Tadqiqotlarimizda PAK-Na va Na-KMS konsentratsiyasining kraxmal yelimi qovushqoqligiga ta'siri o'rganildi.

1) PAK-Na 0,1% va Na-KMS 0,2% gacha qo'shilganda qovushqoqlikning barqaror o'sishi kuzatildi.

2) Konsentratsiya ko'rsatilgan miqdordan oshganda qovushqoqlikning keskin ortishi (singulyar nuqtalar) kuzatildi.

Bu hodisani kraxmal va sintetik polimerlar o'rtasida kompleks hosil bo'lishi hamda fazoviy to'rsimon struktura shakllanishi bilan izohlash

mumkin. Bunday struktura ohorning ip yuzasida tekis tarqalishini ta'minlaydi. Ohorlovchi polimer tizimining qovushqoqligi harorat ko'tarilishi bilan Arrenius tenglamasiga muvofiq kamayadi. Biroq, polimerlararo kompleks hosil bo'lishi bu jarayonni stabilashtiradi. (1-jadval)

1-jadval.

Ko'p komponentli polimer kompozitsiyasi qovushqoqligining haroratga bog'liqligi (μ , Pa s)

Kompozitsiya tarkibi (massa nisbatida)	T=333K	T=353K	T=373K
Kraxmal (standart)	1.85	1.10	0.85
Kraxmal + Na-KMS	2.10	1.35	1.05
Kraxmal + PAK-Na + Na-KMS	2.35	1.55	1.25
To'rt komponentli tizim*	2.45	1.70	1.45

Tarkibi: Kraxmal (4.5) : PAK-Na (0.3) : Na-KMS (0.2) : PFK-K (0.05)

Tahlil: To'rt komponentli tizimda E_a qiymatining pastligi (16.8 kJ/mol) tizimning yuqori issiqlik barqarorligidan dalolat beradi. Bu esa ohorlash vannasidagi harorat tebranishlarida ohorning texnologik xossalari o'zgarmasligini ta'minlaydi.

3. Kompozitsiyaning yelimlanish (kleysterlanish) dinamikasi.

Kraxmal granularining shishishi va destruksiya harorat ta'sirida sodir bo'lib, bu jarayonda elektrolitlar "katalizator" vazifasini bajaradi. Quyidagi jadvalda turli reagentlar ishtirokida kraxmalning yelimlanish darajasi (Dg,%) tahlil qilingan: (2-jadval)

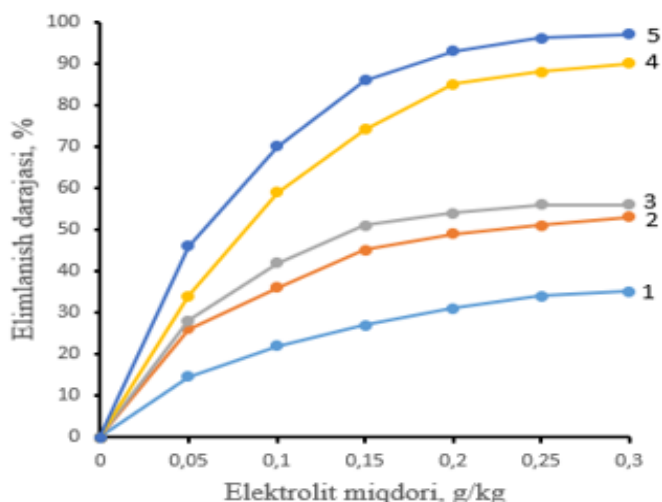
2-jadval.

Elektrolitlar tabiatining kraxmal yelimlanish darajasiga ta'siri ($T = 363\text{ K}$, $C_{el} = 0.2-1.0\text{ g/kg}$)

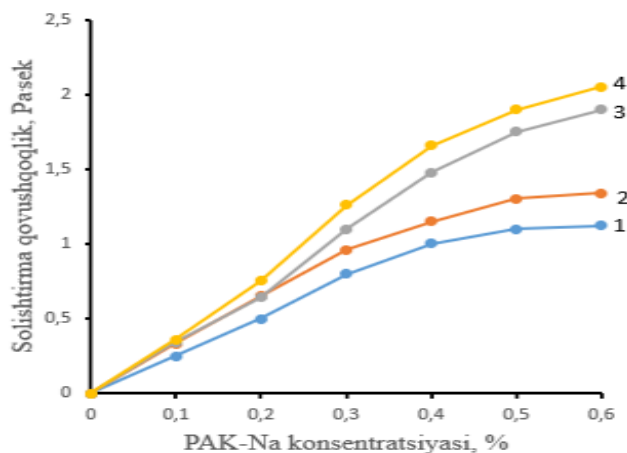
Elektrolit turi	C=0.2g/kg dagi Dg,%	C=0.5g/kg dagi Dg,%	C=1.0g/kg dagi Dg,%
Nazorat (suv)	12	15	18
Na ₂ CO ₃	43	51	58
NaOH	76	84	92
Na ₂ SiO ₃	82	89	95
KH ₂ PO ₄	35	42	48

Natriy metasilikat (Na₂SiO₃) gidroliz natijasida ishqoriy muhit hosil qilibgina qolmay, kraxmalning gidroksil guruhlar bilan vodorod bog'lanishlarini

hosil qiladi, bu esa makromolekulalarning suvda erishini va zol hosil bo'lishini tezlashtiradi.



1-rasm. Polimer kompozitsiyasi tarkibiga kraxmalni yelimlash jarayoniga elektrolitlar miqdorining ta'siri. 1-Na₂CO₃, 2-KH₂PO₄, 3-K₂HPO₄, 4-NaOH, 5-Na₂SiO₃.



2-rasm. PAK-Na miqdoriga qarab kraxmal velimining qovushqoqligining o'zgarishi.

Kraxmal konsentratsiyasi, %:

1 – 3,5, 2 – 4, 3 – 4,5, 4 – 5.

4. Polimerlararo adgezion o'zaro ta'sir mexanizmi. Kompozitsiya tarkibidagi PAK-Na va Na-KMS polielektrolitlari kraxmal zanjirlari bilan interpolymer komplekslar (IPK) hosil qiladi. Ushbu

komplekslar kalava ip yuzasidagi sellyuloza tolalari bilan kuchli vodorod bog'lari va ion-dipol ta'sirlashuvlarini yuzaga keltiradi. (3-jadval)

3-jadval.

Ohorlangan kalava ipning fizik-mexanik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Sof kraxmal bilan	Yangi kompozitsiya bilan	O'zgarish samaradorligi
Uzilish kuchi, cN/tex	14,5	18,2	+25.5%
Uzilishdagi uzayish,	3.2	8	+50.0%
Ishqalanishga bardoshlilik (tsikl)	1200	2100	75.0%
Ohor yutilishi	5,8	7.4	+27.5%

XULOSA

1. Kraxmal asosidagi ohorlovchi kompozitsiyalarning fizik-kimyoviy xossalari ularga qo'shiladigan elektrolitlar va polimer modifikatorlarning tabiatiga bevosita bog'liq. Natriy metasilikat eng samarali kleysterlovchi reagent ekanligi isbotlandi.

2. Ishlab chiqilgan ko'p komponentli polimer tizimi yuqori adgezion va elastik xususiyatga ega bo'lib, u kalava ip yuzasida mustahkam plyonka hosil qiladi.

3. Yangi tarkibdagi ohorlovchi kompozitsiya nafaqat ipning uzilishlar sonini kamaytiradi, balki gigroskopik xususiyati tufayli pardozlash jarayonida (matoni yuvishda) oson ajralib chiqadi, bu esa keyingi bosqichlarda (gul bosish, bo'yash) nuqsonlar hosil bo'lishining oldini oladi.

4. Sinergetik effekt: Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tabiiy kraxmal va sintetik polielektrolitlar (PAK-Na, PFK-K) o'rtasidagi kvazi-kimyoviy o'zaro ta'sir natijasida tizimning termodinamik barqarorligi oshadi, bu esa ohorning reologik bir xilligini ta'minlaydi.

5. Strukturaviy stabillik Oqim aktivlanish energiyasining kamayishi ($E_a = 16.8$ kJ/mol) ishlab chiqilgan kompozitsiyaning yuqori destruktiv barqarorligini va ip sirtida elastik-plastik plyonka hosil qilish qobiliyatini tasdiqlaydi.

6. Texnologik optimallashtirish: Elektrolitlar tabiatini tanlash orqali kraxmalning yelimlanish haroratini pasaytirish va zol-fraksiya miqdorini 95% gacha yetkazish imkoniyati mahalliy xomashyolardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini isbotlaydi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Xvala A., G'azab V. To'qimachilik yordamchi moddalar. 1-qism. – M.: Legpromizdat, 1991. – 448 b.
2. Onikov E., Bukaev P.T. Paxta to'qish bo'yicha qo'llanma. – M.: Yengil sanoat, 1979. – 487 b.
3. Saribekov G.S. va b. To'qimachilik sanoatida oziq-ovqat xom ashyosi o'rnini bosuvchi moddalar. – Kiev: Texnika, 1987. – 144 b.
4. Ismatova R.A., Amonov M.R. Sizing polymer compositions on the base of starch and polyvinyl alcohol // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. – № 11-12. – P. 41-44.
5. Ismatova R.A. va b. Разработка нового состава для шлихтования хлопчатобумажной пряжи // Universum: технические науки. – 2019. – № 11 (68). – С. 82-85.

7. Вести из лаборатории

Yakubov M.M., Yoqubov O.M., Maqsudxodjayeva M.S. Piro-metallurgik mis ishlab chiqarishida texnogen chiqindilar komponentlarining qayta ishlash jarayonida o'zaro ta'sir jarayonlarini tadqiq etish	201
Норхуджаев Ф.Р. Совук ҳолда штамплаш усулида олинган штамп деталларини пухталаш технологиясини ишлаб чиқиш	203
Панжиев О.Х., Салимова С.А., Негматов С.С., Талипов Н.Х. Изучения влияния добавок на сроки схватывания облегченных тампонажных цементов	206
Yakubov M.M., Samadova L.Sh., Karimova T.P., Maksudxodjayeva M.S. Rangli metallar ishlab chiqarishda texnogen chiqindilar	208
Сайдалиева У.Р. Анализ структурных характеристик текстильно-полимерных композитов, применяемых при формообразовании головных уборов	210
Умирзакова Ф.Б., Турдимуродов Ш.З. Инновацион вольфрам-кобальт қопламаси тузулиши, хоссалари ва ишлаш самарадорлиги	212
Saydumarov B.M. Prokatlash jo'valarining konstruksiyasi, ishlash sharoiti, ekspluatatsion xossalarini tahlili va ularning chidamliligini oshirish usullari	214
Исаходжаева Н.А. Исследование структурных характеристик современных полимерных композитов, применяемых при изготовлении цельномеховых головных уборов	216
Негматов С.С., Эрнӣзов Н.Б., Негматова К.С., Субанова З.А., Бозоров А.Н., Менгалиев Ф.А. Ишлаб чиқилган композицион ион алмашинувчи сорбентнинг физик-кимёвий ва механик хусусиятларини тадқиқ қилиш	218
Abdirazakov A.I., Mallayev Sh.O. Rangli metallarni kompleks ravishda ajratib olish bilan misni boyitish zavodi chiqindilarini qayta ishlash texnologiyasini ishlab chiqish	220
Abdulhayev A.B., Ergashev O.K., Toshmatova B.A., Nodirov A.A. Seolit a olish uchun kaolin tarkibidagi TiO_2 va temir (Fe^{3+}/Fe^{2+}) ionlari miqdorini optimallashtirish	223
Orziqulova Sh.R., Sultonov M.M., Sharifov G'N. Suvdagi sirt faol moddalarni aniqlashning ekstraktsion fotometriya yordamida tezkor usulini ishlab chiqish	227
To'ychiyev S.A., Togasharov A.S., Ikramov M.X., Safarov A.R. Mirzachol tumani sharqiy hududlaridan olingan tuproq namunalarining suvda erigan qismini kimyoviy tadqiq etish	230
Jalilov Sh.N. Mochevina-formaldegid smolasini melamin va PVX asosida olingan yelimlovchi-bog'lovchilarni SEM va $^1H, ^{13}C$ YAMR usullari yordamida tahlili	234
Turonov M.Z. Qattiq qotishmali ikki uchli perosimon parmaning kesishda kesish turg'unligini oshirish uchun o'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar	236
Панжиев А., Шамансурхон Т.С., Алланов А. Математические уравнения для определения термодинамической вероятности химического взаимодействия углекислого газа и аммиака	240
Jalilov Sh.N., Xojiyeva F.J. Ohorlovchi komponentlar tarkibini ishlab chiqishning fizik-kimyoviy va realogik xossalarini o'rganish	244
Yusupbayev K.P., Urinov U.K. 1H NMR spectral analysis of fatty acids derived from animal fats as feedstock for dispersant-depressor additives in diesel fuels	247
Jalilov Sh.N., Xojiyeva F.J. Paxta tolali kalava iplarni oxorlashda PAK-Na, Na-KMS va PFK-K asosidagi polimer organik oxorlovchi kompozitsiyalarning modifikatsiyalash mexanizmini o'rganish	250
Nabiyeva M.Sh., Toshtemirova S.B., Doliyev G.A. Mahalliy sanoat fosfatli chiqindilaridan qayta ishlash orqali kompleks o'g'itlar olish istiqbollari	253
Dustqobilov E.N., Yuldashev T.R. Regeneratsiya gazini oltingugurtli birikmalardan alkanolaminli eritmalar yordamida tozalash jarayonining texnologiyasi	256
Тожибоев Б.М., Икромов М.Х. Изучение влияния внутренних напряжений на эксплуатационные свойства покрытий на основе эпоксидных полимерных композиционных материалов	260