

**TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/31.01.2023.K/T.78.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

SHADIYEVA SHOIRA SHUXRATOVNA

**KRAXMAL VA AKRILATLAR ASOSIDA OHORLOVCHILAR
OLISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH VA
AMALIYOTDA QO‘LLASH**

02.00.14 – Organik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PHD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Termiz – 2024

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents dissertation abstract of doctor philosophy (PhD)

Shadiyeva Shoirra Shuxratovna

Kрахмал va akrilatlar asosida ohorlovchilar olish
texnologiyasini ishlab chiqish va amaliyotda qo‘llash.....3

Шадиева Шоира Шухратовна

Разработка технологии получения шлихтующие
композиции на основе крахмала и акрилатов и их применение.....19

Shadiyeva Shoirra Shuxratovna

Development of technology for producing sizing compositions
based on starch and acrylates and their application.....39

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works.....43

**TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/31.01.2023.K/T.78.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

SHADIYEVA SHOIRA SHUXRATOVNA

**KRAXMAL VA AKRILATLAR ASOSIDA OHORLOVCHILAR
OLISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH VA
AMALIYOTDA QO‘LLASH**

02.00.14 – Organik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PHD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.2.PhD/T3600 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Buxoro davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.tersu.uz) va «ZiyoNet» axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	Amonov Muxtor Raxmatovich texnika fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentalar:	Normurodov Baxtiyor Abdullayevich texnika fanlari doktori, dotsent Eshmurodov Xurshid Esanberdiyevich texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent
Yetakchi tashkilot:	Urganch davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Termiz davlat universiteti huzuridagi DSc.03/31.01.2023.K/T.78.01 raqamli Ilmiy kengashning «13» 03. 2024-yil soat 10⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 190111, Termiz shahri, Barkamol avlod ko'chasi, 43-uy. Tel.: (+99876) 221-74-55, faks: (+99876) 221-71-17, e-mail: termizdu@umail.uz).

Dissertatsiya bilan Termiz davlat universitetining Axborot resurs markazida tanishish mumkin (№245 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 190111, Termiz shahri, Barkamol avlod ko'chasi, 43-uy. Tel.: (+99876) 221-74-55, faks: (+99876) 221-71-17, e-mail: termizdu@umail.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil «01» 03 kuni tarqatildi.

(2024-yil «01» 03 dagi 3- raqamli reyestr bayonnomasi).



I.A. Umbarov
Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash raisi, t.f.d., dotsent

Sh.A. Kasimov
Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash kotibi, k.f.d., dotsent

R.V. Aliqulov
Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar raisi, k.f.d., dotsent

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Dunyoda to‘qimachilik sanoatining yuqori sur‘atlarda rivojlanib borishi natijasida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarga bo‘lgan talab yildan yilga oshib bormoqda. Ayniqsa, suvda eruvchan polimerlar asosida ohorlovchi tarkiblar ishlab chiqish va paxta tolali asosidagi kalava iplarni ohorlash jarayonida qo‘llash natijasida ohorlangan iplarni fizik-mexanik xossalarini yaxshilash imkonini beradi. Shunga ko‘ra paxta tolasi asosidagi mahsulotning sifati va raqobatbardoshligini oshirish, to‘qimachilik sanoatining muhim masalaridan biri hisoblanib, ularning echimi ohorlashda qo‘llaniladigan kraxmal va chet el qimmatbaho kimyoviy materiallar sarfini kamaytirishga qaratilgan samarali resurstejamkor texnologiyalarni yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda tabiiy va suvda eruvchan sintetik polimerlar asosida ohorlovchilar olish bo‘yicha ishlab chiqilayotgan yangi texnologiyalarda oziq-ovqat mahsuloti hisoblangan kraxmalni to‘liq almashtirish yoki uning sarfini kamaytirish maqsadida samarali va sifatli ohorlovchi polimer kompozitsiyalarni olishga imkon beruvchi ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, to‘qimachilik korxonalarida kalava iplarni ohorlashda yuqori samarador tarkiblarni ishlab chiqish, kalava ip sirtida yupqa mustahkam elastik plyonka hosil qiluvchi ohorlovchilar olish, olingan ohorlovchi tarkiblarning tolaga nisbatan adgeziyasi va mexanik ta’sirlarga barqarorligini aniqlash, ohorlash jarayonida kraxmal sarfini kamaytirish, chet el ohorlovchi tarkiblarining o‘rnini bosa oladigan, energiya hamda resurstejamkor ohorlovchilar olish texnologiyasini ishlab chiqishga alohida e’tibor berilmoqda.

Mamlakatimizda kimyo sanoatining yangi turdagi mahsulotlar ishlab chiqarish yo‘nalishida muayyan natijalarga erishilmoqda, jumladan mahalliy bozorni import o‘rnini bosuvchi ohorlovchi kompozitsiyalar bilan ta’minlash sohasida keng ko‘lamli tadbirlar amalga oshirilmoqda. Respublikamizda, innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish orqali sanoat obektlarini yuritishning ilmiy asoslangan tizimi va atrof-muhitni muhofaza qilishning chora-tadbirlarini amalga oshirishga katta e’tibor qaratilmoqda. Yangi O‘zbekistonning 2022–2026-yillardagi taraqqiyot strategiyasida»¹ iqtisodiyotni rivojlantirish ustuvor yo‘nalishlari belgilangan hamda mahalliy xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash asosida, yuqori qo‘shilgan qiymatli tayyor mahsulot turlarini ko‘paytirish, sifat jihatdan yangi mahsulot va texnologiya turlarini o‘zlashtirish masalalari alohida belgilab qo‘yilgan. Bu borada, jumladan, mahalliy xomashyolar asosida tabiiy va suvda eruvchan polimer ohorlovchi materiallarni ishlab chiqarish uchun iqtisodiy jihatdan samarali va ekologik toza texnologiyalarni yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi, 2020 yil 5 maydagi PF-5989-son «To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini qo‘llab-quvvatlashga doir kechiktirib bo‘lmaydigan chora-tadbirlar to‘g‘risida» gi Farmonlari, 2017 yil 23 avgustdagi PQ-3236-sonli «2017-2021 yillarda kimyo sanoatini rivojlantirish dasturi to‘g‘risida»gi, 2018 yil 25

¹O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni

oktyabrdagi PQ-3983-sonli «O‘zbekiston Respublikasida kimyo sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi Qarorlari, hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti natijalari muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining o‘stivor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining VII «Kimyo texnologiyalari va nanotexnologiyalari» ustivor yo‘nalishiga muvofiq bajarildi.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Suvda yuqori bo‘kuvchan yelimlovchilar sintezi va kalava iplarni ohorlash texnologiyasini rivojlantirishga qaratilgan tadqiqotlar bo‘yicha katta hajmdagi ma‘lumotlar mavjud bo‘lib, bu sohada xorij olimlari Y.I.Berenshteyn, Yu.A. Kalinnikov, A.B.Ishmatov, E.B. Avakyan, I.Yu. Vashurina, N.Ye. Sharova, T.L.Sheglova, L.I. Gandurina, A.F. Davidov, S.V. Smirnova, A.B. Tixonovskaya, S.V. Ledneyev va boshqalarning ishlarida ohorlovchimateriallarni olishda yangicha yondashuvlarni ishlab chiqish ma‘lumotlari keltirilgan bo‘lib, uning asosida ohorlovchikompozitsiyalarning struktura hosil qilishi sharoitlari hamda reologik xossalariga komponentlarning ta‘siri o‘rganilgan.

Respublikamizda M.A.Asqarov, S.S.Negmatov, Yu.T.Toshpulatov, O.M.Yoriyev, I.A.Nabiyeva va M.R.Amonovlarning ishlarida tabiiy va suvda eruvchan sintetik polimerlar asosida kalava iplarni ohorlashda ohorlovchilar olish va ohorlash texnologiyalari respublikamiz va xorijda ishlab chiqarishda mavjud texnologiyalari har tomonlama tahlil qilingan va ma‘lumotlar to‘plangan.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, mahalliy xomashyolar asosida yangi turdagi iqtisodiy jihatdan samarador va ekologik toza ohorlovchilarni olish quyidagi masalalarni o‘z ichiga qamrab oladi:

kraxmal, karboksimetilsellyulaza, akril emulsiyasi va pirofosfat kislota tuzlari o‘rtasidagi ta‘sirlashish mexanizmi va optimal sharoitini o‘rganish;

mahalliy xomashyolar asosida ohorlovchilar sintez qilish, fizik-mexanik, reologik, texnologik va bo‘kuvchanlik xossalarining reagentlar tabiati va konsentratsiyasiga bog‘liqligini aniqlash;

tabiiy va suvda eruvchan polimerlar asosida arzon va samarali ekologik toza polimer materiallar olish texnologiyasini yaratish, ularni keng ko‘lamda amaliyotda qo‘llash bo‘yicha tadqiqotlar olib borish.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Buxoro davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining OT-F3-009-raqamli «Modifikatsiyalangan kraxmal va suvda eruvchan polimerlar asosida to‘qimachilik sanoati uchun kompozitsiyalar yaratishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish va ularning fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish» (2007-2011-yy) mavzusidagi fundamental va YoA-12-8-raqamli «Kraxmalni modifikatsiyalash va uning asosida yangi import o‘rnini bosuvchi materiallar olish texnologiyasini yaratish» (2016-2017-yy) mavzusidagi amaliy loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi kraxmal va suvda eruvchan sintetik polimerlar asosida samarali, yuqori bo'kuvchan, yelimlash qobiliyati yuqori bo'lgan, bioparchalanuvchan ohorlovchilar olish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

tarkibida kraxmal, karboksimetilsellyuloza, akril emulsiyasi va pirofosfat kislota tuzi xamda turli xil bog'lovchi va yelimlovchilar bo'lgan yuqori bo'kuvchan ohorlovchilar olishning optimal sharoitlarni aniqlash;

kraxmal, karboksimetilsellyuloza, akril emulsiyasi va pirofosfat kislota tuzi asosida olingan yuqori bo'kuvchan ohorlovchilarning fizik-kimyoviy xossalari va tuzilishini zamonaviy tadqiqot usullari yordamida tadqiq qilish;

yuqori samarali yelimlovchi ohorning kalava ip sirtidagi sorbsion xossalariga dastlabki moddalar tabiati va konsentratsiyalarining ta'sirini aniqlash ;

ishlab chiqilgan ohorlovchilarning yelimlovchi xususiyatni va uning ohor sifatida qo'llanilish imkoniyatlarini baholash, reologik bog'liqliklarni aniqlash;

olingan ohorlovchilar bilan paxta tolasi asosidagi kalava iplarni ohorlash va ohorlangan kalava iplarning fizik-mexanik xossalarini tadqiq qilish;

kraxmal, karboksimetilsellyuloza, akril emulsiyasi va pirofosfat kislota tuzi asosida yuqori bo'kuvchan va yelimlovchi ohorlovchilar olish texnologiyasini ishlab chiqish va ularni qo'llash samaradorligini texnik iqtisodiy asoslash.

Tadqiqotning obyekti sifatida kraxmal, karboksimetilsellyuloza, akril emulsiyasi va pirofosfat kislota tuzi va paxta tolasi asosidagi kalava ip olingan.

Tadqiqotning predmeti ohorlovchi polimer kompozitsiyalarning fizik-kimyoviy xossalariga kraxmal, karboksimetilsellyuloza, akril emulsiyasi va pirofosfat kislota tuzi ta'sirini, tadqiq etish va kalava iplarni ohorlashda yuqori samarali yelimlovchi polimer kompozitsiyalarni olish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlar natijasida olingan ohorlovchilarning tuzilishi, fizik-kimyoviy va morfologik xossalarini o'rganishda izotermik sorbsiya, IQ-spektroskopiya, termogravimetriya, ionometriya, skanerlash elektron mikroskopiya va rentgen fazaviy analiz usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

tarkibida kraxmal, karboksimetilsellyuloza, akril emulsiyasi va pirofosfat kislota tuzi hamda turli xil bog'lovchi va yelimlovchilar asosida yuqori samarali ohorlovchilar olishning optimal sharoitlari aniqlangan;

olingan ohorlovchi polimer tarkibdagi komponentlar funksional guruhlari bilan selluloza birlamchi gidroksil guruhlari o'rtasida o'zaro ta'sirlashish mexanizmi va unga turli omillarning ta'siri aniqlangan;

ohor tarkibidagi sintetik polimerlar ohor plyonkasining mustahkamligini, elastikligini va sorbsion xossalarini yaxshilashi, sistemaning qovushqoqligi va tola sirtida ohor adgeziyasining yuqori bo'lishi natijasida kalava ipning mustahkamligi 27-35% ga ortishi hamda to'quv dastgoxlarida kalava iplarning uzilishi 2,0-2,5 marta kamayishi isbotlangan;

mahalliy xom ashyolar asosida olingan ohorlovchipolimer tarkiblarning an'anaviy ohorlovchi larga nisbatan kinetik va agregativ barqarorligi, ohorlangan kalava ipning cho'zilishdagi shartli mustahkamlik, uzilishdagi nisbiy cho'zilish

xossalari bo'yicha maqbul tarkiblari hamda ohorlash jarayonida kraxmal sarfining 30-35% ga kamayishi isbotlangan;

kraxmalni turli xil polimerlar bilan modifikatsiyalash orqali olingan samarali ohorlovchilarning ohor xususiyatlariga hamda ohorlangan kalava ip fizik-mexanik xossalariiga dastlabki moddalar konsentratsiyasi ta'siri aniqlangan;

mahalliy xom ashyolar asosida kraxmalni modifikatsiyalash orqali olingan ohorlovchilar import o'rnini bosa oladigan, ekologik toza va arzon, bioparchalanuvchan, yuqori bo'kuvchan hamda yelimlash qobiliyati yuqori bo'lgan ohorlovchilar olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

kraxmal, karboksimetilsellyuloza, akril emulsiyasi va pirofosfat kislota tuzi asosida kalava iplarni ohorlash uchun yuqori bo'kuvchan va yelimlash xossasini namoyon qiluvchi ohorlovchilar olishning optimal sharoitlari aniqlangan;

kimyoviy va fizik-kimyoviy tadqiqot usullari asosida ohor tarkibidagi komponentlarning tabiati va miqdoriga bog'liq holda yuqori samarali yelimlash xossasini namoyon qiluvchi turli ohorlovchisistemalarni olish texnologiyasi ishlab chiqilgan;

tabiiy va suvda eruvchan sintetik polimerlar eritmalari reologik xossalari, jumladan: qovushqoqligi, oquvchanlik chegarasi, tiksotropik tiklanish ko'rsatkichlari kraxmal asosida tayyorlangan ohorga nisbatan yuqori ko'rsatkichlarni namoyon qilishi, kinetik va agregativ jihatdan barqarorligi aniqlangan;

olingan ohorlovchilar bilan paxta tolasi asosidagi kalava iplar ohorlanganda uning sirtida ohor adgeziyasining yuqori bo'lishi natijasida yupqa mustahkam elastik plyonka hosil bo'lishi yukdagi shartli mustahkamlikni 27-35% ga oshganligi, yukdagi cho'ziluvchanlik esa 7-12% ga kamayganligi isbotlangan;

sintez qilingan yuqori bo'kuvchan va yelimlash qobiliyatini namoyon qiluvchi ohorlovchilar bilan ohorlangan kalava iplar to'quv dastgohlarida kalava iplarning uzilishi 0,31 dan 0,17 uzil/m gacha kamayishi hisobiga dastgohlarning unumdorligi ortganligi isbotlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Olingan ohorlovchi tarkiblarning xossalariini aniqlashda izotermik sorbsiya, IQ spektroskopiya, termogravimetriya, ionometriya, skanerlash elektron mikroskopiya va rentgen fazaviy analiz usullari kabi zamonaviy fizik-kimyoviy usullardan foydalanilganligi, ohorlovchilarni ishlab chiqarish texnologiyasining yaratilganligi, olingan ohorlovchilar bilan paxta tolasi asosidagi kalava iplarni ohorlashda qo'llanilganligi va olingan natijalarning ishlab chiqarish amaliyotiga mosligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati suvda eruvchan sintetik polimerlar bilan ohorlovchi tarkibidagi kraxmalni kimyoviy modifikatsiyalash, kalava iplarga etarlicha yelimlanishi va uning sirtida mustahkam elastik plyonka hosil bo'lishi natijasida paxta tolali kalava iplarni ohorlash samaradorligini oshirishning maqbul sharoitlari aniqlanganligi va texnologiyasini ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundaki, tabiiy va suvda eruvchan sintetik polimerlar asosida olingan ohorlovchi tarkiblarni qo'llab, kalava iplarning

fizik-mexanik xossalarini yaxshilash, natijada qimmatli oziq-ovqat mahsuloti bo'lgan kraxmal sarfini kamaytirish, to'qimachilik sanoati uchun qo'llash muddati uzoq bo'lgan, kinetik va agregativ jihatdan barqaror, kalava iplarni ohorlashda yuqori samaradorlikka ega va chet eldan olib kelinayotgan ohorlovchilar bilan raqobatbardosh bo'lgan ohorlovchilarni ishlab chiqarishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Berilgan struktura va fizik-kimyoviy xossalarga ega bo'lgan suvda eruvchan polimer kompozitsiyalarni yaratish bo'yicha olingan natijalar asosida:

tabiiy va suvda eruvchan, yuqori bo'kuvchan sintetik polimerlar asosida ohorlovchi tarkiblarni olish texnologiyasi "Elektrokimyozavod" QK AJning "2024-2026-yillarda amaliyotga joriy etish bo'yicha istiqbolli ishlanmalar ro'yxati"ga kiritilgan ("Elektrokimyozavod" QK AJning 2023 yil 4 maydagi 26-son ma'lumotnomasi). Natijada, olingan yangi tarkibli ohorlovchilar ohorlangan paxta tolasi asosidagi kalava iplarning fizik-mexanik xossalarini yaxshilash va kraxmal sarfini 35-40% ga kamaytirish imkonini beradi;

tarkibida Na-KMS, AE va $K_2H_2P_2O_7$ bo'lgan olingan yangi turdagi ohorlovchi tarkiblar ishlab chiqarish texnologiyasi "Elektrokimyozavod" QK AJ korxonasiining "2024-2026 yillarda amaliyotga joriy etish bo'yicha istiqbolli ishlanmalar ro'yxati"ga kiritilgan ("Elektrokimyozavod" QK AJning 2023 yil 4 maydagi 26-son ma'lumotnomasi). Natijada, taklif etilayotgan ohorlovchi tarkiblar kalava ip sirtida ohor plyonkalarining adgezion xossalarini yaxshilash, elastikligini oshirish va to'quv dastgohlarida kalava iplarning uzilishini 0,31 uzil/m dan 0,17 uzil/m gacha kamaytirish imkonini beradi.

Tadqiqot natijalarini aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 5 ta Respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 17 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarni chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta, jumladan, 4 tasi Respublika, 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etildi.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 107 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekt va predmeti tavsiflangan, Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, dissertatsiya natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish istiqbollari to'g'risida xulosalar qilingan, nashr etilgan ilmiy ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Tabiiy va suvda eruvchan sintetik polimerlar asosida ohorlovchilar olishning hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari**" deb nomlangan

birinchi bobida mavzu bo'yicha xorij va mamlakatimizda o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar haqida qisqa ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, unda suvda eruvchan tabiiy va sintetik polimerlar asosida ohorlovchi sistemalarni ishlab chiqishning zamonaviy holati ko'rib chiqilgan. Ilmiy-texnik va patent ma'lumotlar asosida kraxmalning sarfini keskin kamaytirishga yordam beruvchi yangi tarkibli ohorlovchi polimer kompozitsiyalarning maqsadli qo'llanilish tendensiyalari tahlil qilingan.

Olingan nazariy va eksperimental ma'lumotlar tahlili asosida vazifalar shakllantirilgan. Mavzuning dolzarbligi va ahamiyati asoslanib, kalava iplarni ohorlash uchun kompleks xossalarga ega bo'lgan yangi polimer sistemalarni yaratish zarurati asoslab berilgan.

Dissertatsiyaning **“Kraxmal, poliakrilamid, akril emulsiyasi, karboksimetilsellyulozaning natriyli tuzi va pirofosfat kislotasining natriyli tuzi asosida ohorlovchi polimer kompozitsiyalarning olish va ularni tadqiqot usullari”** deb nomlanuvchi ikkinchi bobida tadqiqot ob'ektlarining xarakteristikalarini, tajribalarni bajarish metodikalari, ishlab chiqilgan kompozitsiyaning kimyoviy va fizik-kimyoviy tadqiqot usullari taqdim etilgan.

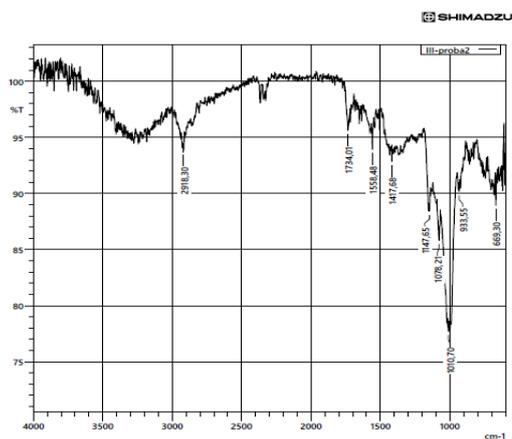
Dissertatsiyaning **“Tabiiy va sintetik polimerlar asosida ohorlovchilar olishning fizik-kimyoviy asoslari”** deb nomlanuvchi uchinchi bobida berilgan fizik-kimyoviy xossalarga ega bo'lgan tabiiy va sintetik polimerlar asosidagi kompozitsiyalarning yangi tarkibini ishlab chiqish va ular bilan paxta iplarni ohorlash keltirilgan.

Kompozitsiyaning tarkibi va tuzilishini fizik-kimyoviy usullar bilan o'rganish. Kraxmal, Na-KMS, $K_2H_2P_2O_7$ va AE asosida yaratilgan kompozitsion sistemalar hamda ularning birgalikdagi holati IQ-spektroskopiya va termik analiz usullari bilan tadqiq qilindi.

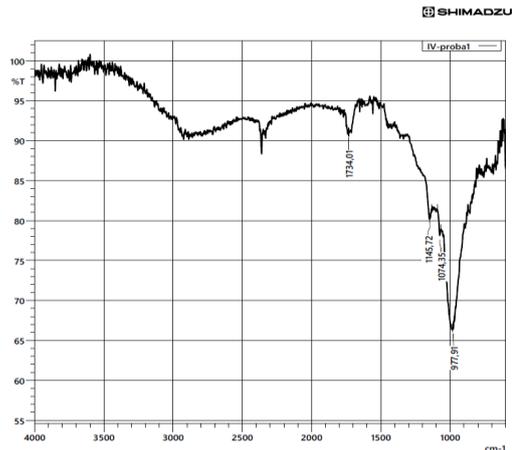
Ohorlovchi komponent sifatida o'rganilayotgan AE va Na-KMSdan iborat kompozitsiya ikkinchi turga mansub bo'lib, ushbu komponentlarning turli sohalarda qo'llanilishi bilan ajralib turadi. Shu sababli ohorlovchi materiallar tarkibiga kiruvchi Na-KMS va AE hamda pirofosfat kislotasining kaliyli tuzi asosidagi ohorlovchi tarkibning IQ spektrlari komponentlar konsentratsiyalarining ohorlangan kalava iplarning fizik-mexanik xususiyatlariga, yelimlanish va eritma pH muhitini ohorlash jarayoniga ta'sirini o'rganishga qiziqish uyg'otdi.

Na-KMS, AE kabi sintetik ingridiyentlarning kraxmalni modifikatsiyalash bilan bir qatorda, ohor tayyorlashda uning yuqori bo'kuvchanligi hamda kalava iplarni yelimlash jarayoni samaradorligini oshiradi. Ushbu ko'rsatkichlar ya'ni bo'kish va yelimlash jarayoni tashqi omillarga bog'liqligi ham o'rganilgan: jumladan, haroratning ta'siri, ohorlovchi kompozitsiya tarkibiga kiruvchi suvda eruvchan sintetik polimerlar konsentratsiyasi va kraxmal holatiga bog'liq. Modifikatsiyalangan kraxmal namunalari IQ-spektrlari etalon sifatida olingan alohida komponentlar: kraxmal, Na-KMS va AE bilan taqqoslanib o'rganildi.

Modifikatsiyalangan kraxmal IQ-spektrlarini o'rganish shuni ko'rsatdiki, haqiqatdan ham kraxmal va Na-KMS va AE eritmalari qo'shilganda gel hosil qilishi kuzatiladi. Bu esa o'z navbatida Na-KMS va AE tarkibidagi nitril karboksil guruhi bilan kraxmal tarkibidagi birlamchi gidroksil guruhlari o'zaro Van-der-Vaals kuchlari hisobidan vodород bog'lanish hosil qilganligini asoslash mumkin.



A



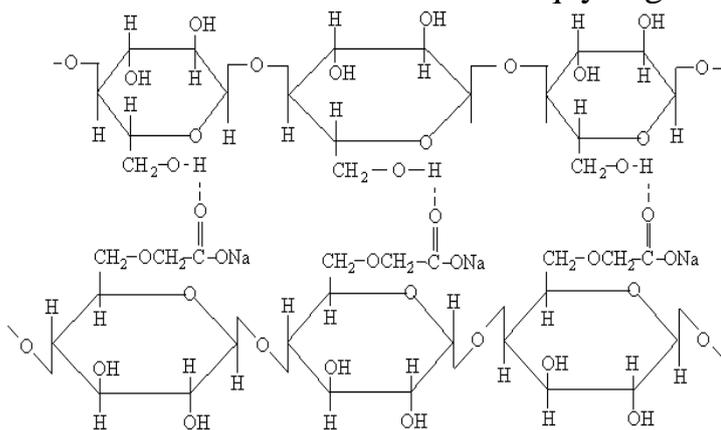
B

1-rasm. Kraxmal-AE- Na-KMS asosidagi kompozitsiya (a), Kraxmal-AE- Na-KMS- $K_2H_2P_2O_7$ asosidagi kompozitsiya (b) IQ-spektrlari.

Shunday qilib, tadqiqotning fizik-kimyoviy usullari shuni ko‘rsatadiki, kraxmalni Na-KMS, AE bilan modifikatsiyalash natijasida gel hosil bo‘lishi funksional guruhlarning o‘zaro ta’sirlashuvi hisobidan kuzatiladi, ya’ni Van-der-Vals kuchlari hisobidan vodorod bog‘lanish hosil qilishi kuzatiladi.

Kraxmal, Na-KMS, $K_2H_2P_2O_7$ va AE dan olingan polimer kompozitsiyaning IQ-spektrida quyidagi yutilish chiziqlari mavjud: $3630 - 3410\text{ sm}^{-1}$, 2935 sm^{-1} , $2364 - 2345\text{ sm}^{-1}$, 1710 sm^{-1} , 1655 sm^{-1} , 1543 sm^{-1} , 1000 sm^{-1} , 467 sm^{-1} . Bu chiziqlar kristallizatsion suv molekulasini va $-OH$ guruhiga ($3630 - 3400\text{ sm}^{-1}$) tegishlidir. Kichik chastotali sohalarga siljiydigan $-OH$ va $-COOH$ guruhlarning ($1655 - 1543\text{ sm}^{-1}$) sohadagi deformatsion tebranishlariga tegishli bo‘lib, ular kompozitsiya komponentlari: kraxmal, Na-KMS, $K_2H_2P_2O_7$ va AE orasida molekulyar ta’sirlanish sodir bo‘lishidan dalolat beradi.

Ushbu ta’sirlashuv mexanizmini quyidagicha izohlash mumkin:

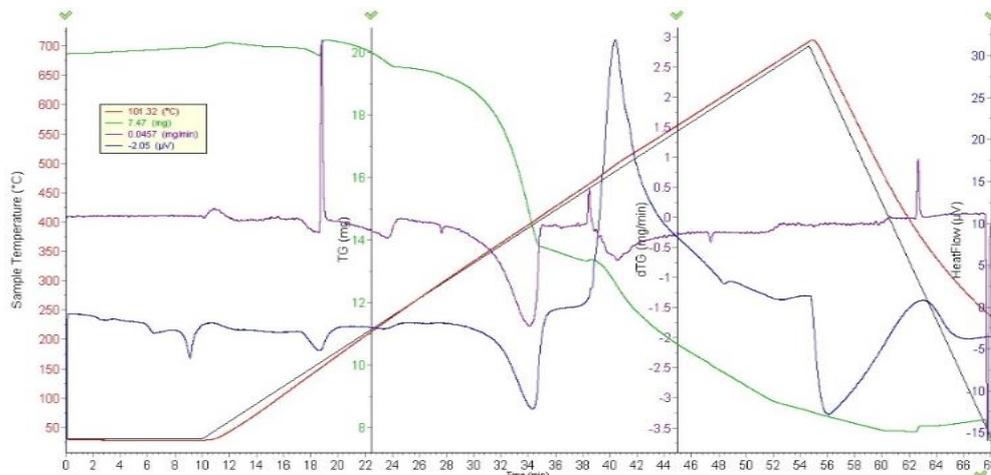


Tadqiqotning fizik-kimyoviy usullari shuni ko‘rsatadiki, kraxmalni Na-KMS, AE bilan modifikatsiyalash natijasida gel hosil bo‘lishi funksional guruhlarning o‘zaro ta’sirlashuvi hisobidan kuzatiladi, ya’ni Van-der-Vals kuchlari hisobidan vodorod bog‘lanish hosil

qilishi kuzatiladi. Taklif etilgan oshorlovchi kompozitsiyaning termik tahlili o‘rganildi.

Olingan derivatogramma 2-rasmda keltirilgan bo‘lib, u 4 ta egri chiziqdan iborat. DTGA egri chizig‘i asosan 2 ta intensiv parchalanadigan temperatura oraliq‘ida amalga oshadi. 1-parchalanadigan $67-395^{\circ}C$ temperaturaga, 2-parchalanadigan oraliq esa $400-670^{\circ}C$ temperaturaga mos keladi.

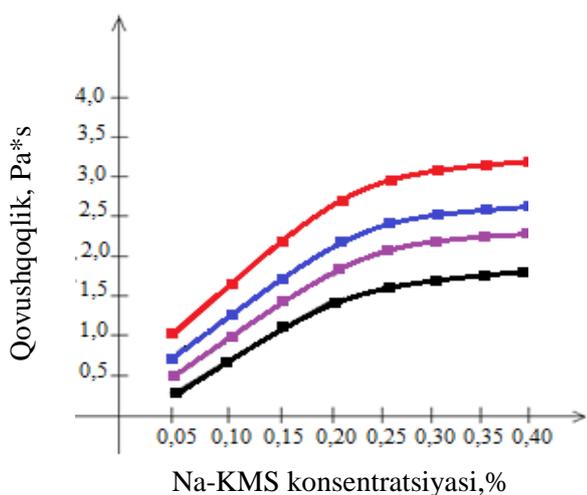
Ohor eritmalariga qo‘yiladigan asosiy talablardan biri kalava iplarni ohorlashda uning qovushqoqligi muhim hisoblanadi. Shuni inobatga olib, kraxmal yelimi qovushqoqligiga Na-KMS va AE ning turli konsentratsiyalarda ta‘sirini o‘rgandik.



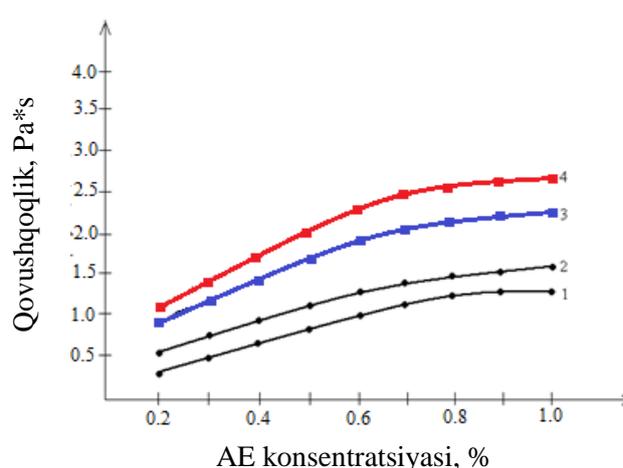
2-rasm. Tarkibida kraxmal, karboksimetilsellyulozaning natriyli tuzi, AE va kaliy pirofosfat tuzi asosidagi ohor derivatogrammasi.

1-Temperatura egri chizig‘i; 2- dinamik termogravimetrik analiz egri chizig‘i (DTGA); 3- dinamik termogravimetrik analiz egri chizig‘ining hosilasi (DTGP); 4-DSK egri chizig‘i.

Tajribalardan ma‘lum bo‘ldiki, kraxmal tarkibiga Na-KMS qo‘shilganda kompozitsiya qovushqoqligi AE ga nisbatan keskin ortishiga olib keldi. (3-, 4-rasmlar). Kraxmal yelimi tarkibiga 0,2%gacha Na-KMS va 0,5%gacha AE qo‘llanilganda dastlab kraxmal yelimi qovushqoqligining keskin ko‘tarilishi kuzatiladi, Na-KMS 0,4% gacha va AE 1,0% gacha oshirilganda kraxmal yelimi qovushqoqligi asta-sekin oshib bordi. Bu hodisa kraxmalning yelimlanish kleysterizatsiya jarayonini tezlashuvidan dalolat beradi.



3-rasm. Kraxmal yelimi qovushqoqligining Na-KMS konsentratsiyasiga bog‘liqligi.
Kraxmal konsentratsiyasi, %: 1-3; 2-4; 3-5; 4-6



4-rasm. Kraxmal yelimi qovushqoqligining AE miqdoriga bog‘liqligi. Kraxmal konsentratsiyasi, %: 1-3; 2-4; 3-5; 4-6

Ohor tarkibidagi polimer molekularining fazoviy joylashuvi, shu bilan bir qatorda polimer makromolekulalari konformatsiyasi ular o'rtasidagi o'zaro ta'sirlashuviga bog'liq. Tanlangan sistema struktura barqarorligi ko'p hollarda sistemaning tiksotrop tiklanish darajasi qiymati bilan xarakterlanadi. Shunga ko'ra, Turli tarkibdan iborat ohorlovchi polimer kompozitsiyaning reologik xossalari: qovushqoqligi, oquvchanlik chegarasi va tiksotropik tiklanish darajasi ko'rsatkichlari aniqlandi va olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Na-KMS konsentratsiyasining modifikatsiyalangan kraxmalning tiksotrop tiklanish darajasi va oquvchanlik chegarasiga ta'siri (kraxmal yelimida modifikatorlar AE-0,5%, $K_2H_2P_2O_7$ – 0,04% miqdorda)

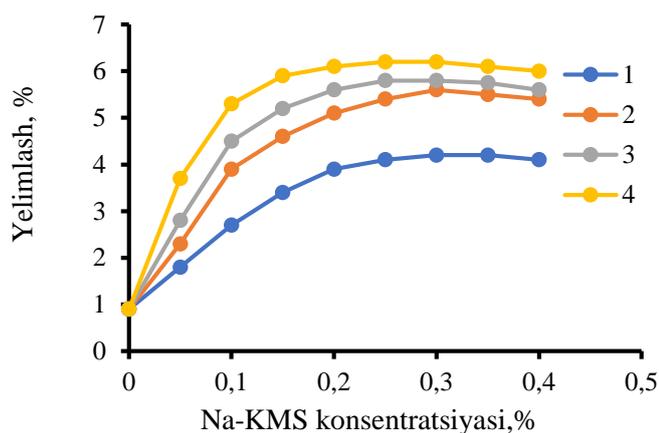
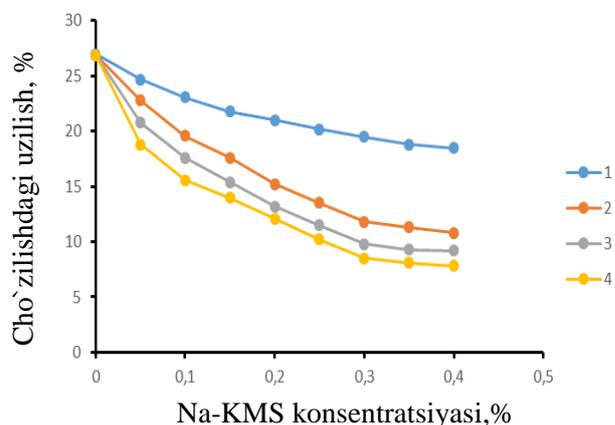
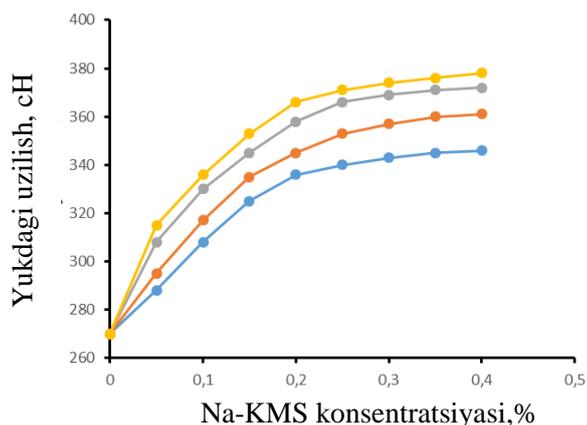
Eritma komponentlarining tarkibi va konsentratsiyasi		Oquvchanlik chegarasi, (Pa) g/sm ²	Eritma komponentlarining tarkibi va konsentratsiyasi Tiksotrop tiklanish darajasi,%
g/sm ²	Tiksotrop tiklanish darajasi,%		
4	-	43,75	77,6
4	0,10	38,14	81,4
4	0,15	27,62	87,6
4	0,20	21,18	92,5
4	0,25	17,45	97,4
4	0,30	10,43	98,6

1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, ohorlovchi polimer kompozitsiyaning tiksotrop tiklanish darajasi ohor tarkibidagi komponentlarga bog'liq bo'lib, modifikatorlar va kraxmal konsentratsiyasi ortib borishi bilan tiksotrop tiklanish qiymatlari ortib boradi.

Struktura qovushqoqligi va mustahkamligini oshishi tizimda Na-KMS miqdori qancha ko'p bo'lsa, yaqqolroq namoyon bo'ladi. Kraxmal tarkibiga modifikator sifatida Na-KMS ni kiritish ohorlovchi eritmaning tiksotrop tiklanish koeffitsiyentining oshishiga, ya'ni relaksatsion jarayonlar tezligining oshishiga olib keldi. Yuqori adgezion xususiyatlari tufayli suvda eruvchan sintetik polimerlar kalava iplarni ohorlash jarayonida kraxmal sarfini kamaytirib, ohorlovchi preparat hamda modifikator sifatida muhim ahamiyatga ega. Komponentlar tarkibining o'zgarish intervali keng diapozonli bo'lganligi sababli ularni ohorlovchi komponent sifatida ham keng qo'llashga imkon beradi. Kraxmal tarkibiga kam miqdorda Na-KMS va AE qo'shilgan 4,0%-li kraxmal yelimining reologik xususiyatlarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, Na-KMS va AE ohor tarkibiga qo'shilganda uning reologik xususiyatlari sezilarli darajada o'zgaradi va ohor ning fizik-kimyoviy xossalari yaxshilashini ta'minlaydi.

5-rasmda kraxmalning turli konsentratsiyalarida Na-KMS modifikatorning ohorlangan kalava ip fizik-mexanik ko'rsatkichlariga ta'siri natijalari keltirilgan.

Ko'rinib turibdiki, kraxmalli tarkiblarga oz miqdorda Na-KMS modifikatorni kiritish barchasida ko'rsatkichlar sezilarli yaxshilanishga olib keladi, jumladan haqiqiy yelimlash 40-45% ga, yukdagi uzilish 30-32% ga, cho'zilishdagi uzilish esa 12-20% ga kamayadi.



5-rasm. Ohorlovchi kompozitsiya tarkibidagi Na-KMS konsentratsiyasining ohorlangan kalava ip ko'rsatkichlariga ta'siri. Kraxmal konsentratsiyasi, %: 1-3,0; 2-4,0; 3-5,0; 4-6,0.

Quyida «Buxoro Natural produkt» MChJ korxonasi kalava ipni ohorlashda ohorlovchi sifatida taklif etilayotgan ohor bilan ohorlangan kalava iplar ohor ko'rsatkichlarining ishlab chiqarishdagi ohorlangan kalava iplarning qiyosiy jadvali keltirilgan (2-jadval).

2-jadval

Taklif etilayotgan ohorlovchi bilan ishlab chiqarishda qo'llanilayotgan ohorning qiyosiy natijalari

Ko'rsatkichlar	O'lcham birligi	Kraxmal asosidagi ohor	Taklif etiladigan ohor
Qovushqoq eritmaning oqish vaqti, sek	S	29	24
Haqiqiy yelimlanish	%	7	6
Ohor konsentratsiyasi asosiy yelimlovchi moddalar miqdori	%	7,0	4,2
Ohor harorati	°C	90	85
Ohorlangan kalava ip namligi	%	7-9	8-10
Ohorlash tezligi	m/minut	35	40
Uzilishlar soni	uzil/m	0,31	0,17

Jadvalda keltirilgan ohor ko'rsatkichlari qiyosiy natijalaridan ko'rinib turibdiki, ohor narxiga sezilarli ta'sir ko'rsatadigan faktor bu ohor konsentratsiyasi hisoblanadi va u 7.0% dan 4.2% gacha kamaygan, garchi haqiqiy yelimlanish deyarli bir xil darajada saqlanib qolgan bo'lsada tajriba natijalariga ko'ra ohor konsentratsiyasining 7.0% dan 4.2% ga kamayishi yelimlanish miqdori 1.2% da kamayishi aniqlandi. Haqiqiy yelimlanish me'yoriy hujjatlarda 5-7% bo'lishligini

inobatga olsak, demak bu qiymat qanoatlantiradi. Keyingi tajribalarimizda taklif etilayotgan ohorlovchi tarkib bilan ohor tayyorlashda o'lanadigan asosiy ko'rsatkichlar qiymatlari ishlab chiqarishdagi ko'rsatkichlari solishtirish natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

Bizga ma'lumki, ohor tayyorlashda asosiy ko'rsatkichlar sifatida uning etarli qovushqoqlikka ega bo'lishi, yelimlash 5-7% atrofida bo'lishi, hosil bo'lgan plyonka yupqa, elastik va mustahkam bo'lishligi talab qilinadi. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, yuqorida qayd qilingan ko'rsatkichlar kraxmal asosidagi ohorga nisbatan taklif etilayotgan ohorlovchida yuqori.

Olingan namunalardan ko'rinib turibdiki, ohor tayyorlangan texnologik ko'rsatkichlari kartoshka yoki makkajo'xori asosidagi kraxmalli ohorga nisbatan taklif etilayotgan yangi tarkib bilan tayyorlangan ohor ko'rsatkichlari me'yor talablariga to'liq javob beradi. Ayniqsa, taklif etilayotgan ohor konsentratsiyasi 4,2 %, kraxmalda esa 6-7 %, ohor tayyorlash vaqti 45 min, kraxmalli ohorda esa 55-60 min, ohor plyonkasi mustahkamligi kraxmalga nisbatan deyarli ikki barobarga 8,6 kg·s/sm² (kraxmalda 4,7-5,3 kg·s/sm²) ortishi ohorlangan kalava ipdan mato olish texnologik ko'rsatkichlarini yaxshilashga olib keldi.

3-jadval

Ohor tayyorlash solishtirma ko'rsatkichlari

Ohor tayyorlash ko'rsatkichlari	Kraxmal asosidagi ohor		Kraxmal, Na-KMS, AE va K ₂ N ₂ R ₂ O ₇ asosidagi ohor
	Kartoshka kraxmali	Makkajo'xori kraxmali	
Ohorlovchi konsentratsiyasi, %	7,0	6,0	4,2
Ohor harorati, °C Reaktorda chanda	90	90	85
	85	85	80
Ohor qaynash vaqti, min	35	30	25
Ohor qovushqoqligi, sek	29	27	24
Yelimlash, %	5,0	6,0	6,0
Ohorlangan kalava ipdagi namlik, %	5,5	6,0	6,0
Reaktordagi aralashtirgich tezligi, marta/min	30	30	25
Ohor tayyorlash umumiy vaqti, min	60	55	45
Ohorlash tezligi; m/min	35	35	40
Rolikni ohor karitasida botirish chuqurligi, mm	74	72	72
Siqish vallaridagi bosim, atm	0,5	0,5	0,5
Oquvchanlik chegarasi, mg/sm	26	29	31
Ohor plyonkasi mustahkamligi, kg·s/sm ²	4,7	5,3	8,6

Hozirgi vaqtda ohorlash uchun bir qator sintetik mahsulotlar mavjudligiga qaramay, vaziyat tubdan o'zgarmadi, kraxmalli ohorlovchi kompozitsiyalarning ulushi taxminan 75% ga etadi. Ushbu oziq-ovqat mahsulotlarini ohor uchun juda ko'p miqdorda ishlatilishi nafaqat oziq-ovqat resurslariga katta zarar yetkazadi, balki suv havzalarining qattiq ifloslanishining manbai ham hisoblanadi, chunki barcha kraxmallar oqava suvlarga tushadi. Shu munosabat bilan, ohor sifatini pasaytirmasdan, qovushqoq kompozitsiyalardagi kraxmal miqdorini kamaytirish yo'llarini topish vazifasi juda dolzarb bo'lib qolmoqda.

Kraxmalning kimyoviy modifikatorlari sifatida past va yuqori molekulyar aminlar va amidlar, nitril birikmalari, akril kislotalarning tuzlari, karbamid hosilalari va boshqa moddalar ishlatiladi. Sanab o'tilgan birikmalar kraxmal funksional guruhlari bilan o'zaro ta'sirlanish natijasida uning qovushqoqlik qobiliyatini yaxshilaydi, hosil bo'lgan plyonkalarining elastikligini oshiradi va shunga mos ravishda ohor sarfini kamaytiradi.

Na-KMS konsentratsiyasining kraxmal gellarining nisbiy qovushqoqligiga tasirini va ohorlovchi kompozitsiyalardagi kraxmal va Na-KMS ning turli konsentratsiyalarida ohorlovchi samaradorligining asosiy ko'rsatkichlarini baholash rejalashtirildi.

Tajribalarni kraxmal va Na-KMS konsentratsiyasi bir vaqtning o'zida o'zgarib turadi, ular tasodifiy tanlash orqali tanlandi. Bunday tajribani o'tkazishning ushbu yondashuvi eng mos usul hisoblanadi, chunki u o'rganilayotgan parametrlarning keng maydonini kam sonli eksperimental nuqtalar bilan tavsiflash imkonini beradi.

Ohor tarkibidagi kraxmal miqdori 4 dan 5% gacha, Na-KMS 0,1-0,3% oraligida o'zgargan holda tajribalar olib borildi. Tarkibida 3-5% li kraxmal, 0,1-0,4 % li KMS va 0,4- 0,7% li AE saqlagan polimer kompozitsiyalarning qovushqoqligini o'rganish natijalari shuni ko'rsatdiki, barcha tarkibli ohorlovchi eritmalarining qovushqoqligi texnologik talablarga javob beradi. Bunda Na-KMS konsentratsiyasining 0,2% dan 0,6% gacha o'zgarishi kraxmal yelimlarining struktura - mexanik xususiyatlariga sezilarli darajada ta'sir qiladi. Kalava ipni ohorlash natijasida kalava ipning yukdagi mustahkamligi ortadi, yukdagi cho'ziluvchanligi esa 10-15 % ga kamayadi. Ushbu ko'rsatkichlarni aniqlash maqsadida ohorlangan va ohorlanmagan kalava iplarning kuch ta'sirida uzilishi natijalari kraxmal va modifikatorlar konsentratsiyasiga bog'liqligi aniqlandi va natijalar 3.14-jadvalda keltirilgan.

Ushbu ko'rsatkichlardan ko'rinib turibdiki (3.14-jadval), ohorlangan kalava iplarning mustahkamligiga kraxmal bilan bir qatorda Na-KMS va AE miqdoriga bog'liq. Masalan, kalava ipning kuch ta'sirida uzilishi 4%-kraxmal, KMS-0,3% va 0,5%-AE bo'lganda 391cH ni tashkil etsa, kraxmal konsentratsiyasi 5%, Na-KMS 0,4% bo'lganda kalava ipning mustahkamligi ya'ni, kuch ta'sirida uzilishi 398 sN gacha ortadi.

Dissertatsiyaning **“Tabiiy va suvda eruvchan polimerlar asosida ohor tayyorlashning texnologik va iqtisodiy jihatlari”** deb nomlanuvchi **to'rtinchi bobida** ohor tayyorlash va ohorlangan kalava ip xossalari amaldagi va taklif etilayotgan ohor solishtirma qiyosiy ko'rsatkichlari keltirilgan.

Kalava iplarni taklif etilayotgan tarkib bilan ohorlash texnologiyasining afzalliklari asosan quyidagilardan iborat:

- ohor tayyorlashda amalda qo‘llaniladigan kraxmalga nisbatan taklif etilgan ohor ning sarf miqdorini kamayishi;

- ohor tayyorlash texnologiyasining oddiyligi, ya’ni qo‘shimcha sarf- xarajatsiz amalda qo‘llanilib kelinayotgan texnologiya asosida;

- to‘quv sexlarida yangi tarkibli ohor plyonkasi namlikni yutish qobiliyati yuqori bo‘lganligi sababli uning elastikligi ortadi, hamda ohorlangan kalava ip mexanik ta’sirlarga bardosh beradi va to‘quv dastgohlarida kalava iplar uzilishlar sonining 35-40 % ga kamayishiga va bu esa ishlab chiqarish unumdorligining 1,3-1,7% ga ortishiga olib keladi.

- tayyorlangan ohorning uzoq muddatgacha (2 kungacha) o‘z xususiyatini yo‘qotmaydi, bu esa ishlab chiqarishni bir meyorda ishlashini taminlaydi.

- ohorlangan kalava iplar sirtida yupqa plyonka hosil bo‘lib, uning namlikni yutish qobiliyati yuqori bo‘lganligi sababli kalava iplar elastikligi ortadi va to‘quv sexida havo namligini 75-80% dan 60 % gacha pasaytirish imkonini beradi, bu esa to‘quv sexida sanitar –gigienik holatni yaxshilanishiga olib keladi.

4-jadval

Ohor tarkibidagi Na-KMS, AE va kaliy pirofosfatning ohor xususiyatlari sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri

Ko‘rsatkichlar	Polimer kompozitsiya asosidagi ohor			Makkajo‘xori kraxmali asosidagi ohor		
	Iplarning chiziqli zichligi					
	18,5	20	29,4	18,5	20	29,4
Ohor qovushqoqligi, Pa•s	1,84	2,68	3,56	1,2	3,10	3,46
Haqiqiy yelimlanish, %	1,7	2,8	4,6	1,2	2,2	3,6
Ohorni ishlatish darajasi, %	97,2	94,8	87,40	79,3	71,2	56,4
Yukdagi mustahkamlik, cH	398,2	407,2	414,5	372,3	386,4	391,8
Cho‘zilishdagi uzilish, %	3,6	3,2	3,0	3,8	3,4	3,2
Iplarning uzilishdagi uzunligi, km	14,8	16,1	17,4	16,2	16,7	17,1
Chiziqli zichlikning chetlashishi, %	3,9	4,7	5,4	3,2	4,6	5,0
Uzilishdagi mustahkamlik chetlashishi,%	2,6	4,6	5,7	2,3	4,1	4,9
Ishqalanishdagi mustahkamlik, cH	1817	2640	3461	1970	2140	2980

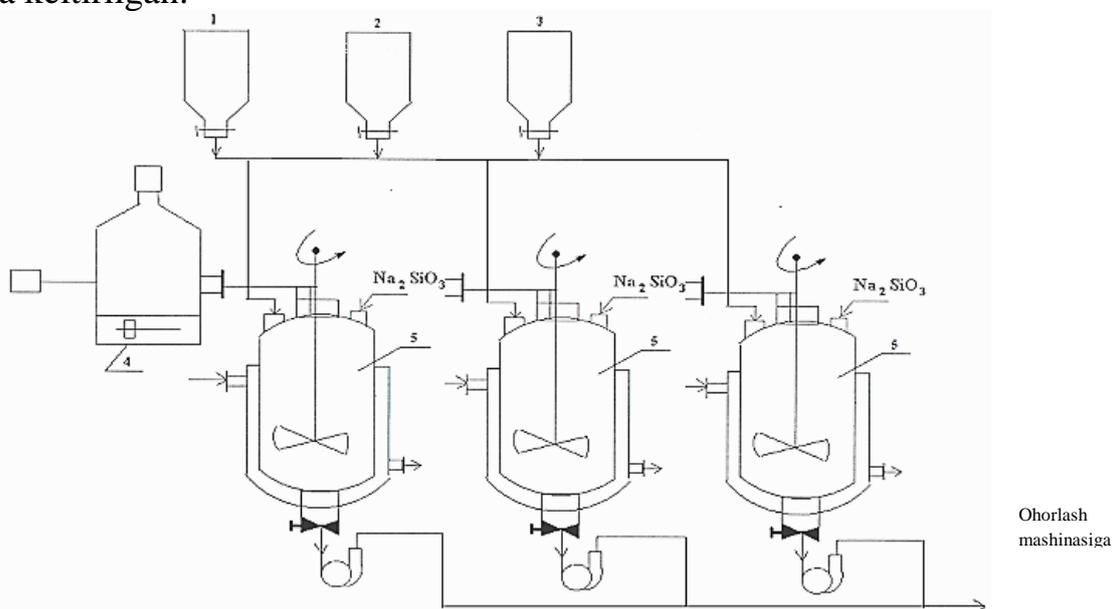
Ohor tayyorlash jarayonining muhim xususiyatlaridan biri bu keyingi tajribalarimizda ohorlangan kalava ip mexanik xossalari o‘rganishda keltirilgan paxta tolali kalava iplarining fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilash hisoblanadi.

Shunday qilib, olingan eksperimental ma'lumotlarga asoslanib, to'qimachilik materiallarini ohorlash jarayonida samarali preparat sifatida kompozitsiyada Na-KMS, AE sintetik polimerlaridan foydalanishning asosiy imkoniyati ko'rsatildi, bu bir tomondan oziq-ovqat mahsuloti hisoblangan kraxmal sarfini sezilarli darajada kamaytirish imkonini bersa, ikkinchi tomondan to'quv sexida kalava iplar uzilishlar sonini kamaytirish orqali ishlab chiqarish hajmining oshishiga olib keladi.

Taklif etilayotgan ohorlovchining olish texnologiyasi quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi. Xom ashyoni tayyorlash, modifikatsiyalash jarayoni uchun komponentlarni reaktorda kerakli nisbatlarda qo'shish.

Ushbu texnologiyaning boshqa ohorlovchilar olish va ohor tayyorlash texnologiyasidan afzalligi shundan iboratki, bir vaqtning o'zida ham kraxmalni modifikatsiyalash jarayoni ham ohor tayyorlash jarayoni olib boriladi.

Kraxmal, Na-KMS, AE va $K_2H_2P_2O_7$ asosida ohor tayyorlash texnologik jarayoni 6-rasmlarda keltirilgan.



6-rasm. Ohor tayyorlashning texnologik sxemasi.

1-kraxmal uchun bak; 2-AE uchun bak ;3-KMS uchun bak; 4- $K_2H_2P_2O_7$ uchun bak; 5-ohor tayyorlash uchun reaktor, 6- navvoy.

Ohor tayyorlash texnologik reglamenti «Buxoro Natural produkt» MChJ me'yoriy hujjatlari asosida tayyorlandi. Ishlab chiqilgan reglament asosida ohorlash jarayoni nazorat qilinadi.

Ohor tayyorlash jarayoni uchun bosqichlarni quyidagilar hisoblanadi: reaktorni suv bilan kerakli hajmda to'ldirish, uni kerakli haroratgacha isitish, ohorlovchi komponentlarni aralashtirgan holda qo'shish va ohorni zaruriy fizik- kimyoviy xossalarni namoyon qilishi darajasigacha olib borishdan iborat. Ohorlangan kalava iplarni to'quv dastgohlariga yuborish uchun ohorlash jarayoni muhim rol o'ynaydi. Shu sababli, asosiy e'tibor ohor tayyorlash jarayoni va kalava iplarni ohorlash jarayoniga qaratilgan bo'lishi kerak.

Kalava iplarni ohorlashni ikki bosqichga bo'lish mumkin:

1. Kalava ipni ohorlovchi bilan yelimlash.

2.Ohorlangan kalava iplarni quritish va sovutish orqali kalava ip sirtida yupqa qatlam hosil qilishni ta'minlashdan iboratdir.

Snoval vallari orqali yo'naltiruvchi rolik yordamida vannaga yo'naltiriladi. Ohorlash vannasi ohor bilan doimiy to'lg'azilib turiladi. Valiklar orqali o'tgan kalava ip ohorlanib ortiqcha ohorni kalava ipdan olib tashlash uchun siqish validan o'tib quritish kameralariga ohorlangan kalava ip yo'naltiriladi. Bu erda isitilgan havo bilan quritiladi va taroqlar orqali o'tib, to'quv navvoyiga (6) iplar yig'iladi va to'quv dastgohlariga yo'naltiriladi.

Taklif etilayotgan ohorlovchidan tayyorlangan ohorning iqtisodiy samaradorligi amalda qo'llanilayotgan va taklif etilayotgan ohorlovchiga nisbatan qiyosiy solishtirma qiymatlar 5-6- jadvallarda keltirilgan.

1 tonna ohor tayyorlashda qo'llaniladigan makkajo'xori kraxmalining sarf-xarajatlari ("Buxoro Natural produkt" MChJ misolida 2023-yilga nisbatan) 5-jadvalda keltirilgan. Korxonaning tayyor ohor yillik hajmi o'rtacha 860 tonnani tashkil qiladi.

5-jadval.

1 tonna ohor tayyorlashda amalda qo'llaniladigan ohor sarf-xarajatlari

№	Komponentlar	Miqdori (kg)	Bahosi, so'm	Um.bahosi, so'm
1.	Makkajo'xori kraxmali	90	8500	765000
2.	Gliserin	0,2	3000	600
3.	Kaustik soda yoki natriy metasilikat,kg	0,5 1,0	1400	700
4.	Paxta yog'i	1,0	12000	12000
5.	Xloramin	0,2	2750	550
J A M I				778,850

Iqtisodiy samaradorlik asosan ishlab chiqilgan ohorlovchi komponentning arzonligi, kalava ipni ohorlash uchun kraxmalga nisbatan sarf miqdorining kamligi va to'quv dastgohlarida kalava iplarni uzilishlar sonining kamayishi hisobiga hamda mehnat unumdorligining ortishi hisobiga erishiladi.

6-jadval.

1 tonna ohor tayyorlashda taklif etilgan ohor sarf-xarajatlari

№	Komponentlar	Miqdori (kg)	Bahosi, so'm	Um.bahosi, so'm
1.	Kraxmal	40	4600	184000
	Na-KMS	2,0	2500	5000
	AE	5,0	1350	6350
	$K_2H_2P_2O_7$	0,4	40000	336000
2.	Kaustik soda	0,1	1400	140
3.	Paxta yog'i	1,0	12000	12000
J A M I				543490

Birgina «Buxoro Natural produkt» MChJda ishlab chiqarishda qo'llash natijasida olingan yillik iqtisodiy samaradorlik (2023 yilda) 860 tonna x 235.360 so'm =202.410.000 so'mni tashkil qildi.

XULOSALAR

1. Kraxmal, karboksimetilsellyulozaning natriyli tuzi, akril emulsiyasi va kaliy pirofosfat tuzidan ohorlovchi sifatida paxta tolasi asosidagi kalava iplarni ohorlashning takomillashtirilgan texnologik usullari yaratildi. Jarayonlarda qo'llaniladigan polimer ingredientlarning optimal konsentratsiyalari va zaruriy reologik xossalari aniqlanib, ular ilmiy-nazariy jihatdan baholangan.

2. Ohorlovchi tarkibida 4,0% kraxmal, 0,2% Na-KMS, 0,5% AE va 0,04% kaliy pirofosfatga ega bo'lgan polimer kompozitsiyasidan foydalanib etarli reologik xossalarni namoyon qiluvchi maqsadli ohorlovchilarning takomillashtirilgan samarali tarkibi taklif etildi.

3. Tarkibida yuqori bo'kuvchan qovushqoqlikka ega bo'lgan polimer eritmalar asosidagi ohorlovchilarning fizik-kimyoviy va reologik xossalariga turli omillarning ta'siri o'rganildi. Ohorlovchi tarkibiga kiruvchi komponentlarning ohorlash jarayoni asosiy ko'rsatkichlariga ta'sirining o'ziga xosligi, samaradorligi va eng maqbulligi aniqlandi.

4. Tadqiqotlar va tahlillar natijasida ohorlovchi polimer tarkibining paxta tolali kalava iplarni ohorlash jarayonida qo'llanilishi ohorlangan kalava ipning fizik-mexanik xossalarini yaxshilash imkonini berdi. Kalava ipning yukdagi uziluvchanligi kraxmal asosida ohorlangan kalava ipga nisbatan 25-30% ga oshishiga, to'quv dasgohlarida uzilishlar soni 40-45% ga, kraxmal sarfining esa 30-35% ga kamayishiga erishildi.

5. Takomillashtirilgan texnologiya asosida olingan ohorlovchilarni maqsadli kalava iplarni ohorlashda qo'llash natijasida kalava ip sirtida singish darajasining oshishiga erishilgan holda tegishli me'yoriy texnologik hujjatlar shakllantirilgan va o'rnatilgan tartibda tasdiqlandi.

6. Yangi ishlanmalar va izlanishlar natijalari ishlab chiqarish sinovidan o'tkazilib paxta tolasi asosidagi kalava iplarni ohorlashda ohorlovchi sifatida to'qimachilik korxonalarida amaliyotiga joriy etish uchun tavsiya qilindi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/31.01.2023.К/Т.78.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ
ТЕРМЕЗСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ШАДИЕВА ШОИРА ШУХРАТОВНА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ШЛИХТУЮЩИЕ
КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА И АКРИЛАТОВ И ИХ
ПРИМЕНЕНИЕ**

02.00.14 – Технология органических веществ и материалы на их основе

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИЯ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Термез – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций за номером B2023.2.PhD/T3600.

Диссертация выполнена в Бухарском государственном университете.

Автореферат на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме) размещен на веб-странице научного совета www.tersu.uz и на информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу www.ziyonet.uz.

Научный руководитель:

Амонов Мухтор Рахматович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Нормуродов Бахтиёр Абдуллаевич
доктор технических наук, доцент

Эшмуродов Хуршид Эсанбердиевич
доктор философии по техническим наукам, доцент

Ведущая организация:

Ургенчский государственный университет

Защита диссертации состоится 13 03 2024 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Ученого совета DSc.03/31.01.2023.К/Т.78.01 при Термезском государственном университете по адресу: 190111, Сурхандарьинская область, г. Термез, ул. Баркамол авлод, 43. Тел: (+99876) 22174-55, факс: (+99876)221-71-17, e-mail: termizdu@umail.uz

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре в Термезском государственном университете под № 245 с которым можно ознакомиться в ИРЦ (190111, Сурхандарьинская область, г. Термез, ул. Баркамол авлод, 43. Тел: (+99876) 22174-55, факс: (+99876)221-71-17, e-mail: termizdu@umail.uz)

Автореферат диссертации разослан 01 03 2024 года.

(протокол рассылки № 3 01.03, 2024 г.)



И.А. Умбаров
Председатель научного совета
по присуждению ученых
степеней, д.т.н., доц.

Ш.А. Касимов
Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученых
степеней, д.х.н., доц.

Р.В.Аликулов
Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению
ученых степеней, д.х.н., доц.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии PhD)

В мире в силу, того, что в высокой степени развивается текстильная промышленность, требования к производимой продукции год от года повышается. В частности, в результате применения на основе хлопкового волокна пряжи в процессе шлихтования, и разработка шлихтующих составов на основе водорастворимых полимеров, даёт возможность улучшения физико-механических свойств ошлихтованных пряж. В связи с этим, повышение качества и конкурентной способности продукции на основе хлопкового волокна, считается одной из важных задач текстильной промышленности, решение которых имеет важное значение, при создании высокоэффективных, энергосберегающих технологий, направленных на снижение расходов дорогостоящих зарубежных химических материалов, применяемых при шлихтовании, и крахмала.

В современном мире научно-исследовательским работам, посвященных разработке новых технологий по получению шлихтующих систем на основе природных и водорастворимых синтетических полимеров, полной замене крахмала, считающегося пищевым продуктом, или же, в целях сокращения его расхода и, дающих возможность создания эффективных и качественных шлихтующих композиций, уделяется большое внимание. В этом отношении разработка высокоэффективных составов при шлихтовании пряжи в текстильной промышленности, простота приготовления шлихты, приводящей к образованию на поверхности пряжи прочной, эластичной тонкой пленки, к высокой адгезии по отношению к волокну, к устойчивости при механическом воздействии, к снижению количества разрывов пряжи в ткацких станках, а так же приводящих к снижению расхода крахмала, к кинетической разрывов пряжи в сливных станках, а также приводящих к снижению расхода крахмала, к кинетической и агрегативной устойчивости, к повышению разрывной нагрузки ошлихтованной пряжи под силовым воздействием, к обеспечению замещения шлихтующих зарубежных ингредиентов, приводящих, в результате, к оптимальной работе предприятий, разработке получения энерго- и ресурсосберегающих технологий получения шлихт на основе водорастворимых полимеров, уделяется особое внимание.

В нашей стране достигнуты определённые успехи в направлении разработки новых видов продукции химической промышленности, в частности, проведение в широком масштабе ряда мероприятий в области обеспечения местного рынка шлихтующими реагентами, в место импортозамещающих. В Республике, внедрением инновационных технологий большое внимание уделяется претворению в жизнь научных основ производства промышленных объектов и мер по защите окружающей среды. В «Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы»¹ обозначены приоритетные направления развития экономики, а также, на основе глубокой переработки ресурсов местного сырья, более ускоренного производство

¹Указ Президента Республики Узбекистан, от т 28 января 2022 года УП-60 “О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы”

готовой продукции повешенной себестоимости; особо отличены задачи по изменению качества видов продукции и технологий. В этом отношении, в частности, для производства природных и водорастворимых полимерных шлихтующих композиций на основе местного сырья, создание, с точки зрения экономии, эффективных и экологически чистых технологий имеет важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года за № УП-60 “О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы”, Указе №УП-5989 от 5 мая 2020 года, “О неотложных мерах по поддержке текстильной и швейно-трикотажной промышленности”, №ПП-3236 от 23 августа 2017 года. “О программе развития химической промышленности на 2017-2021 годы”, №ПП-3983 от 25 октября 2018 года “О программе развития химической промышленности на 2017-2021 годы”, а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии Республики Узбекистан VII «Химические технологии и нанотехнологии»

Степень изученности проблемы. По синтезу водорастворимых высоконабухающих клеящих материалов, по исследованиям, направленных на развитие технологии шлихтования пряжи, известен большой объем сведений. В этом отношении, в работах зарубежных учёных, как Й.И.Беренштейна, Ю.А.Калинникова, А.Б.Ишматова, Э.Б.Авакяна, И.Ю.Вашуриной, Н.У. Шаровой, Т.А. Щегловой, А.И. Гандуриной, А.Ф.Давидова, С.Б.Смирновой, А.Б.Тихоновской, С.Б.Леднеева и других приведены сведения о разработке новых подходов в производстве шлихтующих композиций и, на основе этого, условия структурообразования шлихтующих композиций, а также изучено влияние компонентов на реологические свойства системы.

В нашей республике в работах М.А.Аскарова, С.С. Негматова, Ю.Т. Ташпулатова, О.М.Ёриева, И.А.Набиевой и М.Р.Амонова всесторонне проанализированы и собраны сведения, известные в Республике и за рубежом о технологии производства шлихты и шлихтование ею пряжи, полученной на основе природных и водорастворимых синтетических полимеров.

Исходя из вышеизложенного, получение, на основе местного сырья, новых видов шлихтующих композиций с экономической точки зрения эффективных и экологически чистых, включает в себя следующие задачи:

изучение взаимного влияния между крахмалом, карбоксиметилцеллюлозой, акриловой эмульсией и соли пиррофосфорной кислоты, их механизм, оптимальные условия;

синтез шлихтующих композиций на основе местного сырья, определение физико-химических, реологических, технологических и набухающих свойств, зависящих от природы реагентов и их концентрации;

создание технологии получения недорогих и эффективных экологически чистых полимерных материалов на основе природных и водорастворимых полимеров, проведение экспериментов по широкому применению их на практике.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках фундаментального научно-исследовательского проекта по плану ОТ-ФЗ-009 научно-исследовательских работ Бухарского государственного университета по теме “Разработка научных основ создания композиций для текстильной промышленности на основе модифицированного крахмала и водорастворимых полимеров и изучение их физико-химических свойств” (2007-2011 гг.), а также в рамках практического гранта ЁА-12-8 (2016-2017 гг.) “Модификация крахмала и создание на его основе технологии получения новых импортозамещающих материалов”.

Целью исследования является разработка технологии получения эффективных, высоко набухающих, с высокой клеящей способностью, биоразлагающихся шлихтующих материалов на основе крахмала и водорастворимых синтетических полимеров.

Задачи исследования:

определение оптимальных условий получения шлихтующих материалов, в составе которых имеется крахмал, карбоксиметилцеллюлоза, акриловая эмульсия и соль пирофосфатной кислоты, а также различного вида связующие и клеящие вещества;

изучение с помощью современных методов исследования физико-химических свойств и строения шлихтующих материалов с высокой набухаемостью, полученных на основе крахмала, карбоксиметилцеллюлозы, акриловой эмульсии и соли пирофосфатной кислоты;

определение влияния природы и концентрации исходных веществ на сорбционные свойства поверхности пряжи высокоэффективных клеящих материалов;

оценка клеящих свойств разработанных шлихтующих материалов и возможность применения их в качестве шлихты, определение реологических связей;

шлихтовании пряжи на основе хлопкового волокна шлихтующими материалами и исследование физико-механических свойств ошлихтованной пряжи;

разработка технологии получения шлихтующих материалов высокой набухаемости и клеящей способности на основе крахмала, карбоксиметилцеллюлозы, акриловой эмульсии и соли пирофосфатной кислоты, а также технико-экономическое обоснование эффективности их применения.

Объектом исследования являются крахмал, карбоксиметилцеллюлоза, акриловая эмульсия и калиевая соль пирофосфорной кислоты, а также пряжа на основе хлопкового волокна.

Предметом исследования является исследование влияния на физико-химические свойства шлихтующих полимерных композиций на основе

крахмала, карбоксиметилцеллюлозы, акриловой эмульсии и соли пиррофосфорной кислоты, а также разработка технологии получения высокоэффективных клеевых полимерных композиций для шлихтованная пряжи.

Методы исследования. В исследовании методы изотермической сорбции, ИК-спектроскопии, термогравиметрии, ионометрии, микроскопия электронного сканирования и рентгенфазового анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены оптимальные условия получения высокоэффективных шлихтующих материалов, содержащие крахмал, карбоксиметилцеллюлозу, акриловую эмульсию и соль пиррофосфорной кислоты, а также различного вида связующие и клеящие вещества;

определен механизм взаимного влияния между функциональными группами компонентов, имеющихся в составе полученного шлихтующего полимера и первичными гидроксильными группами целлюлозы, а также влияния различных факторов на механизм взаимодействий;

доказано, что синтетические полимеры в шлихте улучшают прочностные, упругие и сорбционные свойства пленки шлихты, вязкость системы и высокая адгезия шлихты в поверхности волокна повышают прочность нити пряжи на 27-35% и обрыв нитей пряжи на ткацких станках снижается в 2,0-2,5 раза;

доказана кинетическая и агрегативная устойчивость шлихтующих полимеров, полученных на основе местного сырья, в сравнении с традиционными шлихтующими материалами, условная прочность пряжи при растяжении, относительное удлинение при разрыве, а также расход крахмала уменьшается на 30-35% в процессе шлихтования;

определено влияние концентрации исходных веществ на свойства эффективности шлихты, полученных модификацией крахмала различными полимерами, а также на физико-механические свойства ошихтованной пряжи;

разработана технология получения импортозамещающих экологически чистых, недорогих, биоразлагаемых, высоконабухающих, а также с высокой клеящей способностью шлихтующих композиций путем модификации крахмала водорастворимыми полимерами.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

определены оптимальные условия получения шлихтующих составов на основе крахмала, карбоксиметилцеллюлозы и соли пиррофосфорной кислоты, обладающих высокой набухаемостью и проявляющие клеящие свойства;

на основе химических и физико-химических методов исследования разработана технология получения различных шлихтующих систем, проявляющих высокоэффективные клеящие свойства в зависимости от природы и количеств компонентов в составе шлихты;

определены реологические свойства природных водорастворимых синтетических полимерных растворов, в том числе: вязкость, предел текучести, тиксотропное восстановление, которые имеют высокие показатели в сравнение со шлихтой на основе крахмала, а также кинетическую и агрегативную устойчивость;

доказано, что при шлихтовании пряжи на основе хлопка полученными шлихтующими составами, на её поверхности, в результате высокой адгезии шлихты, образуется тонкая прочная, эластичная пленка, которая повышает условную прочность на 27-35% и понижает разрывное удлинение на 7-12 %;

доказано, что пряжа ошлихтованная синтезированными шлихтующими композициями, проявляющих высокую набухаемость и клеящую способность, приводит к уменьшению разрыва пряжи на ткацких станках от 0,31 до 0,17 обр/м, благодаря чего повышается производительность станков.

Достоверность результатов исследования. Для определения свойств отбеливающих составов использованы современные физико-химические методы, такие как изотермическая сорбция, ИК-спектроскопия, термогравиметрия, ионометрия, сканирующая электронная микроскопия, методы рентгенофазового анализа, создана технология отбеливания и разработаны отбеливающие вещества. были использованы при отбелке пряжи калавы на основе хлопкового волокна, что объясняется соответствием полученных результатов с производственной практикой.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в химической модификации крахмала в составе шлихтующего материала водорастворимыми синтетическими полимерами, в результате достаточной клейки к пряже и образовании на её поверхности прочной эластичной плёнки определены приемлемые условия шлихтования пряжи на основе хлопкового волокна и объясняется разработкой их технологии.

Практическое значения результатов исследования заключается в том, что применяя шлихтующие материалы, полученные на основе природных и водорастворимых синтетических полимеров, улучшаются физико-механические свойства пряжи, в результате понижается расход дорогостоящего пищевого продукта крахмала, показаны возможности рационального эффективного использования в текстильной промышленности новых шлихтующих составов с кинетической и агрегативной устойчивостью для долгосрочного применения.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по созданию водорастворимых полимерных композиций с заданной структурой и физико-химическими свойствами:

технология получения шлихтующих составов на основе природных и водорастворимых, высоконабухаемых синтетических полимеров включено в «Перечень перспективных разработок для реализации в 2024-2026 годах» АО СП «Электрохимзавод» (Справка № 26 от 04 мая 2023 года АО СП «Электрохимзавод»). В результате, полученные шлихтующие составы позволили улучшить физико-механические свойства пряжи на основе хлопковых волокон и снизить расход крахмала на 35-40%;

производство нового вида шлихтующих составов, содержащие Na-КМЦ, АЭ и $K_2H_2P_2O_7$, включено в «Перечень перспективных разработок для реализации в 2024-2026 годах» АО СП «Электрохимзавод» (Справка № 26 от 4 мая 2023 года АО СП «Электрохимзавод»). В результате, предложенные шлихтующие составы позволили улучшить адгезионные свойства пленки

шлихты на поверхности пряжи, повысить ее эластичность, снизить обрыв пряжи на ткацких станках с 0,31 обр/м до 0,17 обр/м.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 11 научно-практических конференциях, из них 5 международных и 6 на республиканских конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 17 научных работ. В республиканских научных изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов докторских диссертаций (PhD), изданы 5 научных статей, в том числе 4 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 107 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В вводной части обоснована востребованность актуальность исследования, дана характеристика цели и задач, соответствие и исследований приоритетным направлениям развития науки и технологии Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практическое значение полученных результатов исследования, опытно-промышленных испытаний; приведены сведения об опубликованных работах, структуре диссертации.

В первой главе диссертации **“Современное состояние и перспективы разработки отбеливателей на основе природных и водорастворимых синтетических полимеров”** приведены краткие сведения о научных исследованиях, проведённых за рубежом и в нашей стране по теме диссертации.

На основе научно-технических и патентных сведений дан анализ тенденциям, направленным на использование ресурсов местного сырья, способствующих резкому снижению расходов ввозимых из-за рубежа загустителей. На основе анализа полученных теоретических и экспериментальных сведений определены и сформулированы задачи. Исходя из актуальности и необходимости темы, сделан вывод о необходимости разработки новых систем загустителей, обладающих комплексными свойствами.

Во второй главе диссертации **“Методы получения и исследования полимерных композиций на основе крахмала, акриловой эмульсии, натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы и калиевой соли пирофосфатной кислоты”** приведена характеристика объектов исследования, методика проведения экспериментов, методы физико-химических исследований.

В третьей главе диссертации под названием **«Физико-химические основы получения шлихтующих систем на основе природных и синтетических полимеров»** приведены данные о разработке нового состава композиций на основе природных и синтетических полимеров, обладающих заданными физико-химическими свойствами и ошлихтованными пряжи из хлопковых волокон.

Изучение состава и строения композиции физико-химическими методами. Методами ИК-спектроскопии и термического анализа изучены композиционные системы, созданные на основе крахмала, Na-КМЦ, $K_2H_2P_2O_7$ и АЭ, и их совместное состояние. Исследуемая композиция, состоящая из АЭ и Na-КМЦ в качестве шлихтующего компонента, относится ко второму типу и отличается применением этих компонентов в различных областях. Поэтому в данном разделе представляют интерес ИК-спектры шлихтующего состава на основе Na-КМЦ и АЭ, а также калиевой соли пирофосфатной кислоты, входящих в состав травильных материалов для изучения влияния концентраций компонентов на физико-механические свойства шлихтованных хлопчатобумажных нитей, адгезия раствора и рН среды в процессе травления.

Помимо модификации крахмала синтетическими ингредиентами, такими как Na-КМС, АЭ, он повышает эффективность процесса склеивания нитей калавы и ее высокую эластичность при приготовлении охра. Изучено также, что эти показатели, т. е. процесс склеивания зависят от внешних факторов: например, воздействия температуры, концентрации водорастворимых синтетических полимеров, состояния входящих в состав крахмала. ИК-спектры образцов модифицированного шлихта изучали в сравнении с отдельными компонентами, принятыми в качестве стандартов: крахмалом, Na-КМЦ и АЭ.

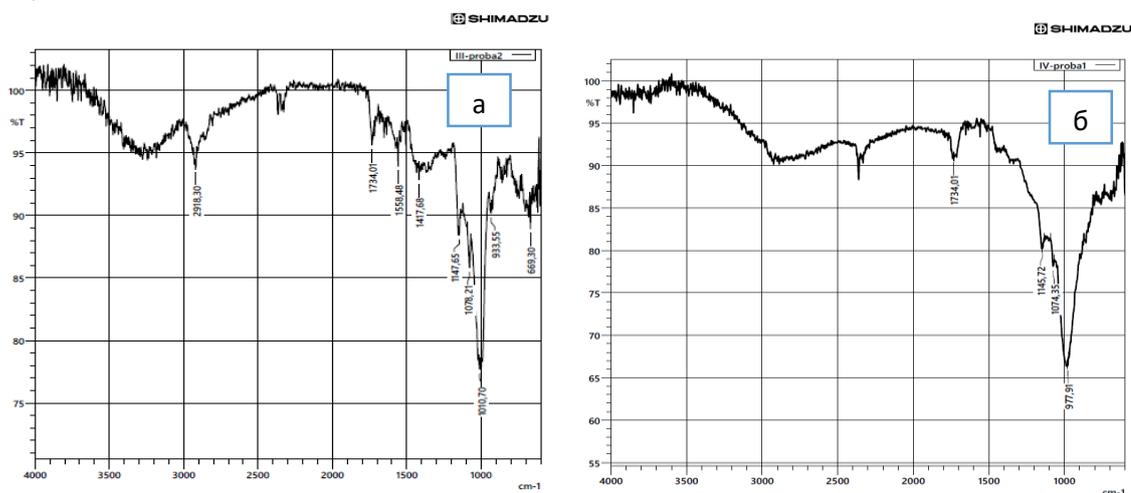


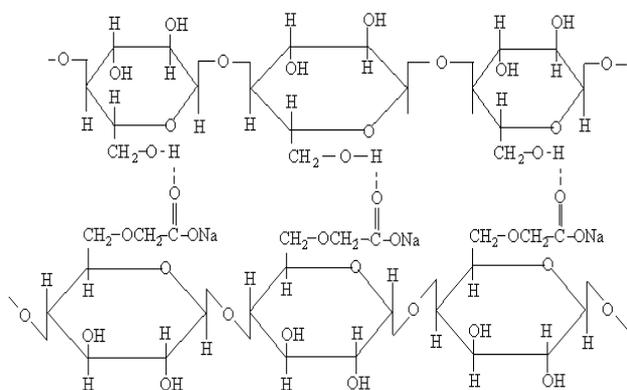
Рис.1 . ИК-спектры композиции на основе крахмала-АЭ- Na-КМЦ (а), композиции на основе крахмала-АЭ-Na-КМЦ- $K_2H_2P_2O_7$ (б).

Исследование ИК-спектров модифицированного крахмала показало, что действительно наблюдается гелеобразование при смешивании крахмала и растворов Na-КМЦ и АЭ. Это, в свою очередь, можно обосновать тем, что нитрильная, карбоксильная группа в Na-КМЦ и АЭ образует водородную связь с первичными гидроксильными группами крахмала за счет взаимных сил Ван-дер-Ваальса. Таким образом, физико-химические методы исследования показывают, что образование геля в результате модификации крахмала Na-КМЦ, АЭ наблюдается за счет взаимодействия функциональных групп, то есть образование водородных связей наблюдается за счет сил Ван-дер-Ваальса.

ИК-спектр полимерной композиции, полученной из крахмала, Na-КМЦ, $K_2H_2P_2O_7$ и АЭ, имеет следующие линии поглощения: $3630 - 3410 \text{ см}^{-1}$, 2935

см⁻¹, 2364 – 2345 см⁻¹, 1710 см⁻¹, 1655 см⁻¹, 1543 см⁻¹, 1000 см⁻¹, 467 см⁻¹. Эти линии принадлежат молекуле кристаллизационной воды и группе –ОН (3630-3400 см⁻¹). Деформационные колебания групп –ОН и –СООН (1655 – 1543 см⁻¹), смещающиеся в область низких частот, свидетельствуют о молекулярном взаимодействии компонентов композиции: крахмала, Na-КМЦ, K₂H₂P₂O₇ и АЭ.

Этот механизм действия можно объяснить следующим образом :



Физико-химические методы исследования показывают, что гелеобразование в результате модификации крахмала Na-КМЦ, АЭ наблюдается за счет взаимодействия функциональных групп, то есть образование водородных связей наблюдается за счет сил Ван-дер-Ваальса.

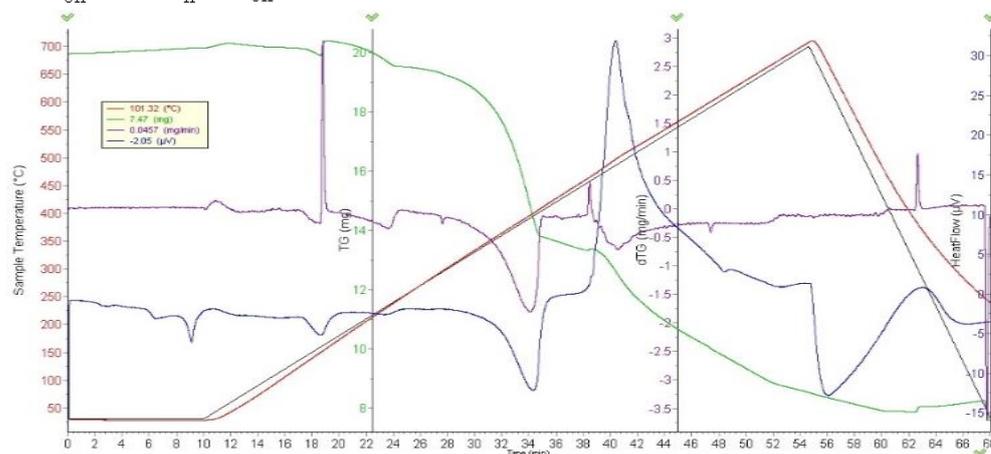


Рис.2. Дериватограмма шлихты на основе крахмала, натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы, АЭ и калиевой соли пиррофосфорной кислоты. 1 – Кривая температуры; 2- кривая динамического термогравиметрического анализа (ДТГА); 3 - производная кривой динамического термогравиметрического анализа (ДТГП); 4 – кривая ДСК.

Изучен термический анализ предложенной шлихтующей композиции. Полученная дериватограмма представлена на рис. 2, которая состоит из 4 кривых. Кривая ДТГА преимущественно наблюдается в двух интенсивно разлагающихся температурных диапазонах. 1-кривая соответствует разложению температуре 67-395 °С, а вторая интервалу температур 400-670°С.

Одним из основных требований к растворам шлихты является их вязкость, что важно при шлихтовании каландрирования пряжи. Учитывая это, мы изучили влияние Na-КМЦ и АЭ в различных концентрациях на вязкость крахмального клея. В результате экспериментов установлено, что добавление Na-КМЦ в крахмал приводит к резкому увеличению вязкости композиции по сравнению с АЭ. (рис. 3, 4). При добавлении в состав крахмального клея до 0,2 % Na-КМЦ и до 0,5 % АЭ сначала наблюдается резкое увеличение вязкости

крахмального клея, при увеличении Na-КМЦ до 0,4 % и АЭ до 1,0. %, вязкость крахмального клея постепенно увеличивается. Это явление указывает на ускорение процесса клейстеризации крахмала.

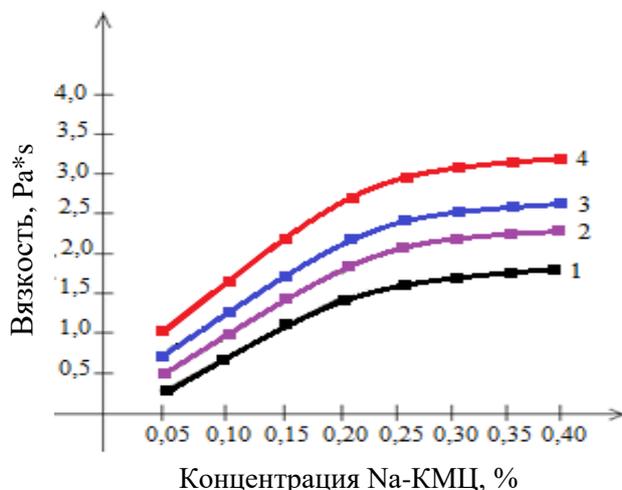


Рис. 3. Зависимость вязкости крахмального клея от концентрации Na-КМЦ. Концентрация крахмала, %: 1-3; 2-4; 3-5; 4-6

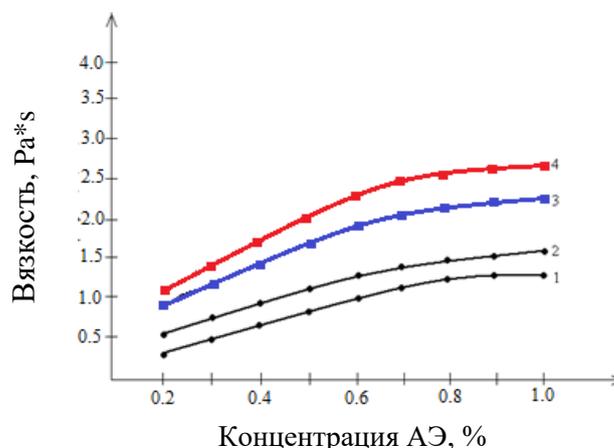


Рис.4. Зависимость вязкости крахмального клея от количества АЭ. Концентрация крахмала, %: 1-3; 2-4; 3-5; 4-6.

Пространственное расположение молекул полимера в охре, как и конформация макромолекул полимера, зависит от их взаимодействия. Определены реологические свойства шликтующей полимерной композиции различного состава: вязкость, предел текучести и показатели скорости тиксотропного восстановления, полученные результаты представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, степень тиксотропного восстановления шликтующей полимерной композиции зависит от компонентов шликты, причем значения тиксотропного восстановления увеличиваются с увеличением концентрации модификаторов и крахмала.

Таблица 1.

Влияние концентрации Na-КМЦ на степень тиксотропного восстановления и предел текучести модифицированного крахмала.

Модификаторы в крахмальном клее - АЭ-0,5%, $K_2H_2P_2O_7$ - 0,04%.

Состав и концентрация компонентов раствора		Предел текучести, (Па) г/ см ²	Степень тиксотропного восстановления, %
Крахмал, %	Na-КМЦ, %		
4	-	43,75	77,6
4	0,10	38,14	81,4
4	0,15	27,62	87,6
4	0,20	21,18	92,5
4	0,25	17,45	97,4
4	0,30	10,43	98,6

Увеличение вязкости и прочности структуры тем ярче проявляется, чем больше количество Na-КМЦ в системе. Введение Na-КМЦ в качестве модификатора в состав крахмала привело к увеличению коэффициента

тиксотропного восстановления раствора шлихты, то есть к увеличению скорости релаксационных процессов. Благодаря своим высоким адгезионным свойствам синтетические водорастворимые полимеры играют важную роль в качестве шлихтующего препарата и модификатора, снижая расход крахмала в процессе шлихтования. Поскольку диапазон изменения состава компонентов широк, это позволяет широко использовать их в качестве шлихтующего компонента.

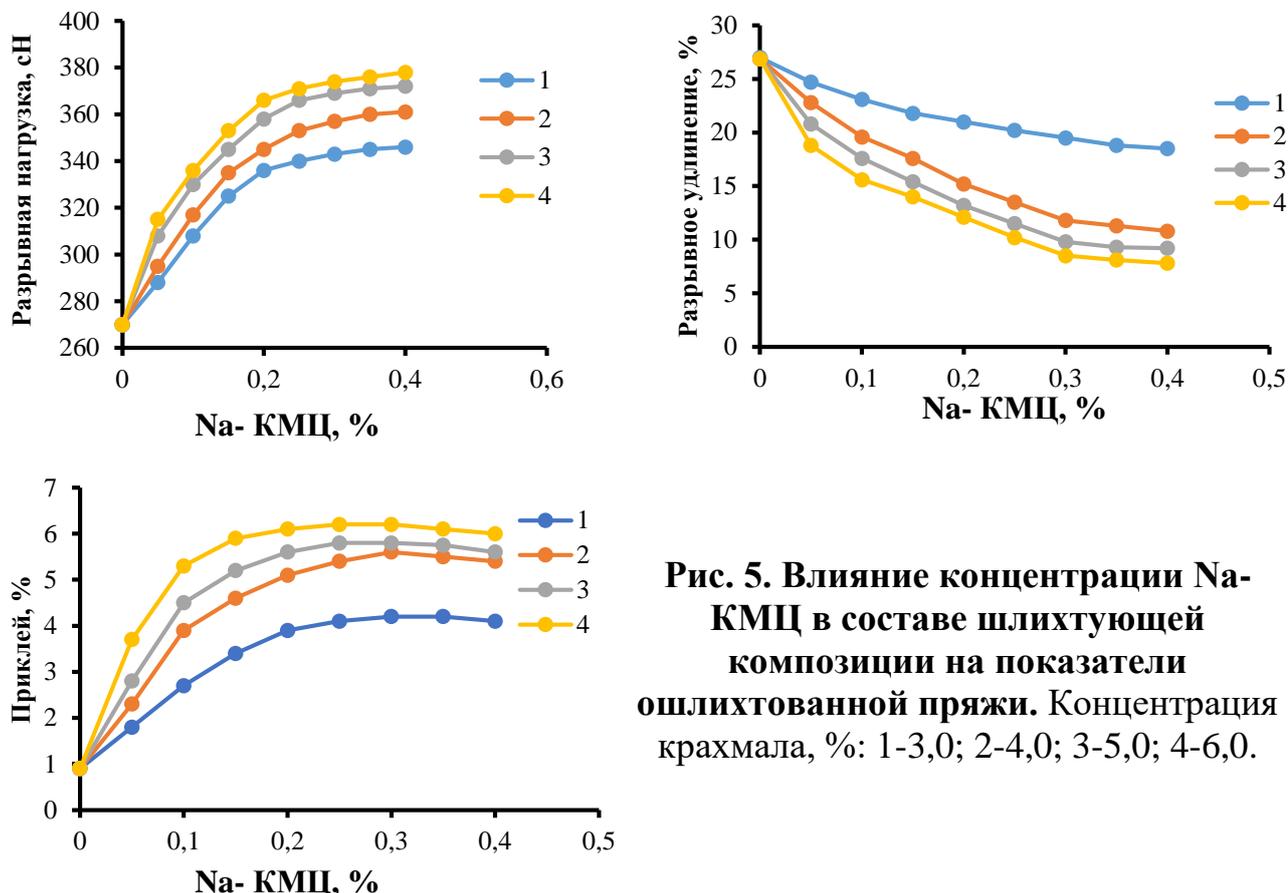


Рис. 5. Влияние концентрации Na-КМЦ в составе шлихтующей композиции на показатели ошлихтованной пряжи. Концентрация крахмала, %: 1-3,0; 2-4,0; 3-5,0; 4-6,0.

Изучение реологических свойств 4,0% крахмального клея, содержащего небольшие количества Na-КМЦ и АЭ в составе крахмала показывает, что при добавлении в состав шлихты Na-КМЦ и АЭ его реологические свойства существенно изменяются и обеспечивают улучшение физико-химических свойств шлихты.

На рис. 5 показаны результаты влияния модификатора Na-КМЦ на физико-механические параметры ошлихтованной пряжи при различных концентрациях крахмала. Видно, что добавление небольшого количества модификатора Na-КМЦ в крахмальные композиции приводит к существенному улучшению всех показателей, в том числе к снижению истинного приклея на 40-45%, разрывной нагрузки на 30-32% и разрывного удлинения на 12-20%.

Ниже представлена сравнительная таблица параметров шлихты разработанными и применяемыми в компании ООО «Бухара Натурал продукт» (табл. 2). Как видно из сравнительных результатов показателей шлихты, представленным в таблице 2, фактором, существенно влияющим на цену, является

является концентрация шликты, и она снизилась с 7,0% до 4,2%, хотя фактическая клейкость осталась практически на уровне того же уровня, по результатам экспериментов, от 7,0% до 4,2% концентрации шликты. Установлено, что количество клея уменьшается на 1,2%. Если учесть, что фактический приклей в нормативных документах составляет 5-7%, то это значение является удовлетворительным.

Таблица 2

Сравнительные результаты предлагаемого и применяемого в производстве шликты

Показатели	Единица измерения	Шликта на основе крахмала	Разработанная шликта
Время вязкого течения водного раствора, сек	С	29	24
Фактический приклей	%	7	6
Количество основных клеящих веществ	%	7.0	4.2
Температура шликты		90	85
Влажность ошлихтованной пряжи	%	7-9	8-10
Скорость шликтования	м/минут	35	40
Обрывность	обр/м	0,31	0,17

В последующих экспериментах приведены измеренные значения основных показателей при приготовлении шликты предложенным составом с показателями шликтующей системы, используемой в производстве (табл. 3).

Как нам известно, что в качестве основных показателей при приготовлении шликты является то, что она должна иметь достаточную вязкость, приклей должен быть около 5-7%, требуется что бы образовавшаяся пленка должна быть тонкой, эластичной и прочной. Из таблицы видно, вышеуказанные показатели предложенной шликты выше, чем у шликты на основе крахмала. Из предложенных образцов видно, что технологические показатели готовой шликты, в сравнении с крахмальной шликтой на основе картофеля или кукурузы, показатели предложенной шликты, приготовленной новым составом, полностью отвечай нормативным требованиям. Особенно где концентрация предложенной шликты равна 4,2%, а в крахмале-6-7%, время приготовления шликты 45 мин, а в крахмальной шликте 55-60 мин, прочность плёнки шликты в сравнении с крахмальной шликте, увеличена почти в два раза-8,6 кг/см² (в крахмальной она составляет 4,7-5,3 кг/см²), что приводит к улучшению технологических показателей при получении тканей из ошлихтованной пряжи.

Несмотря на наличие ряда синтетических отбеливателей, ситуация принципиально не изменилась, доля отбеливающих составов с крахмалом достигает около 75%. Чрезмерное употребление этих продуктов в пищу не только наносит большой ущерб продовольственным ресурсам, но и является источником сильного загрязнения водоемов, так как все крахмалы попадают в

сточные воды. В связи с этим задача поиска способов снижения количества крахмала в вязких композициях без снижения качества шлихта остается весьма актуальной.

Таблица 3

Сравнительные показатели приготовления шлихты

Показатели приготовления шлихты	Шлихта на основе крахмала		Шлихта на основе крахмала, Na-КМЦ, АЭ и $K_2H_2P_2O_7$
	Картофельный крахмал	Кукурузный крахмал	
Концентрация шлихтующей системы, %	7.0	6.0	4.2
Температура шлихты в реакторе, °С	90	90	85
	85	85	80
Время кипение шлихты, мин	35	30	25
Вязкость шлихты, сек	29	27	24
склеивание E , %	5.0	6.0	6.0
Влажность ошлихтованной пряжи, %	5,5	6.0	6.0
Скорость смесителя в реакторе, раз/мин	30	30	25
Общее время приготовления шлихты, мин	60	55	45
Скорость шлихтования, м/ мин	35	35	40
Глубина ролика в корыте шлихты, мм	74	72	72
Давление при сжатии в валах, атм.	0,5	0,5	0,5
Предел текучести, мг/см	26	29	31
Прочность плёнки шлихты, кг/см ²	4.7	5.3	8,6

В качестве химических модификаторов крахмала применяют низко- и высокомолекулярные амины и амиды, нитрильные соединения, соли акриловых кислот, производные мочевины и другие вещества. В результате взаимодействия с функциональными группами крахмала перечисленные соединения улучшают его вязкость, повышают эластичность образующихся пленок и, соответственно, снижают расход крахмала.

Планировалось оценить влияние концентрации Na-КМЦ на относительную вязкость крахмальных гелей и основные показатели эффективности крахмала при различных концентрациях крахмала и Na-КМЦ в крахмальных композициях.

Эксперименты с одновременным изменением концентрации крахмала и Na-КМЦ были выбраны случайным образом. Такой подход к проведению такого эксперимента считается наиболее подходящим методом, так как позволяет с помощью небольшого количества экспериментальных точек описать широкий диапазон изучаемых параметров.

Опыты проводились с содержанием крахмала в шлихты, в диапазоне от 4 до 5%, Na-КМЦ в пределах 0,1-0,3%. Результаты исследования вязкости полимерных композиций, содержащих 3-5% крахмала, 0,1-0,4% КМС и 0,4-0,7% АЭ, показали, что вязкость цельнокомпонитных кислотных растворов

соответствует технологическим требованиям. При этом изменение концентрации Na-КМЦ от 0,2% до 0,6% существенно влияет на структурно-механические свойства крахмальных клеев. В результате каландрирования пряжи калавы прочность пряжи калавы под нагрузкой увеличивается, а ее эластичность под нагрузкой снижается на 10-15%.

Прочность сплетенных нитей зависит от количества Na-КМЦ и АЭ вместе с крахмалом. Например, предел прочности пряжи калавы составляет 391xH с 4%-крахмалом, КМС-0,3% и 0,5%-АЭ, а при концентрации крахмала 5% Na-КМС составляет 0,4% прочности нити калавы, т. е. разрывающееся под действием силы, увеличивается до 398 сН.

В четвёртой главе диссертации под названием **«Технологические и экономические аспекты приготовления шлихтующей композиции на основе природных и водорастворимых синтетических полимеров»** приведены сравнительные показатели свойств предложенной шлихты и применяемой на практике приготовления шлихты и ошлихтованной пряжи.

Преимущество технологии шлихтования пряжи предложенным составом состоит, в основном, из следующего:

- уменьшения количества расхода предложенной шлихты при приготовлении шлихты в сравнении с применяемой на практике картофельной шлихтой;

- простоты технологии приготовления шлихты, т.е. без дополнительного расхода, на основе технологии, применяемой на практике;

- в результате того, что в ткацких цехах плёнка шлихта нового состава обладает высокой способностью поглощать влагу, повышается её эластичность, а также ошлихтованная пряжа устойчива к механическому влиянию и тем, что в ткацких станках количество разрывов пряжи уменьшается на 35-40%, а это приводит к повышению производительности на 1,3-1,7%;

- готовая шлихта долгое время (до 2-х дней) не теряет свои способности, что обеспечивает работу производства в нормальном режиме;

- на поверхности ошлихтованной пряжи образуется плёнка, которая обладает высокой способностью поглощать влагу и по этой причине, повышается эластичность пряжи, что приводит к понижению влажности от 75-80% до 60% и к улучшению санитарно-гигиенических норм в ткацком цехе.

Одним из важнейших из особенностей приготовления в наших последующих экспериментах шлихты считается то, что при изучении механических свойств ошлихтованной пряжи видно улучшение физико-механических способностей пряжи хлопкового волокна. В исследовании представлено на таблице 4.

Таким образом, основываясь на экспериментальных сведениях показана основная возможность использования синтетических полимеров в качестве эффективного препарата композицию Na-КМЦ, АЭ в процессе шлихтования текстильных материалов. Это, с одной стороны, даёт возможности чувствительно снизить расход считающегося пищевым продуктом крахмала, с другой стороны – приводит к снижению количества разрывов в пряже и по этой причине к повышению объема производства.

Таблица 4

Влияние шлихты на основе Na-КМЦ, АЭ и пирофосфата калия на свойства шлихты

Показатели	Шлихта на основе полимерной композиция			Шлихта на основе кукурузного крахмала		
	Линейная плотность пряжи					
	18,5	20	29,4	18,5	20	29,4
Вязкость шлихты, Па·с	1,84	2,68	3,56	1.2	3.10	3,46
Истинный приклей, %	1,7	2,8	4.6	1.2	2.2	3.6
Степень использования шлихты, %	97,2	94,8	87.40	79,3	71,2	56,4
Прочность нагрузки, сН	398,2	407,2	414,5	372,3	386,4	391,8
Разрывное удлинение, %	3.6	3.2	3.0	3,8	3.4	3.2
Обрывность при разрывном удлинении, км	14,8	16.1	17,4	16.2	16,7	17.1
Относительное отклонение линейной плотности, %	3,9	4.7	5.4	3.2	4.6	5.0
Отклонение при разрывной нагрузки, %	2.6	4.6	5,7	2.3	4.1	4,9
Прочность при трении, сН.	1817	2640	3461	1970	2140	2980

Технология получения предложенной шлихты вбирает в себя следующие этапы: приготовление сырья, добавка в нужном отношении компонентов в реакторе для процесса модификации. Технологически процесс приготовления шлихты на основе крахмала, Na-КМЦ, АЭ и $K_2H_2R_2O_7$ приведен на рис. 6.

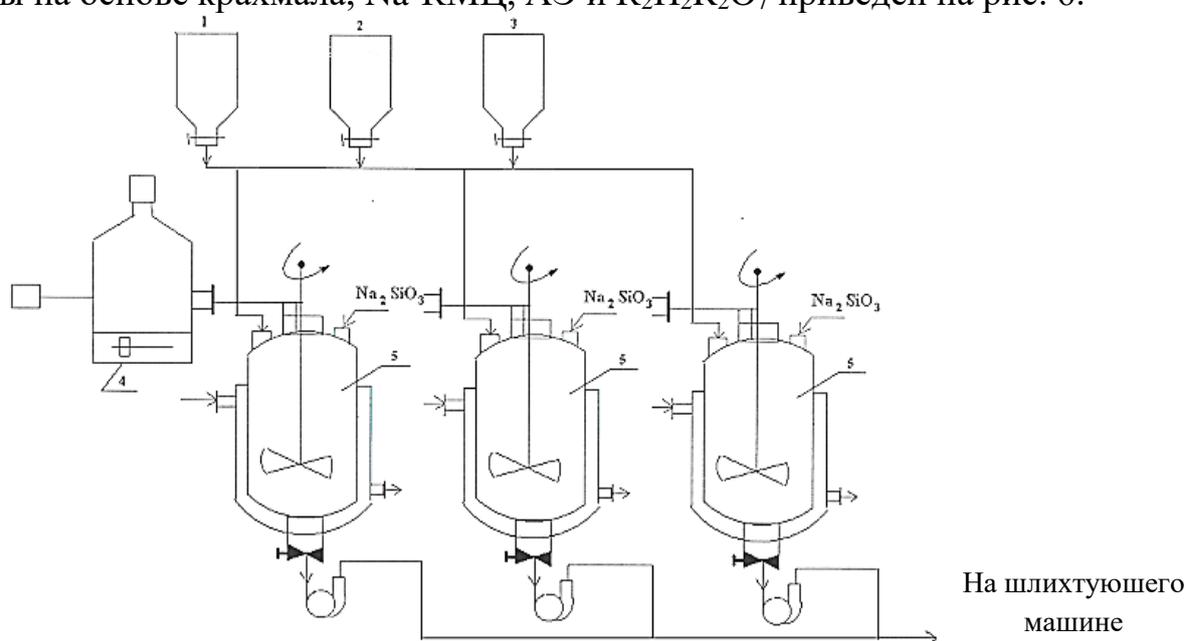


Рис. 6. Технологическая схема приготовления шлихты

1 – емкость для крахмала; 2 – емкость для АЭ; 3 – емкость для КМЦ; 4 – емкость для $K_2H_2P_2O_7$; 5 – реактор для приготовления шлихты, 6 – наввой.

Технологический регламент приготовления шлихты составлен на основании нормативных документов ООО «Бухара Натурал продукт» и

приведен в приложении к диссертации. На основании разработанного регламента контролируется процесс шлихтования.

Процесс изготовления шлихты состоит из следующих этапов: заполнение реактора водой в необходимом объеме, добавление соответствующих шлихтующих компонентов, нагрев до определенной температуры при перемешивании и доведение процесса до степени проявления необходимых физико-химических свойств шлихты.

Шлихтование пряжи можно разделить на два этапа:

1. Склеивание пряжи шлихтой.

2. Путем сушки и охлаждения ошлихтованной пряжи обеспечить образования на поверхности пряжи тонкой пленки.

Через сновальные валы пряжа направляется в ванну посредством направляющего ролика. Шлихтовальная ванна постоянно заполняется раствором шлихты. Для удаления излишка шлихты из пряжи пропускают через отжимные валики, а через отжимной вал пряжа направляется в сушильные барабаны. Сушка осуществляется нагретым воздухом и пропускается через гребенки, нити собираются в ткацкий наввой (6) и направляются на ткацкие станки.

Таблица 5

Фактический расход компонентов традиционной шлихты, применяемый для приготовления 1 тонны готовой шлихты

№	Компоненты	Количество (кг)	Цена, сум	Общая цена, сум
1.	Кукурузный крахмал	90	8500	765000
2.	Глицерин	0, 2	3000	600
3.	Сода каустическая или метасиликат натрия, кг	0,5 1.0	1400	700
4.	Хлопковое масло	1.0	12000	12000
5.	Хлорамин	0, 2	2750	550
Всего				778850

Сравнительный расчет экономической эффективности шлихты приготовленного по предложенному составу и по существующим технологиям представлена в таблицах 5-6.

Таблица 6

Фактический расход компонентов разработанной шлихты, применяемый для приготовления 1 тонны готовой шлихты

№	Компоненты	Количество (кг)	Цена, сум	Общая цена, сум
1.	Крахмал	40	4600	184000
	Na-КМЦ	2.0	2500	5000
	АЭ	5.0	1350	6350
	$K_2H_2P_2O_7$	0,4	40000	336000
2.	Каустическая сода	0,1	1400	140
3.	Хлопковое масло	1.0	12000	12000
Всего				543490

Затраты кукурузного крахмала, при приготовлении 1 тонны готовой шлихты (в случае ООО «Бухара Натурал продукт», по сравнению с 2023 годом) приведены в таблице 5. Годовой объем готовой шлихты предприятия в среднем составляет 860 тонн.

Экономическая эффективность достигается главным образом за счет дешевизны разрабатываемого шлихтующих компонентов, уменьшения доли расхода крахмала, уменьшения количества обрывов ошлихтованной нити на ткацких станках, за счет чего повышается производительность труда.

Годовая экономическая эффективность (в 2023 году), полученная в результате использования в производстве только на ООО «Бухара Натурал продукт», составила $860 \text{ тонн} \times 235 \text{ 360 сумов} = 202 \text{ 410 000 сумов}$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Созданы усовершенствованные технологические методы приготовления шлихты на основе крахмала, натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы, акриловой эмульсии и калийной соли пиродифосфорной кислоты для шлихтования пряжи из хлопковых волокон. Определены и оценены с научной и теоретической точки зрения оптимальные концентрации и необходимые реологические свойства используемых полимерных ингредиентов в процессах.

2. Используя полимерную композицию, состоящую из 4,0% крахмала, 0,2% Na-КМЦ, 0,5% АЭ и 0,04% пиродифосфата калия, предложен улучшенный эффективный состав шлихтующих компонентов, обладающих достаточными реологическими свойствами с целевым назначением

3. Изучено влияние различных факторов на физико-химические и реологические свойства шлихтующих композиций на основе растворов полимеров, имеющие высокую набухаемость и вязкость. Определены специфичность, эффективность и оптимальность воздействия компонентов, входящих в состав шлихты, на основные показатели процесса шлихтования.

4. В результате исследований и анализа использования полимерного состава в процессе шлихтования пряжи на основе хлопкового волокна позволило улучшить физико-механические свойства ошлихтованной пряжи. Разрывная нагрузка пряжи, ошлихтованной предложенным составом, относительно крахмальной шлихты повышается на 25-30%, обрывность на ткацких станках снижается на 40-45%, а расход крахмала уменьшается на 30-35%.

5. В результате применения шлихтующих составов, полученных на основе усовершенствованной технологии, при шлихтовании пряжи достигнуто повышение уровня проникновения на поверхности пряжи и получены соответствующие нормативные технологические документы и утверждены в установленном порядке.

6. Результаты новых разработок и исследований апробированы на производстве и рекомендованы к внедрению в практику текстильных предприятий в качестве средства для шлихтования пряжи на основе хлопкового волокна.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/31.01.2023.K/T.78.01
FOR THE AWARD OF ACADEMIC DEGREES UNDER
TERMEZ STATE UNIVERSITY**

BUKHARA STATE UNIVERSITY

SHADIYEVA SHOIRA SHUKHRATOVNA

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING SIZING
COMPOSITIONS BASED ON STARCH AND ACRYLATES AND THEIR
APPLICATION**

02.00.14 – Technology of organic substances and materials based on them

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR PHILOSOPHY (PhD)
TECHNICAL SCIENCES**

Termez – 2024

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation in technical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation under the number B2023.2.PhD/T3600.

The dissertation was completed at Bukhara State University.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available online www.tersu.uz and on the website of «ZiyoNet» information-educational portal www.ziynet.uz.

Scientific supervisor:

Amonov Mukhtar Rakhmatovich

Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents:

Normurodov Bakhtiyor Abdullayevich

Doctor of Technical Sciences, Docent

Eshmurodov Khurshid Esanberdiyevich

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Docent

Lead organization:

Urganch State University

The defense of the dissertation will take place "13 03" 2024. At "10⁰⁰" hours at a meeting of the Academic Council DSc.03/31.01.2023.K/T.78.01 at Termez State University at the address: 190111, Surkhandarya region, Termez, st. Barkamol avlod, 43. Tel: (+99876) 22174-55, fax: (+99876)221-71-17, e-mail: termizdu@umail.uz

The dissertation is registered at the Informational Resource Center of Termez State University for № 245, which can be found at the IRC (Address: 190111, Termez, 43 Barkamol Avlod St., tel.: (+99876) 221-74-55; (+99876) 221-71-17, e-mail: termizdu@umail.uz

The abstract of the dissertation has been distributed on « 01 » 03 2024 year.

Protocol at the register № 3 dated « 01 » 03 2024 year.



I. Umbarov

Chairman of the Scientific Council for
Awarding the Scientific Degrees,
Doctor of Technical Sciences, docent

Sh. Kasimov

Scientific Secretary of the Scientific Council
Awarding the Scientific Degrees,
Doctor of Chemical Sciences, docent

R. Alikulov

Chairman of the Scientific Seminar
under scientific Council for Awarding the
Scientific Degrees, Doctor of
Chemical Sciences, docent

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research development of technology for producing effective, highly fluid, highly adhesive, biodegradable frameworks based on starch and water-soluble synthetic polymers.

The objects of research carboxymethylcellulose, acrylic emulsion and pyrophosphate salt and cotton fiber-based kalava yarn.

The scientific novelty of the research work is: The optimal conditions for the production of highly effective binders based on starch, carboxymethylcellulose, acrylic emulsion and pyrophosphate acid salts, as well as various binders and adhesives have been determined;

the mechanism of interaction of the functional groups of the components of the resulting polymer composition with the primary hydroxyl groups of cellulose and the influence of various factors on it was determined;

It has been proven that synthetic polymers in ochora improve the strength, elasticity and sorption properties of the ochora film, the viscosity of the system and the high adhesion of ochora to the fiber surface increase the strength of the kalava thread by 27-35% and the breakage of kalava threads on weaving machines is reduced by 2.0-2.5 times;

kinetic and aggregative stability of calender polymer compositions obtained on the basis of local raw materials, in comparison with traditional calenders, conditional tensile strength of calender yarn, optimal composition in terms of elongation at break, reduction in starch consumption has been proven by 30-35% during the calendaring process;

the influence of the concentration of starting substances on the properties of effective starches obtained by modifying starch with various polymers, and on the physical and mechanical properties of kalava starch yarn was determined;

technology for producing starches obtained by modifying starch based on local raw materials, environmentally friendly and cheap, biodegradable, highly flexible and highly adhesive, capable of replacing imports.

Implementation of the research results: Based on the results obtained on the creation of water-soluble polymer compositions with a given structure and physicochemical properties:

the introduction into production of technology for producing sizing compositions based on natural and water-soluble synthetic polymers is included in the "List of promising developments for implementation in 2024-2026" by JSC JV Elektrokimyo zavod. (Reference No. 26 dated May 4, 2023, JSC JV Elektrokimyo zavod). As a result, the resulting sizing compositions made it possible to improve the physical and mechanical properties of yarn based on cotton fibers and reduce starch consumption by 35-40%;

the production of a new type of sizing compositions containing Na-KMS, AE and $K_2H_2P_2O_7$ is included in the "List of promising developments for implementation in 2024-2026" by JSC JV Elektrokimyo zavod (Reference No. 26 dated May 4, 2023 JSC JV Elektrokimyo zavod). As a result, the proposed sizing compositions made it possible to improve the adhesive properties of the sizing film

on the surface of the yarn, increase its elasticity, and reduce yarn breakage on weaving machines from 0.31 rpm to 0.17 rpm.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and an appendix. The volume of the dissertation is 107 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I част; I part)

1. Шадиева Ш.Ш., Амонов М.Р., Нурова О.У. Оҳор хусусиятларига полимер композиция таркибига кирувчи компонентларнинг таъсири // Ўзбекистон Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнал №4/2022, 97-99.(02.00.00.№4)

2. Шадиева Ш.Ш., Нурова О.У., Амонов М.Р. Юқори самарали оҳорловчи полимер композициялар таркибини ишлаб чиқиш ва уларнинг хоссалари // “Фан ва технологиялар тараққиёти” Илмий–техникавий журнал №1/2023, 100-103. (02.00.00.№14)

3. Shadiyeva Sh.Sh., Nurova O.U., Amonov M.R. Tabiiy kraxmalning strukturmexanik va reologik xususiyatlariga modifikatorlar ta'siri // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi 2023. 4-son, 75-81. (02.00.00.№18)

4. Шадиева Ш.Ш., Нурова О.У., Амонов М.Р. Оҳорловчи полимер композицияларни ИҚ-спектроскопия ёрдамида ўрганиш//Ўзбекистон Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнал № 2 / 2023. 13-16. (02.00.00.№4)

5. Шадиева Ш.Ш., Амонов М.Р. Физико-химические основы получения шлихтующих композиции на основе водорастворимых полимеров // Universum: технические науки. - Москва, - №11(116). - 2023. – с. 27-30 (02.00.00.№1)

II бўлим (II част; II part)

6. Amonov M.R., Shadiyeva Sh.Sh., Ismatova R.A., G'aniyev B. Viscosity characteristics compositions based on PAA, PVS and NA-CMS// E3S Web of Conferences 389, 01021 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338901021> UESF-2023.p 1-8.

7. Шадиева Ш.Ш. Разработка состава композиции для шлихтования хлопчатобумажной пряжи// Қўқон давлат педагогика институти “Кимё ва кимё таълими муаммолари” Республика илмий амалий конференция 2022 йил 20 сентябр, 288-291-б.

8. Shadiyeva Sh.Sh., Ostonova Sh.B., Amonov M.R. Kraxmal plyonkasining eruvchanligiga va sorbsion xususiyatlariga karboksimetilsellyulozaning ta'siri// NamMTI “Kimyo texnologiya, kimyo va oziq-ovqat sanoatidagi muammolar hamda ularni bartaraf etish yo'llari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to'plami, 2022 yil 18-19 noyabr, 482-483-b.

9. Shadiyeva Sh.Sh., Raxmonov M.I., Ravshanov Q.A. Suvda eruvchan polimerlar asosida ohorlangan kalava iplarning fizik-mexanik xossalari // NamMTI “Kimyo texnologiya, kimyo va oziq-ovqat sanoatidagi muammolar hamda ularni bartaraf etish yo'llari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to'plami, 2022 yil 18-19 noyabr, 484-485-b.

10. Shadiyeva Sh.Sh., Nurova O.U., Amonov M.R. Modifikatsiyalangan kraxmalning reologik xususiyatlari// BuxDU “Koordinatsion birikmalar kimyosining hozirgi zamon muammolari” 2022- yil 22-23 dekabr, 289-290.

11. Шадиева Ш.Ш. Табиий ва сувда эрувчан полимерлар асосида оҳорловчи полимер композициялар ишлаб чиқиш ва хоссаларини ўрганиш// “WOMEN IN STEM” research proceyedings of international forum Tashkent, february 10 – 14, 20, 346-348.

12. Шадиева Ш.Ш., Амонов М.Р., Равшанов Қ.А. Оҳорланган калава ишларнинг реологик ва физик-механик хоссалари// Навои давлат педагогика институти “Кимё ва кимёвий технологиянинг долзарб муаммолари ва ечимлари” Республика илмий амалий конференция тўплами 2023,171-173.

13. Шадиева Ш.Ш., Исматова Р.А. Оҳорловчи полимер композициялар таркибини ишлаб чиқиш ва унинг хоссаларини ўрганиш// Навои давлат педагогика институти “Кимё ва кимёвий технологиянинг долзарб муаммолари ва ечимлари” Республика илмий амалий конференция тўплами, Навои, 2023-йил,379-381.

14. Шадиева Ш.Ш., Амонов М.Р.,Исматова Р.А. Физико-механические свойства пряжи опшлхтованными полимерными композициями// Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти “Кимё ва кимёвий технология соҳасидаги инноватсион ишланмаларни амалда жорий этиш муаммолари, ечимлари ва истиқболлари” Республика микёсидаги илмий амалий анжуман мақолалар тўплами 2023-йил 26-27 апрел, 325-328.

15. Шадиева Ш.Ш., Амонов М.Р., Эшанқулова Д.И. Синтетическая полимерная композиция для шлхтования хлопчатобумажной пряжи//Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти “Кимё ва кимёвий технология соҳасидаги инноватсион ишланмаларни амалда жорий этиш муаммолари, ечимлари ва истиқболлари” Республика микёсидаги илмий амалий анжуман мақолалар тўплами 2023-йил 26-27 апрел, 328-331.

16. Шадиева Ш.Ш.,Амонов М.Р. Композиция на основе крахмала, карбоксиметилцеллюлози, пирофосфата калия и акриловой эмулсии// Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти “Кимё ва кимёвий технология соҳасидаги инноватсион ишланмаларни амалда жорий этиш муаммолари, ечимлари ва истиқболлари” Республика микёсидаги илмий амалий анжуман мақолалар тўплами 2023-йил 26-27 апрел, 319-321.

17. Шадиева Ш.Ш.,Амонов М.Р. Карбоксиметилцеллюлозани крахмал плёнкаси сорбцион хусусиятларига таъсири// “Целлюлоза ва целлюлоза ҳосилаларининг ривожланиш истиқболлари” Халқаро илмий-техникавий конф.илмий ишлар тўплами Тошкент, 2023 йил, 16-17 май. 104-105.

Avtoreferatning o‘zbek, rus va ingliz (rezyume) tillaridagi nusxalari
«Surxondaryo ilm va fan» jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi 01.03.2024 yil.
Ofset bosma qog‘ozi. Qog‘oz bichimi 60x84 1/16.
“Times New Roman” garniturasini. Ofset bosma usuli.
Shartli b.t. 2,8. Adadi 80 nusxa. Buyurtma № 38.

Termiz davlat universiteti nashr-matbaa markazida chop etildi.
Manzil: Termiz shahri, Barkamol avlod ko‘chasi, 43-uy.

