

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI**

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR FAKULTETI

KIMYO KAFEDRASI

QAYUMOVA MAFTUNA HUSNITDINOVNA

BITIRUV MALAKAVIY ISH

**FUNKSIONAL FAOL TABIIY VA SINTETIK
POLIMERLAR ASOSIDA OHORLOVCHI POLIMER
KOMPOZITSİYALAR YARATISH**

5140500- kimyo ta’lim yo‘nalishi

Ilmiy rahbar:

t.f.d., prof. M.R. AMONOV

Himoya qilishga ruxsat etildi:

_____ may 2018 yil

Kafedra mudiri:

t.f.d., prof. M.R. AMONOV

Fakultet dekani v.v.b.:

t.f.d., prof. M.R. AMONOV

BUXORO-2018

«TASDIQLAYMAN»

Kafedra mudiri_____M.P.Амонов

«___»_____ 2017 yil

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI
BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO'YICHA TOPSHIRIQ

1.Kafedra:_____ Kimyo _____

2. Ish mavzusi: Funksional faol tabiiy va sintetik polimerlar asosida ohorlovchi polimer kompozitsiyalar yaratish.

3. Bajaruvchi: Qayumova Maftuna Husnitdinovna

4. Ilmiy rahbar: t.f.d., prof. M.R. Amonov

Universitetning _____ yil № _____ sonli

buyrug'i asosida tasdiqlangan.

5. Yakunlangan ishning topshirish muddati: 15.05.2018 y

6. Bitiruv malakaviy ishni bajarish uchun talabaga berilgan topshiriqlarning qisqacha mazmuni va bajarish muddati

a) Adabiyotlar to'plash va tahlil etish_____2017_yil oktyabr

b) Funksional faol tabiiy va sintetik polimerlar asosida ohorlovchi polimer kompozitsiyalar yaratish_____2017 yil dekabr

v) Izlanish ob'ekti va uslublari_____ 2018 yil fevral

g) Jadvallar va rasmlar tayyorlash_____2018 yil ___ aprel

d) Himoyaga tayyorlanish_____2018 yil ___ may

7. Chizmalar miqdori ___ ta rasm, ___ ta jadval_____

8. Topshiriq berilgan vaqt _____20.09.2017_____

9. Bitiruv malakaviy ishi himoya qilingan kun _____

va davlat attestatsiya komissiyasi tomonidan qo'yilgan baho _____

Talaba imzosi _____

MUNDARIJA

Kirish.....	4
-------------	---

I-BOB. KRAXMAL ASOSIDAGI OHORLASHNING HOZIRGI ZAMON MUAMMOLARI VA TADQIQOT VAZIFALARI

1.1. Kraxmalni modifikatsiyalashning mexano-kimyoviy texnologiyasi.....	8
1.2. Tabiiy va sintetik polimerlar asosida kalava iplarni ohorlash jarayoni	15
1.3. Poliakrilamid asosidagi ohor.....	16
1.4. Polivinil spirt asosidagi ohor.....	20
I bob bo'yicha xulosa	23

II-BOB. IZLANISH OB'EKTLARI VA USLUBLARI

2.1. Boshlang'ich xom ashyo va materiallar tavsifi.....	24
2.2. Modifikatsiyalangan guruch kraxmalidan ohor tayyorlash uslubi	24
2.3. Ohorning fizik- kimyoviy xossalarini o'rganish.....	25
II bob bo'yicha xulosa.....	26

III- BOB. KALAVA IPLARNI OHORLASH UCHUN KRAXMAL VA PFK NING KALIYLI TUZI ASOSIDAGI POLIMER KOMPOZITSIYALARNI ISHLAB CHIQARISHNING FIZIK KIMYOVIY ASOSLARI

3.1. Kraxmal plyonkasining eruvchanligiga va sorbtion xususiyatlariga PVA va PFK ning kaliyli tuzining ta'siri.....	35
3.2. Modifikatsiyalangan kraxmalning struktura-mexanik va reologik xususiyatlari.....	41
3.4. Modifikatsiyalangan kraxmalning struktura-mexanik va reologik xususiyatlari.....	44
III bob bo'yicha xulosa	48
Xulosa.....	49
Adabiyotlar ro'yxati	50

KIRISH

Ishning dolzarbligi. Ma`lumki hozirgi kunda Respublikamizning yetakchi sohalaridan biri hisoblangan to`qimachilik korxonalarida paxta tolasi asosidagi kalava iplarni ohorlashda ohorlovchi sifatida qo`llanilayotgan tabiiy va sintetik polimerlarning deyarli barchasi import mahsulotlari hisoblanadi. Bu esa o`z navbatida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning tannarxini keskin ortishiga olib keladi, hamda ishlab chiqarishni ushbu xom ashyolar bilan izchil ta`minlashda uzilishlarga sabab bo`lib, ishlab chiqarish unumdorligiga salbiy ta`sir qiladi. SHu sababli mahalliy xom ashyo resurslaridan foydalanib, kalava iplarni ohorlashda ohorlovchi sifatida qo`llashning yangi texnologik printsiplarini ishlab chiqish ishning dolzarbligidan dalolat beradi.

To`quv dastgohlarida kalava ipning ma`lum ishqalanishga duch kelishi ba`zan uning uzilishiga olib keladi. To`qimachilik korxonalarida kalava ipning mustahkamligini oshirish uchun u ohorlanadi. Ohorlangan kalava ip ma`lum texnologik xususiyatlarga ega bo`lishi uchun quyidagi talablarga javob berishi kerak. Birinchidan, ohor nafaqat kalava iplarni bir tekis qoplashi kerak, balki u ipga yaxshi singishi, bir jinsli yopishqoq bo`lishi, ma`lum qovushqoqlikka ega bo`lishi, quriganda esa chidamli egiluvchan plyonka hosil qilishi kerak. Undan tashqari ohor to`kilmasligi, gigroskopik va antiseptik xususiyatlariga ega bo`lib, oson yuviladigan bo`lishi shart. Bugungi kunda tabiiy va sintetik polimerlar asosida ishlab chiqilgan ohorlovchi moddalarga taaluqli adabiy ma`lumotlar asosan emperik xarakterga ega bo`lib, chuqur ilmiy tadqiqotlarga asoslanmagan. Shuning uchun yangi ohorlovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish va ularni xossalarini o`rganish hamda ularni mamlakatimiz to`qimachilik korxonalarida qo`llash dolzarb va aktual masaladir. Yangi ohorlovchi moddalarni ishlab chiqarish va qo`llash oziq-ovqat xom ashyosi miqdorini qisman kamaytiradi. Paxta tolasini yaxshilash sohasidagi yutuqlarga hali to`liq erishilmagan. Kalava ipni ohorlash uchun modifikatsiyalangan kraxmal ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish, uning fizik-kimyoviy xossalarini o`rganish va qo`llash texnologiyasini ishlab chiqish g`oyat aktual masala bo`lib qolmoqda. PVA

va PFKning kaliyli tuzi Respublikamiz kimyo sanoati korxonalarida ishlab chiqarilayotganligini inobatga olib hamda uning tannarxini arzonligi tufayli guruch kraxmalni modifikatsiyalash kamyob, qimmatbaho komponentlarni ma'lum darajada iqtisod qilgan holda to'qimachilik sanoati korxonalari ishini bir maromda ta'minlab iplarni ohorlash jarayonida maqsadga muvofiq qo'llash imkonini beradi.

Ishning maqsadi va vazifalari: Respublikamizda etishtirilayotgan sholini qayta ishlash jarayonida hosil bo'lgan ikkilamchi mahsulotdan olingan kraxmalni sintetik polimer- PVA (polivinilatsetat) va PFK (polifosfat kislota)ning kaliyli tuzi bilan modifikatsiyalash, modifikatsiyalangan kraxmalning fizik- kimyoviy xossalarini o'rganish va shu asosda to'qimachilik sanoatida kalava iplarni ohorlashda ohorlovchi vosita sifatida qo'llashning ilmiy, fizik- kimyoviy va texnologik asoslarini yaratish ishning maqsadi hisoblanadi.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalarni hal qilishni talab etadi:

- kraxmalni sintetik polimer- PVA va PFKning kaliyli tuzi asosida modifikatsiyalash texnologiyalarining ilmiy asoslarini yaratish;
- modifikatsiyalangan kraxmalning fizik-kimyoviy va reologik xususiyatlarini o'rganish, modifikatsiyalash jarayonida ta'sir etuvchi turli omillarning ta'sirini o'rganish;
- modifikatsiyalangan kraxmal tabiati va kontsentratsiyasining kalava ip xususiyatlariga ta'sirini aniqlash;
- modifikatsiyalangan kraxmalning kalava iplar fizik- mexanik ko'rsatkichlariga ta'sirini aniqlash;
- kalava iplarini ohorlash uchun ohorlovchi modda sifatida modifikatsiyalangan kraxmal retseptini ishlab chiqish va sanoat sinovidan o'tkazish.

Ishning yangiligi quyidagilardan iborat:

- birinchi marotaba sintetik polimer- PVA va PFKning kaliyli tuzi asosida modifikatsiyalangan kraxmal ishlab chiqarish texnologiyasi yaratildi va ilmiy asoslandi;
- ohorlovchi komponent sifatida PVA va PFKning kaliyli tuzi bilan modifikatsiyalangan kraxmal xususiyatlari o'rganildi;

- kalava iplarni ohorlovchi preparat sifatida modifikatsiyalangan kraxmal retsepturasi ishlab chiqildi;
- modifikatsiyalangan kraxmal tabiati va kontsentratsiyasining kalava iplar xususiyatlariga ta'siri ko'rsatildi;
- modifikatsiyalangan kraxmal bilan ohorlangan kalava iplar mustahkamlik ko'rsatkichlarining oshishi ko'rsatildi;
- modifikatsiyalangan kraxmalning qo'llanishi qimmatbaho oziq-ovqat mahsuloti bo'lgan kraxmal sarfini ma'lum darajada qisqartirishga imkon berdi va ohorlash jarayonini optimallashtirib, ohorlashning texnologik reglamenti ishlab chiqildi.

Ishning amaliy ahamiyati shundan iboratki, taklif etilayotgan ohorlovchi moddalar «Imidjtekstil» hissadorlik jamiyatida, ishlab chiqarish sinovlari ijobiy natijalar bilan o'tkazildi va ishlab chiqarishga joriy etildi. Nafaqat kraxmal sarfining kamaytirish imkoniyati, balki importli ohorlovchi moddalar (makkajo'xori kraxmali)ning o'rnini almashtirilish imkoniyati ham ko'rsatildi. Texnologik jarayonlarni o'zgartirmay modifikatsiyalangan kraxmal bilan ishlangan gazlama ip texnik xujjatlar talablariga to'liq javob beradi. Tabiiy va sintetik polimerlar asosida modifikatsiyalangan kraxmal ishlab chiqarishning texnologik reglamenti ishlab chiqildi va tasdiqlandi.

Modifikatsiyalangan kraxmal asosida olingan ohor plyonkasining namlikni yutish qobiliyati yuqori bo'lishi natijasida uning elastikligi ortadi va shu asosda ohorlangan kalava ipning mustahkamligi 15-18 %ga ortadi, hamda iplarning uzilishini 8-12 %ga kamaytiradi.

Ushbu ishning iqtisodiy samarasi chetdan valyuta hisobiga olib kelinuvchi qimmatbaho kraxmalni ancha arzon modifikatsiyalangan kraxmal bilan almashtirish, kalava ipni ohorlashda ohorlovchi sarf miqdorining 15%ga hamda uzilishlar sonining kamayishi natijasida ishlab chiqarish unumdorligining ortishi hisobiga erishiladi.

Bitiruv malakaviy ishi tarkibining qisqacha tavsifi. Kirish qismida mavzuning dolzarbligi asoslab berildi, o'tkazilgan tadqiqotlarning maqsad va vazifalari aniqlandi, ishning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati ko'rsatildi.

Birinchi bobda mamlakatimiz va chet el to'qimachilik sanoatida ohorlashning hozirgi kundagi holati va rivojlanish tendentsiyasi haqidagi ilmiy – texnik ishlarning tahlili berildi.

Ikkinchi bobda tadqiqot usullari tavsiflandi va qo'llanilgan materiallar haqida ma'lumotlar keltirildi.

Uchinchi bobda kraxmal, PFKning kaliyli tuzi va PVA asosidagi polimer kompozitsiyalarning olinish jarayonini tadqiq etish natijalari muhokama etildi. Polimer kompozitsiya bilan ohorlangan paxta kalava iplarning fizik – mexanik xossalarini o'rganish natijalari keltirildi.

Ishning tuzilishi va tarkibi. Bitiruv malakaviy ish 55 betda bayon etilgan, 6 ta rasm va 10 ta jadvalni o'z ichiga olgan, kirish qismi, uch bob, asosiy xulosalari, 50 nomdan iborat adabiyotlar ro'yxati va ilovadan iborat.

I-BOB. KRAXMAL ASOSIDAGI OHORLASHNING HOZIRGI ZAMON MUAMMOLARI VA TADQIQOT VAZIFALARI

1.1. Kraxmalni modifikatsiyalashning mexano-kimyoviy texnologiyasi

Kraxmal, karboksimetiltellyuloza, karboksimetilkraxmal, shuningdek ularning sintetik polimerlar bilan aralashmasi asosida modifikatsiyalangan gelsimon materiallar tayyorlashning yangi energiya tejovchi mexano-kimyoviy texnologiyalari ishlab chiqilgan. Ushbu texnologiyalar asosida suyuq fazali polimer materiallarni rotorli impul'sion tipdagi apparatlarda kimyoviy modifikatorlar bilan intensiv mexanik ishlov berilishi nazarda tutilgan. U tabiiy polimerlar dastlabki tuzilishining buzilishini (kraxmal zarralarining va tsellyuloza efirlari qiyin eruvchi eritmalarining parchalanishi); kompozitsion materiallar ingredientlari mosligining oshishi; gellarning berilgan xususiyatlarga mos yangi tuzilishining shakllanishi; polimerlar mexanokatalizatsiyalovchi kimyoviy modifikatsiyasini ta'minlaydi [1]. Kraxmal va boshqa tabiiy polimerlar asosidagi mexano- kimyoviy modifikatsiyalangan gelsimon materiallar turli sanoat sohalarida; oziq-ovqat, to'qimachilik, kog'oz, qurilish va boshqa sohalarda qo'llanishi mumkin. Kraxmal asosidagi ohorning mexano-kimyoviy usul yordamida olish texnologiyalari energiya tejamliligi ishlab chiqarish aprobatsiyasidan o'tgan, ular 15-25%ga xom ashyo tejalishini kamaytirish, 1,5-2 martaga to'yingan bug', solishtirma sarfini kamaytirish va 2-3 martaga ohor tayyorlash davomiyligini qisqartirishga imkon beradi. To'qimachilik korxonalari uchun mexano-kimyoviy usul bilan modifikatsiyalangan kraxmal o'rnini bosuvchi hozirgi kunda paxta tolasi asosidagi kalava iplarni ohorlashda qo'llanilayotgan qimmat preparatlarni o'rnini bosuvchi preparat hisoblanadi [2,3].

Ba'zi sirt-faol moddalarni (SFM) kiritish ohorning fizik- kimyoviy va struktur- mexanik ko'rsatkichlarining ma'lum o'zgarishiga olib keladi. Ko'rsatilgan sistemalar xususiyatlariga sirt-faol moddalarning spetsifik ta'sirini turli barqarorlik bilan tavsiflanuvchi polisaxaridning SFM bilan hosil qilgan kompleksi asosida uning mexanizmini tushuntirish mumkin. Ohorlovchi kompozitsiyalarni sirt-faol moddalar bilan modifikatsiyalash imkoniyatining

asoslanishi yuqorida qayd etilgan jarayonlarning borishida kraxmalning struktur o'zgarishlarini keng o'rganish asosidagina amalga oshirilishi mumkin [4].

Ohorlovchi sistemalar asosiy komponenti sifatida makkajo'xori kraxmalidan foydalaniladi. Ohor tayyorlashning traditsion jarayoni o'z ichiga elimlovchi moddani ishqor(natriy gidroksidi) bilan kraxmalni xona haroratida aralashtirib, keyin esa xloramin qo'shib 358-363Kga qadar qizdiriladi. O'rganilgan SFMlarning ohor struktur-mexanik xususiyatlariga turlicha ta'sir ko'rsatuvchi moddalarning uch guruhini ajratish mumkin: molekulalar uzunligi bilan ma'lum farq qiluvchi anionoaktiv SFM-NTS (sul'foyantar kislotasining natriy trietanolamin tuzi monoefirlari va yog', spirtlarining birlamchi etoksilatlar) va lignosul'fonatlar, shuningdek noionogen modda –neonal AF 9/10 (propilen trimerlari asosidagi oksietillangan alkilfenol $S_9H_{19}(C_6H_4O)-(C_2H_4O)_{12}H$). O'rganilgan SFM kontsentratsiyasi kraxmal vazniga nisbatan 4%ni tashkil qiladi.[5,6].

Rentgenografik tahlil shuni ko'rsatdiki, modifikatorlar sifatida lignosul'fonatlar va neonaldan foydalanganda rentgen nurlarining tarqalish intensivligi egrilari traditsion ohor plyonkalari difraktogrammalaridan farq qilmaydi. SHunday qilib, ko'rsatilgan moddalar polimerni quritishda yupqa plyonka hosil bo'lishiga ta'sir etmaydi, polimerning molekulyar tuzilishini hosil qiluvchi elementlar orasiga yoki hosil bo'layotgan plyonka yuzasida joylashib, polimerning friktsion xususiyatlarni o'zgartiradi [7].

Ohorga NTS turidagi anionaktiv moddalarni kiritish $2^{\theta}=7,60^{\circ}; 13,0^{\circ}; 20,0^{\circ}$ difraktsiya burchaklarida o'rta intensivlikdagi aniq rentgen reflekslar mavjudligi bilan xarakterlanuvchi plyonkalar olishini ta'minlaydi, bu NTS molekulalarini o'z ichiga oluvchi polimer matritsa hosil bo'lishi haqida guvohlik beradi. SFM molekulalari va polisaxarid makromolekulalarning sterik jihatdan mos keladi. Demak, ohor modifikatori sifatida NTS preparatidan foydalanishda shuningdek polisaxaridning ko'rsatilgan SFM molekulalari bilan barqaror kompleksi hosil bo'ladi. Berilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, ohorlovchi

sistemaga ma'lum sirt- faol moddalarning qo'shilishi hosil bo'luvchi plyonkalarining hajm xususiyatlarini o'zgartira oladi [8].

Demak, SFMni miqdoriga qarab ohor plyonkalari yuza xususiyatlarini yoki polimer tuzilishi bilan aniqlanuvchi ohorlangan kalava ip fizik- mexanik xususiyatlarini o'zgartirish mumkin.

Kraxmalning qo'llanish samarasini ancha ko'paytiradigan modifikatsiyaning kimyoviy usullari bilan bir qatorda kraxmalga mexanik va fizikaviy ta'sirlar usuli keng yoyilgan.

Kraxmalni shar tegirmonda yanchish ul'tra tovushli gidrodinamik o'zgartiruvchilar yordamida uni dispergirlash, elektron ishlash va boshqalar tavsiya etiladi [9].

"Mizabata"(YAponiya) firmasi bug'doy va makkajo'xori kraxmalini ikki marta elektron ishlash yuli bilan modifikatsiyalash usulini ishlab chiqqan. Qiska to'lqinli diapazonda (1-10m) preparatlarning birinchi elektron ishlanishi birlamchi bog'larni uzishga yordam beradi va natijada preparat mikroskopik zarralarga bo'linadi va darhol suvsizlanadi [10,11].

Ul'tra qisqa diapazonda (1-100sm) ikkinchi elektron ishlanishda mikroskopik zarralar manfiy zaryad oladi. Kalava iplarini bu ohor tarkibida bo'lgan moddalar bilan ishlov berilganda tekis, yumshoq, mustahkam va silliq plyonka hosil bo'ladi. U odatda manfiy zaryadga ega bo'lgan ip tolalari bilan yaxshi bog'lanadi. Xuddi shu tarzda firma PVS va akril kislota efirlari asosida ohorni kukunda ishlashni tavsiya etadi [10].

Ohorlash samarasini oshirishning boshqa usuli ohorli vannada ul'tratovush tebranishlari manbai bo'lgan moslamani o'rnatishni ko'zda tutadi. Ip vibratsiyalanayotgan yuzadan 100mm masofada o'tkaziladi. Bunda kalava ip ohor bilan ishlanadi. Ishlanish shartlari quyidagicha: elektr toki kuvvati 150 vt, tebranishlar chastotasi 150 kgts, vibratsion tebranishlar yuza maydoni 8x10sm [12].

Quruq ipda emul'siya ko'rinishida ohorlovchi preparatlarning mustahkamlanishi maqsadida ul'tratovush bilan bunday ishlanish qator

tadqiqotchilar tomonidan tavsiya etilgan [12]. Ulardan baʼzilari ipni maxsus zonadan oʻtkazgandan soʻng ham ohorning ohorlovchi agenti miqdorini oshirib yoki oʻzgartirmay qoldirib kogeziyon bogʻlanishining bir tekis oshishiga erishish mumkinligini qayd etishadi. Agar kalava ipni ohorlash jarayoni davomida tolada maxsus oʻzgarishlarni chaqiruvchi murakkab tebranishlar taʼsiriga duch kelsa, kogeziyon kuch samarasi maʼlum darajada oshadi.

Rossiya FA Amaliy fizika instituti olimlari ishida kraxmalni suv bilan qoʻshish, aralashmani qizitish va koʻp martali akustik ishlov berish bilan ohor tayyorlash usuli taklif etilgan, bunda jarayon tugashidan 3-5 daqiqa oldin aralashmaga kraxmal ogʻirligining 0,5% miqdorida kungaboqar yogʻi qoʻshiladi [13].

Ohorlash jarayonini intensivlashtirish uchun kalava ipiga elektr oʻtkazuvchanlik berish hamda uni harakat yoʻnalishiga perpendikulyar yoʻnaltirilgan elektromagnit maydonga joylashtirish taklif etiladi. Ipga nisbatan teskari potentsialga ega boʻlgan ohorlovchi modda elektromagnit maydoniga uzatiladi. SHuningdek kalava iplarini ohorlashdan oldin ularga qisqa muddatli doimiy past bosimli gaz razryadi taʼsiriga uchratish xam tavsiya etiladi [14].

Ivanovo ipgazlama sanoati ilmiy tadqiqot instituti olimlari ohorlash jarayonini soddalashtirish va uning iqtisod qilinishiga erishish maqsadida bir turda boʻlmagan maydonga joylashtirilgan ferromagnit qattiq sferik zarralar qatlami orqali unga ohorlovchi agent eritmasini uzluksiz uzatish bilan farqlanuvchi ohorlash usulini taklif etishdi [15]. Qator ishlar, jumladan kalava iplarni ishlashda suyuq ammiakdan foydalanishga bagʻjshlangan. Chet el tadqiqotchilar kalava iplarni oʻrtacha uzilish yuklanishini oshirish uchun 308Kda suyuq ammiak bilan ishlov berishni amalga oshirishni tavsiya etishib, bunda ohorlash uchun eng yaxshi agentlar kraxmal, PFK ning kaliyli tuziva PVS ekanligini aniqlashdi [16].

Keyingi yillarda kalava iplarni noanʼanaviy usullar bilan ohorlash boʻyicha ishlar ilmiy adabiyotlarda keng yoritilmokda [17].

Bu ishlar orasida – ko‘pikda ohorlash, siqish vallari qisishining yuqori kuchlanishini qo‘llash, eritmalar, organik erituvchilarni qo‘llash va boshqalar.

To‘qimachilik materiallarini ko‘pikli usul bilan ishlashni o‘rganish AQSH va GFRda XX asrning 80 yillarida boshlandi. Dastlab uni matolarni pardozlashda, keyinchalik esa ohorlashda qo‘llashdi. Hozirgi vaqtda ko‘pikda ishlanish kalava iplarni ohorlashning istiqbolli usullaridan biridir. Ohor ko‘piklanishida uning hajmi taxminan besh martaga oshadi. Ko‘pik tarkibi qo‘llanuvchi elimlovchi va ko‘pik hosil qiluvchi preparatlar, ohorlash eritmasining konsentratsiyasi va harorati, ko‘pik generatori ishi ko‘rsatkichlariga qarab o‘zgaradi. Ko‘pikda ohorlash jarayoni kalava iplarni ohor bilan an‘anaviy ishlanishiga ko‘ra qator afzalliklarga ega [18,19].

Ohorlash eritmasining ancha yuqori ohorlovchi moddalar konsentratsiyasi bilan, biroq ko‘piklantirilgan holda ancha kam namlik va havo ko‘pikchalari hisobiga ko‘proq hajmda qo‘llab ipni quritishga energiya sarfini ancha kamaytirish va ohorlovchi preparatlarning sarfini qisqartirishga erishiladi [20,21].

Kalava iplarni ko‘pikli ohorlash texnologik jarayonini ishlab chiqishga Moskva Davlat to‘qimachilik akademiyasi to‘qimachilik kafedrası ishlari bag‘jshlangan. Unda kraxmal, PVS, PFK ning kaliyli tuziva akril polimerlar ko‘piklanish xususiyatiga ega ekanligi va ko‘pikda ohorlash uchun qo‘llanishi mumkinligi qayd etilgan [22]. Ko‘rsatilgan preparatlardan ko‘pikning eng yuqori barqarorligini kraxmal ta‘minlaydi va uni eritma konsentratsiyasini oshirish bilan ko‘taradi. Sul’fanol, alkilamid, Duopon-30, Sintapol SR, prevotsell qatori ko‘pik hosil qiluvchilaridan sul’fanol eng yaxshi xususiyatlarga ega. Ip va matoning fizik- mexanik xususiyatlarining solishtirma tahlili ko‘pikda ohorlash jarayoni ip va undan olinadigan mato xususiyatlarini yomonlashtirmasligidan dalolat beradi, biroq, xususiyatlarning ba‘zi bir farqlanishi kuzatiladi. Ko‘pikda ohorlangan ip, ko‘rinishicha, ohorning ancha tekis surtilishi hisobiga notekislik bo‘yicha yaxshi ko‘rsatkichlarga ega, u ancha tukli , uning havo o‘tkazishi ancha kamayadi, ipning uzilishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Ipga ohorning ko'piklashtirilgan holda surtilishi 1,2-1,4 martaga ohorlovchi materiallarga talabni va 33% texnologik maqsadlarga bug', sarfini kamaytirishga imkon beradi. Bundan tashkari ipni kuritish uchun elektr energiyasi sarfi kamayadi, mashina egallaydigan ishlab chiqarish maydoni, hamda ohorlash mashinasi narxi kamayadi [18-22].

Mamlakatimizda va chet elda quruq ohorlash uslubi, ya'ni kalava iplarni ohorlash materiallarini erituvchi sifatida suvni ishlatmasdan ohorlash uslubi ishlab chiqilmokda. Ohorlash uchun mumsifat past haroratda eruvchi moddalar qo'llanadi. Ular vannada 368Kda eritiladi, so'ng kalava iplarga oddiy ohorlash eritmaları kabi surtiladi. Mum bilan ishlov berilgandan so'ng kalava ip engilgina silliqalanadi va havo kamerasida sovutiladi, bunda mumsifat moddalar qotadi.

Ohor tarkibidagi komponentlarning ohorlash jarayoniga bog'liqligi [23,131] ishlarda keltirilgan. Ushbu tadqiqotlarda eritilgan ohor bilan ohorlash uslubini ishlab chiqilgan. Ohor tarkibiga bog'lovchi moddalar, yog'lovchi, antistatik komponentlardan iborat moddalar qo'llanilgan. eritilgan ohor kalava iplariga bir necha isitiluvchi 274 m/min tezlikda harakatlanuvchi rolklar bilan surtiladi. Ohor eritmasi zuvurchali val yordamida surtiladi, ularning har biridan ip o'tadi. Ohor sifatida akril, vinil monomerlar yoki vinil atsetat sopolimerlaridan radikal sopolimerlash orqali hosil qilingan smoladan iborat bo'lishi mumkin.

Eritma bilan ohorlashda iplarni quritish talab etilmaydi, chunki suv ishlatilmaydi, natijada an'anaviy uslublarga nisbatan energiyani ishlatish 80%ga pasayadi. Bundan tashqari ishlab chiqarish maydoniga bo'lgan talab 2 martaga kamayadi, ohor tayyorlash va iplarni taqsimlash zaruriyati yo'qoladi, bug', sarfi kamayadi, adgeziya, mustahkamlik va cho'ziluvchanlik oshadi, ohor barabanga yopishmaydi.

Keyingi vaqtda ohorlash va ohorni tushirish jarayonlarida organik erituvchilarni qo'llashga ko'proq e'tibor berilmokda.

Oson uchuvchan erituvchilarni qo'llashda ohorlovchi eritmalar yopishqoqligini pasaytirish, ohorning ip ichiga singishini yaxshilash, ohorlash

jarayoni vaqtini qisqartirish, ohorlangan iplarni quritish haroratini pasaytirish va ohorlash tezligini oshirishga erishiladi [24].

Organik erituvchilarda eruvchi ohor retseptlarining qatori taklif etilgan. Bunda yog'lar, mumlar, xlorlangan parafinlar, polivinilatsetat, qurimaydigan alkid smolalar, polimetilmetakrilat va boshqalar qo'llanadi; erituvchilar sifatida –trixlor va perxloretlen yoki 1,1',2-triflor- 1,2,2' – trixloetan. Ohor purkash yoki eritmaga botirish uslubi bilan surtiladi, bo'yash yoki pardozlash oldidan to'qimachilik materialini ohorni yo'qotish uchun organik erituvchilar bilan ishlanadi [2].

Vizkoz tola va boshqa to'qimachilik materiallaridan kalava iplarning ohorlanishini organik erituvchilarda eruvchi plyonka hosil qiluvchi materiallar: xlorlangan kauchuk, polixlorbutadien, poliizobutilen, xlor sul'fidlangan polietilen va boshqa kabilar bilan o'tkazish ham tavsiya etiladi [5].

YAponiya potentida polimer tetraxloretilenida eritmasini qo'llash taklif etiladi [11]. Bu uslub afzalliklariga quyidagilarni kiritish lozim:

- kalava iplarini elastikligini oshishi natijasida uzilishlikning pasayishi;
- ohorlovchi sintetik moddalarning regeneratsiyalanish va ikkilamchi qo'llanish imkoniyati, buning natijasida ohorlashda kraxmal sarfini kamaytiradi;
- ishchi maydonlarining quritish kameralari o'lchami kichrayishi natijasida ikki marta qisqarishi.

Bu yo'nalishda ko'p sonli izlanishlar olib borilmokda, jumladan «Zuker-Myuller» (Germaniya) firmasi tomonidan ohorlovchi agent sifatida polistirolni va erituvchi sifatida perxloretleni ishlatish bilan jarayon ishlab chiqilgan, polistirolning deyarli to'liq regeneratsiyasi ko'zda tutilgan, jarayonni amalga oshirish uchun maxsus mashina tayyorlangan [26].

Biroq, bu texnologiyalar hali keng ko'lamda qo'llanilmaydi va yaqin vaqt ichida deyarli dunyodagi barcha to'qimachilik sanoatida ohorlashning suvli jarayonlari yetakchi o'rin egallab kelmoqda.

1.2. Tabiiy va sintetik polimerlar asosida kalava iplarni ohorlash jarayoni

To'qimachilik sanoatining rivojlanishi amaliyotda yuqori unumdorlikka ega bo'lgan to'quv dastgohlarining qo'llanishi bilan bir qatorda ishlab chiqarilayotgan matolarning xususiyatlariga bevosita bog'liq bo'lgan, ishlab chiqarish jarayonida maxsus ohorlovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biridir.

Amaliyotda sintetik ohorlovchi moddalar sifatida turli karbo va geterohalqali sintetik polimerlar qo'llaniladi [27-35].

CHet el firmalari ko'p yillar davomida sintetik yuqori molekulyar birikmalar asosida ohorlovchi kompozitsiyalarni potentlaydi: stirol va malein kislotalari, sopolimerlari, polivinil spirti va uning sopolimerlari, akril (metakril) polimerlar va ular asosidagi sopolimerlar. Bu polimerlar oziq-ovqat sanoatining asosiy mahsuloti bo'lgan metiltellyuloza hamda kraxmalni qisman almashtiradi [29,36-38].

Ohorning asosiy komponentlari elimlovchi moddalar bo'lib, ularga turli xil o'simliklardan ajratib olingan kartoshka, makkajo'xori, guruch, bug'doy va arpa kraxmallari kiradi [25,37,38]. Bularni ohorlashda ohorlovchi sifatida qo'llaganda parchalovchilar (kislotalar, ishqorlar va oksidlovchilar) hamda ohor tarkibiga kiruvchi yordamchi komponentlar: gigroskopik moddalar (glitserin) va yumshatuvchilar (stearin) qo'llaniladi.

Ohorlangan iplarni uzoq saqlash zaruriyati tug'ilgan holda mikroorganizmlar paydo bo'lishini oldini olish uchun quyidagi birikmalar ishlatiladi: fenol, bor kislotalari, mis kuporosi va boshqalar.

Ohorlash jarayonida ohor kalava iplarga singib uning yuza qismida plyonka hosil qiladi [39-40].

Ohorlovchi moddalar quyidagi talablarga javob berishi kerak, ulardan asosiylari quyidagilar:

- Ohorning tolaga nisbatan yuqori adgezion xususiyati ohorlangan tola-

ning mustahkamlik darajasini belgilaydi;

- Ohorlangan kalava ip sirtiga ishqalanish koeffitsienti kichiq bo'lgan yupqa mustahkam elastik plyonka hosil qilishi kerak;
- Ohorlangan kalava ip ohorlash mashinalari va to'quv dastgohlarida sodir bo'ladigan ishqalanish, egilish va tortilish kompleks kuchlanish-lariga bardosh berishi lozim;
- Suvda eruvchanlik xususiyatini namoyon qilishi;
- Ohorlovchi moddalarning suv ishtirokida ma'lum qovushqoqlikka ega bo'lgan bir jinsli kolloid eritma hosil qilish xususiyati;
- Ohor hosil qilgan yupqa elastik plyonka ohorlash mashinasining ohor plyonkalari quritish moslamasidan 393-403K haroratda o'tish jarayonida yumshamasligi, erimasligi, parchalanmaslik kabi xususiyatlarni o'zida namoyon etishi;
- Toladagi elastik plyonka antistatik xususiyatga ega bo'lib statik zaryadlarni to'plamasligi;
- Ohor eritmalarining vodorod ko'rsatkichi (rN) 7,0-8,0 atrofida bo'lishi kerak;
- Pardozlash jarayoni uchun ohorning oson yuviluvchan xususiyati;
- Iqtisodiy samaradorlik;
- Ohorning dastgoh mexanizmlarini korroziyaga uchratmasligi;
- YAxshi ho'llanish va ko'pik hosil qilmasligi;
- Ekologik zararsizligi;

1.3. Poliakrilamid asosidagi ohor

Keyingi yillarda deyarli barcha tabiiy va sintetik tolalar uchun yuqori adgezion xususiyatga ega bo'lgan, ularning kimyoviy tabiati va fizikaviy xossalardan qat'iy nazar, akril polimerlari katta amaliy qiziqish kasb etmoqda [41]. Akril monomerlari istalgan nisbatda sopolimerlanish xususiyatiga ega. SHu sababli keng xususiyatlarga ega bo'lgan polimerlarni sintezlash mumkin. Olingan patent ma'lumotlar tahlili ohorlovchi moddalar sifatida akril kislotasi va qisman sovunlangan polivinilatsetat hosilalarini qo'llash istiqbolligi to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

Akril polimerlari tuzilishiga qarab alkil radikal yoki spirtli qoldiq (efir hoida), polimerlanish darajasi, kimyoviy, fizikaviy va termomexanik xususiyatlar, shuningdek bu birikmalarning kogeziyon mustahkamligi va ularning kimyoviy tabiati bo'yicha turlicha o'zgaradi. Poliar guruhli akril polimerlar (poliakrilnitril, polimetakrilat, poliakril va polimetakril kislotalari va ularning amidlari) mo'rt bo'lgani uchun ba'zi hollarda ularning efirlari bilan sopolimerlarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bunday polimerlarning xususiyatlari faqat makromolekula kattaligi bilan emas, balki uglerod zanjiridagi alkil radikali, spirtli qoldiq kattaligi va uning tarmoqlanishi bilan ham aniqlanadi [42].

Akril kislota polimerlari polimerlanish darajasiga ko'ra suvda eruvchi, kauchuksimon va qattiq, tiniq deyarli suvda erimaydigan massa hosil qilishi mumkin.

Poliakrilatlar asosida turli xildagi ohorlar mamlakatimizda va chet elda keng qo'llaniladi, ayniqsa BASF firmasi tomonidan bu turdagi ohorlovchi moddalarning bir qatori ko'p yillar davomida ishlab chiqarilmoqda. Masalan kalava ipni ohorlash uchun gidrofob yoki tselyuloza tolalar va ularning aralashmalarining tarkibi potentlangan bo'lib, bu aralashmalar akril kislota va akril kislotaning natriyli tuzlari, kaliy yoki alyuminiy sopolimerining nisbati 1:3 dan 1:6 gacha tashkil etadi. Bularning 5% li suvli eritmasi 298K haroratda $\eta_{sp}/C = 4,0-6,5$ ga ega. Ohorning qovushqoqligi, elimlanishi va boshqa qator xususiyatlarini yaxshilash uchun unga uchinchi komponent 33%ga teng bo'lgan miqdordagi monomerlari kiritiladi. Ohorlash uchun 0,5-20% li suvli eritmalar qo'llanadi, bunda paxta uchun optimal kontsentratsiya 1-8 %, zig'ir uchun 4-10% viskoz uchun 1-5%, poliefir tolalar uchun 3-10%. Ohorga shuningdek kraxmal ham kiritish mumkin (tabiiy va modifikatsiyalangan) yog'lar, mum va boshqalar [43].

Bugungi kunda ohorlovchi moddalar sifatida akril kislotasi, kroton kislotasi, vinilatsetat va boshqa polimerlar muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda. Masalan TSNIIPSHV va MTI ishlarida ohorlovchi kompozitsiyalar sifatida nitron tolalar ishlab chiqarishdagi chiqindilarini qo'llash taklif etilgan ya'ni akrilonitril, metakrilat va itakon kislotasi natriyli tuzi sopolimerining ishqorli sovunlanish

mahsulotlari. Bularning 5-10% konsentratsiyadagi suvli eritmaları ohorlash uchun texnologik zarur bo'lgan qovushqoqlik hamda mustahkam elastik plyonkalar hosil qilishga imkon beradi [44].

Mamlakat sanoatida kalava iplarni ohorlashda poliakrilamid 1961yildan beri muvaffaqiyat bilan qo'llanmoqda [41]. Paxta tolalarini ohorlashda u uzoq vaqt oziq-ovqat mahsuloti bo'lgan kraxmalni qisman almashtiruvchi sifatida qo'llanilgan. Bunda ohor tarkibiga 70% kraxmal va 30% poliakrilamid kiritilgan bo'lib, bu kalava iplarning talab qilingan fizik-mexanik xususiyatlarini ta'minlagan. Keyinchalik poliakrilamid asosida juda ko'p kompozitsiyalar ya'ni uning 8% va 6%-li ishqorli hamda oksidli destruktsiya mahsulotlari, shuningdek uning turli tuman sopolimerlari taklif etilgan. Ohorlash jarayonida akrilamidning qo'llanishi oziq-ovqat mahsulotlari va qo'shimchalarning ishlatilishini to'liq bekor qildi. Mamlakatimizda kalava iplarni ohorlash uchun korxonalar 8-10%li poliakrilamid (PAA)dan yoki uning kraxmal mahsulotlari, jelatin va boshqa elimlovchi moddalar bilan aralashmalaridan foydalanadi. PAA 403-423K gacha qizitishga chidamli. Ionogen guruhlarining yo'qligi tufayli RN 1dan 10gacha o'zgarganda uning qovushqoqligi juda oshadi. To'qimachilik sanoatida PAA ohorlovchi moddalar sifatida kraxmalni qisman almashtiradi; %.

Kraxmal –5-5,5

PAA 8%li –2,5-1,6

Xloramin –0,02-0,07

YUmshatuvchi –0,5 gacha

Suv –qolgani (100 gacha)

Ohorda kraxmal va PAAning konsentratsiyasi ohorlanuvchi kalava ip turiga va xususiyatlariga, shuningdek uning to'quv dasgohida qayta ishlanish sharoitlariga ham bog'liq bo'ladi.

Kraxmal va poliakrilamididan tashkil topgan ohor quyidagicha tayyorlanadi. 298-303K haroratgacha isitilgan suvga kraxmal solinadi va aralashma bir jinsli massa hosil bo'lguncha intensiv aralashtiriladi. So'ng kraxmalni parchalash uchun massaga xloraminning suvli eritmasi solinib, 10 min. aralashtiriladi, massa 368-

371 K gacha o'tkir bug' bilan isitiladi. SHundan so'ng yumshatuvchi qo'shiladi va aralashmani xlorga reaksiyasi yo'qolguncha qaynatiladi.

PAA dan 8%-li ohor alohida tayyorlanadi. Buning uchun 8%-li PAA issiq suvga solinadi (338-343 K) haroratda parragli aralashtirgichda bir jinsli massa hosil bo'lguncha aralashtiriladi. PAA 30-50 minut davomida eriydi. Hosil qilingan massa oldin tayyorlangan kraxmal massasi bilan yaxshilab aralashtiriladi. Tayyor ohor bir jinsli tarkibga ega bo'lib, ish jarayoni va saqlashda chidamli, yaxshi elimlovchi plyonka hosil qiluvchi xususiyatga ega, bu ohorlangan xom ipning zarur mustahkamligi va egiluvchanligini ta'minlaydi. Bunday iplarning to'quv jarayonidagi uzilishi kraxmal bilan ohorlangan ip uzilishidan 5-10%ga past, bu esa o'z navbatida to'quv dastgohlarining unumdorligini oshishini ta'minlaydi.

8% li PAA ni kraxmal bilan to'liq almashtirilganda uni kraxmalga nisbatan 2,5-4 marta ortiq olish kerak. Ohorda PAA kontsentratsiyasining 25-30%ga oshishi uning erishini yomonlashtiradi. Bunday ohor juda yopishqoq, ip ichiga yomon singuvchan bo'lib, bir tekis plyonka hosil bo'lishini ta'minlamaydi. Ishqor yoki oksidlovchi qo'llanilganda PAA ning suvli eritmasi qovushqoqligi pasayib, oquvchanligi kamayadi. PAA ning elimlanish xususiyati saqlangan holda eruvchanligi yaxshilanadi. PAA ga ishqor bilan ishlov berilganda PAA ning amid guruhlari karboksil guruhiga o'tadi, natijada molekulalararo polimer bog'larining susayishi qovushqoqlikning pasayishiga olib keladi. PAA ga ishqor bilan ishlov berilganda quyidagi: akril kislotasi, akrilamid va akril kislotaning natriyli tuzi ko'rinishidagi sopolimerga aylanadi. Uni ip gazlama va shtapel' iplarni ohorlash uchun ishlatiladi.

PAA asosidagi ohor qovushqoqligini vodorod peroksidi bilan ishlash natijasida ham kamaytirish mumkin. PAA qisman destruksiya uchraganda hosil bo'lgan sopolimerning qovushqoqligi kam bo'lishiga qaramay elimlanish darajasi qoniqarli bo'ladi.

To'qimachilik korxonalarida 8%li PAA ning qo'llanishi ba'zi kiyinchiliklar bilan bog'liq. PAA olish jarayonida havo kislorodi va yuqori harorat ta'siri ostida

makromolekulalar tikilishi ro'y beradi, natijada eritma qovushqoqligi yanada ortadi. Bu jarayon shuningdek PAA ni saqlashda ham ro'y berishi mumkin. Bu esa PAA ning suvda eruvchanligining pasayishiga olib keladi.

Zig'ir tolali kalavalarni ohorlashda 6%-li PAA ni qo'llash tavsiya etiladi, u akrilamidning 6%-li eritmasini polimerlash bilan olinadi. Ohor tayyorlash uchun quyidagi tarkib tavsiya etiladi, % [31,44].

Akrilamid,6

Ammiakning 25%-li suvli eritmasi.....RN 8,5-9gacha

Ammoniy persul'fati, g.....84

Natriy gidrosul'fiti, g.....8,4

Suv, kg.....qolgani (100 gacha)

Reaktorning 2/3 qismiga sovuq suv olib aralashtirilib turgan holda 25%-li akrilamidning suvdagi eritmasi, ammoniy persul'fat va natriy gidrosul'fit qo'shiladi. Reaksiya 298-303K haroratda davom ettiriladi. So'ngra 45 min. davomida massa 323Kgacha qizdiriladi va shu haroratda 1,5 soat saqlanadi. SHu tarzda to'qimachilik korxonalarida olingan PAA issiq suvda oson eriydi. 20-30 min davomida parrakli aralashtirgich bilan $0,5\text{ s}^{-1}$ aylanish chastotasida aralashtirganda bir jinsli tarkib hosil bo'ladi. U 8%-li PAA ga nisbatan ancha yuqori elimlanish va plyonka hosil qilish xususiyatiga ega.

1.4. Polivinil spirt asosidagi ohor

To'qimachilik korxonalarida akril polimerlari bilan bir qatorda ohorlash jarayonida ohorlangan iplarning sifatini ta'minlovchi polivinil spirtining turli markalari keng qo'llaniladi. Bu birikmalar sinfiga qiziqish shundan iboratki, PVS tabiiy va kimyoviy tolalar aralashmasidan iborat bo'lgan xom iplarni ohorlashda etarli darajada elimlanishni ta'minlaydi. PVSning mustahkam elastik plyonka hosil qilish xususiyati uni kompleks deformatsiyalarga chiday olishi sababli u tabiiy va kimyoviy tolalarni ohorlashda keng qo'llanadi [46].

Turli molekulyar massaga ega bo'lgan va turli sondagi atsetil guruhlar hamda sovunlanish darajasi PVSning qovushqoqlik darajasini belgilaydi va uni ohorlash jarayonida qo'llash imkoniyatini yaratadi.

PVS dan ohor tayyorlash kulay va oddiy, parchalovchilar va kushimchalar talab etilmaydi. Uni pishirish vaqti kraxmaldan tayyorlangan ohorga qaraganda 1,5-2 marta kam. PVSning ohor eritmasidagi kontsentratsiyasi kraxmalga ko'ra 2,5-3 marta kam. PVSning suvli eritmaları bakteriyalar ta'siriga uchramaydi, jihozlar korroziyasini chaqirmaydi. Bundan tashqari PVSning ohorlash jarayonida qayta qo'llash uchun regeneratsiyalanish imkoniyatidir.

Kalava iplarni ohorlash uchun 1000 litr tayyor ohor uchun 30 kg PVS kerak. Ohorning nisbiy qovushqoqligi 1,3 vannada ohor harorati 358K bo'lganda elimlanish darajasi 3% tashkil etadi. 1 tonna 18,5 teks. yumshoq ip uchun PVS sarfi 32 kg. PVS dan ohor kuyidagicha tarzda tayyorlanadi. Reaktorga kerakli mikdorda suv solinib, aralashtirgich ishlab turgan paytda PVS solinadi. Massa qaynashgacha olib borilib spirtning to'liq erishiga qarab 5-10 minut davomida qaynatiladi, shundan so'ng ohor qo'llanishga tayyor. PVS asosida tayyorlangan ohor xususiyatlarini yaxshilash maqsadida uning tarkibiga anionoaktiv PAV kiritish tavsiya etiladi. Izlanishlar jarayonida PAV sifatida TMS yuvish vositasi qo'llaniladi. Ohorda TMSning optimal tarkibi 1-2 g/l ekanligi aniklangan. Tekshiruvlar natijasiga ko'ra ohor tayyor bo'lgandan so'ng unga TMS yuvish vositasini qo'shish bilan yopishqoqlik darajasining o'zgarishi hisobiga to'quv dasgoxlardagi uzilishlar sonini 20-25% ga kamayganligi aniqlangan [46].

PVSdan tayyorlangan ohor quyidagi afzalliklarga ega: 1) eritma tayyorlash jarayonining murakkab emasligi (kartoshka kraxmalidan ohor tayyorlashga ketadigan vaqtga nisbatan PVS dan ohor tayyorlashda 50-60% kam vaqt talab etiladi buning natijasida energiya sarfi qisqaradi).

2) Ohorning kimyoviy barqarorligi uning qayta qo'llanishiga imkon beradi.

3) YUqori kogeziyon va adgeziyon xususiyat tufayli mustahkam bo'lgan plyonka hosil qiladi. 4). YUqori qovushqoqlik evaziga navoydagi iplar uzunligi (10 % gacha) oshirish imkonini beradi. PVS o'zining ohorlash xususiyatlari bilan

kraxmal va PFK ning kaliyli tuzidan ancha ustun turadi, chunki PVS eritmalari mustahkam plyonka hosil qilishi bilan ajralib turadi. PVS bilan ohorlangan iplar mustahkamligi va cho‘ziluvchanligi kraxmal bilan ohorlangan ipga nisbatan yuqori, to‘qishdagi uzilishligi esa past. Undan tashkari glitserin qo‘shganda tayyor ohorga (3 g/l) ohorlangan ip qattikligi 2-2,5 martaga kamayadi. Ohorlovchi modda sifatida qo‘llaniladigan PVS ning kamchiligi nisbatan narxining yuqorililigi va taqchilligidir.

PVS asosidagi ohor gidrofob tolalarni ohorlash uchun qo‘llanilmaydi, chunki u tolaga nisbatan etarli adgezion xususiyatga ega emas. Unga akril turdagi ohor yoki boshqa moddalarni qo‘shish qayd etilgan kamchilikni bartaraf etish imkonini beradi.

Yaponiyada past haroratda ohorlash uchun 5:95-70:30 nisbatda vinil-atsetat va kraxmal asosidagi polimer yoki polivinil spirti tavsiya etiladi. AKSH patentiga ko‘ra 25000-100000 molekulyar massali polivinil spirti va poliakril kislotasidan iborat ohorlovchi tarkibni taklif etadi. PVS asosidagi ohorlovchi kompozitsiyalar ko‘p sonli yoki ko‘p turli bo‘lib, odatda ular bir va bir necha sopolimerlardan iborat bo‘ladi [42].

1990 yil Dekandorfda ohorlash bo‘yicha o‘tkazilgan VIII xalqaro anjumanda izlanishlar rivojlanishining asosiy yunalishlari muhokama qilib, unda sintetik ohorlovchi moddalarning kraxmalga nisbatan uskunalar unumdoligi hamda ohorlash sifati bo‘yicha ma’lum sezilarli afzalliklarga ega ekanligi muhokama qilingan [28].

I bob bo'yicha xulosa

Keltirilgan adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ohorlash jarayonlarini har tomonlama o'rganish bugungi kunda Respublikamizda hamda chet elda o'z dolzarbligini saqlab qolmoqda. To'qimachilik sanoatida kraxmalni ohorlash jarayonida qo'llash bilan bir qatorda uni modifikatsiyalash hamda ohorning xossalarini yordamchi komponentlar asosida o'zgartirish taklif etilmoqda.

Kalava iplarni ohorlash masalasiga bag'jshlangan ilmiy izlanishlar hajmi kattaligiga qaramay taklif etilayotgan ohorlovchi moddalar u yoki bu kamchiliklardan xoli emas, shuning uchun yangi texnologik muammolarni hal etish ham ilmiy, ham amaliy ahamiyatga egadir.

Ohorlash texnologiyalarini rivojlantirishning yangi noan'anaviy yo'llarini izlash, resurs iqtisod qiluvchi va ekologik toza texnologik jarayonlarini yaratish zaruriyati, chiqarilayotgan mahsulot sifatini oshiradi hamda mehnat unumdorligini oshishini ta'minlaydi.

Kalava iplarni sintetik polimerlar asosida ohorlash jarayoniga bag'jshlangan ilmiy izlanishlar va adabiyotlar tahlili mavjud.

Ohorlash jarayonining barcha texnologik talablariga javob bera oladigan kompleks xususiyatlarga ega bo'lgan yuqori molekulyar birikmalarning sintezi to'qimachilik sanoatida qo'llanib kelinayotgan kraxmal miqdorini kamaytirishga bag'jshlangan fundamental izlanishlar mavjud.

Respublikamiz to'qimachilik sanoati uchun zarur bo'lgan chet eldan valyuta hisobiga olib kelinayotgan ohorlovchi moddalarning o'rnini bosa oladigan raqobatbardosh mahalliy xom ashyolar (siniq guruch) kraxmali asosida tayyorlangan va kimyo sanoatimizda ishlab chiqarilayotgan sintetik polimerlar bilan modifikatsiyalash, ularning fizik-kimyoviy va reologik xossalarini o'rganish va ohorlangan kalava iplar mexanik xossalari, texnologik parametrlarga ohorlovchi komponentlarning ta'sirini o'rganish hamda ohorlash jarayoni uchun yuqori samarali ohor tarkibini ishlab chiqish va uni sanoat miqyosida sinovdan o'tkazish hamda ishlab chiqarishga tatbiq qilish imkonini beradi.

II-BOB. IZLANISH OB`EKTLARI VA USLUBLARI

2.1. Boshlang'ich xom ashyo va materiallar tavsifi

Guruch kraxmali - oq kukun. Asosiy moddaning massa ulushi 85%gacha, 5%i glyuten, namlik 6-7% ini, 4%ini klechatka va zol tashkil etadi.

Respublikamizda mahalliyashtirilgan sholi navlari "Avangard", "Nukus-2" va "Lazur". Xorazm viloyatida 2002-2005 yillarda etishtirilgan.

Polivinilatsetat:

Erimaydigan modda miqdori - 0,1% gacha.

Asosiy modda miqdori - 5% gacha.

Suvda eruvchanligi - 100%.

0,5% eritmasining rN 7-8.

PVK ning kaliyli tuzi. Ortofosfat kislotasining 300⁰ S da termik degidratlash orqali polifosfor kislotasi olindi. SHu haroratda KCl tuzi qo'shilib uning kaliyli tuzi olindi.

Preparat kukunsimon ko'rinishda. Issiq suvda yaxshi eriydi. Asosiy moddaning massa ulushi 85-90%, suvda eruvchanligi 98 %, 0,5 % li eritmasining rNi 8-10.

Kraxmal GOST 10845-76 "Don kraxmalini aniqlash uslubi" [45].

YOg'lar ekstratsiyasi Kuznetsov D.I. va boshqalar. Taklif qilgan uslub asosida [18].

Kraxmalning bo'kishini aniqlash uchun Fisher usulidan foydalanildi [25]. Bu usulga asosan tajriba termostatda olib boriladi. 363K haroratda tsilindrda kraxmalning bo'kish hajmini o'zgarishi har soatda kuzatib boriladi.

Kraxmalning qovushqoqligini aniqlash uchun ularni 5%-li bo'tqasi tayyorlandi va (VPJ -1dm) markali viskozimetrdan foydalanildi.

Qovushqoqlik 293 K dan 373 K gacha bo'lgan haroratda kuzatildi.

2.2. Modifikatsiyalangan guruch kraxmalidan ohor tayyorlash uslubi

Sintetik polimerlar bilan modifikatsiyalangan kraxmal asosida ohor quyidagicha tayyorlanadi. Belgilangan qozon hajmini $\frac{1}{2}$ qismigacha suv olinib kerakli miqdordagi ohorlovchi modda qo'shilib 298-303K haroratda aralashtirib turiladi. Keyin esa qozonning belgilangan hajmigacha suv to'ldirilib bir jinsli eritma hosil bo'lgunga qadar qaynatiladi. Ohor tayyorlashga ketgan vaqt 45-60 min.ni tashkil etadi.

Laboratoriya sharoitlarida ohorlash jarayoni quyidagicha amalga oshirildi. Issiq ohorli idish ichiga (363 K da) shisha ilgak tushirildi. Idishdan pastga joylashgan g'altakdagi ip ilgak orqali ohorga uzatiladi va u ohorlovchi eritmadan o'tganidan so'ng bevosita siquvga yuboriladi. Siquv plyusovkasi vallaridan cho'zilgan ip shisha ramkaga o'raladi (-15 mmgacha), shunday holatda (ramkada) ip gazlama ipni 393 K haroratda 5 minut davomida quritish shkaflarida quritiladi.

2.3. Ohorning fizik- kimyoviy xossalarini o'rganish

Ohor qovushqoqligini aniqlash. Kalava ipning fizik–mexanik xususiyatiga qovushqoqlik ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. Ohor qovushqoqligi qo'sh devorli viskozimetrik voronka yordamida aniqlanib, devorlar o'rtasidagi bo'shliq ohor harorati doimiyligini ta'minlash uchun suv bilan to'ldiriladi, bunda nisbiy qovushqoqlik ohorning oqib o'tish tezligini suvning oqib o'tish tezligiga bo'lgan nisbat bilan ifodalanadi [39].

$$\eta_n = \frac{\nu_0}{\nu_c}, c$$

bu erda, ν_0 – ohorning oqib o'tish tezligi

ν_c – suvning oqib o'tish tezligi

«Reotest 2» rotatsion viskozimetrda qovushqoqlikni aniqlash uslubi. «Reotest-2» tizimlarining reologik xususiyatlarini o'rganish imkonini beruvchi asbob.

Asbobning o'lchov moslamasi ikki tsilindr tizimdan iborat:

- a) harakatlanuvchi yuklangan tsilindr
- b) aylanuvchi tsilindr.

Ichki tsilindr o'lchovi. TSilindrni o'lchovchi asbob yurgizma mexanizm amalga oshiradi. O'lchashda tahlil qilinayotgan tizim ichki va tashqi tsilindr o'rtasidagi aylana bo'shliqda bo'ladi. Aylanuvchi ichki tsilindr o'lchov vali orqali vintli prujina bilan bog'langan, uning chetga chiqishi ichki tsilindrga ta'sir etuvchi aylanuvchi momentga proportsional.

Kraxmal elimi eritmasining tiksotrop tiklanish darajasini aniqlash uslubi. Strukturalarning mexanik buzilishlaridan so'ng ixtiyoriy tiklanish xususiyati tiksotropiya deyiladi. Tiksotrop tiklanish

darajasi $R = \frac{\sum \eta_{od}}{\sum \eta_{ap}} \cdot 100\%$ formula bo'yicha hisoblanadi, bu erda η_{pr} –yuklanish oshishida tizim qovushqoqligi; η_{ob} –yuklanishni asta -sekin tushirishda tizim qovushqoqligi.

II bob bo'yicha xulosa

Polimer kompozitsiya zaharsiz bo'lib, teri va ko'zning yoshlanuvchi qobiqlarini yallig'lamaydi. Organizmga ta'sir qilish darajasi GOST 12.1.007 bo'yicha, xavfsizlikning IV sinfiga kiradi, polimer kompozitsiya tayyorlashda quyidagi ehtiyotkorlik talablariga rioya qilish lozim:

- Ishlab chiqarish binosi GOST 12.4.021 bo'yicha havoni tortuvchi shamollatgich bilan jihozlangan bo'lishi lozim;
- barcha texnologik jarayonlarni maxsus kiyimda bajarish va nafas olish organlari uchun GOST individual himoya vositasidan foydalanish lozim ("Lepestok" turli respirator yoki 4 qavatli marli).
- ishlab chiqarish binosi GOST 2874 bo'yicha ichimlik suvi bilan ta'minlangan bo'lishi lozim;
- ishlab chiqarish asbob uskunalari GOST 12.2.003 talablariga mos kelishi lozim;
- oldindan texnika xavfsizligi bo'yicha instruktajdan o'tgan shaxs ishga qo'yiladi.

Yuqorida keltirilgan uslublar yordamida polimer kompozitsiyaning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish GOST talablariga to'liq mos keladi va ishlab chiqarish namunalari sanoat talabini qo'ldiradi.

III- BOB. KALAVA IPLARNI OHORLASH UCHUN KRAXMAL VA PFK NING KALIYLI TUZI ASOSIDAGI POLIMER KOMPOZITSIALARNI ISHLAB CHIQRISHNING FIZIK KIMYOVIY ASOSLARI

Ushbu masalani xal etish uchun taklif etilgan barcha echimlarni asosiy ikkita yunalishga ajratish mumkin. Birinchisi - bu ohorning miqdorini ancha kamaytirishga imkon beruvchi ohorlashning yangi texnologik usullarni yaratish, ikkinchisi – ohorlovchi kompozitsiyalarni modifikatsiyalash.

Ko‘pikli kompozitsiyalar bilan ohorlash, kraxmalli ohor tayyorlashning mexanokimyoviy usullari kabi jarayonlarni o‘z ichiga olgan birinchi yo‘nalish ishlab chiqarishni kayta jixozlashga va tegishlicha kata sarf harajatlarga bog‘liq bo‘ladi.

Ikkinchi yunalish bo‘yicha kraxmalni kimyoviy modifikatsiyalash va ohorlovchi kompozitsiyalar tarkibini o‘zgartirishdek usullarni ko‘rsatish mumkin.

Kraxmalning modifikatorlari ham, ko‘shimchalar ham biologik jihatdan qiyin parchalanadigan sintetik birikmalar bo‘lib, ular ishlab chiqarish chiqindilari tarkibida atrof muxitni ifloslantiradi.

Shu bilan birga mutlaqo zararsiz, tabiiy biopolimerlar sinfi mavjudki, ularning molekulyar tuzilishi fragmentlar va funktsional guruxlarning ko‘pligi bilan harakterlanadi. Bunga misol sifatida pillakashlik fabrikalarining chiqindisi PFK ning kaliyli tuzini ko‘rsatish mumkin. Bunday oqsil saqllovchi ingradient suvli eritma sifatida pillalarni qaynatgan paytda ajralib chiqadi, PFK ning kaliyli tuzining kontsentratsiyasi 0,6 - 0,8 % ni tashkil etadi.

Molekulyar tuzilishli biopolimerlarning ko‘rsatilgan xususiyatlari bunday sinf birikmalarida bir qator xossalar mavjudligini ko‘rsatib, ulardan ohorlash sifatini yaxshilash uchun kraxmal gellarining qo‘shimchalari sifatida foydalanish imkoniyatlarini ochib beradi.

YUqorida bayon etilganlarga asosan, kraxmal miqdorini kamaytirish va ohorlash samaradorligini oshirish maqsadida kraxmalli ohorlovchi polimer

kompozitsiyalarda PFK ning kaliyli tuzi biopolimerining qo'llanilishi ancha asosli harakat hisoblanadi.

Kraxmal gellarining nisbiy qovushqoqligi va ohorlovchi kompozitsiyadagi kraxmalning turli miqdorida ohorlash samaradorligining asosiy ko'rsatkichlariga PFK ning kaliyli tuzi kontsentratsiyasining ta'sirini aniqlash rejalashtirildi.

Tadqiqotlar shunday o'tkazildiki, kraxmal va PFK ning kaliyli tuzining kontsentratsiyalari bir vaqtning o'zida tasodifiy tanlash usuli bilan o'zgartirib turildi. Tajribani o'tkazishda bunday yondashuv maqsadga muvofiq bo'ldi, chunki tekshiriladigan keng kamrovli parametrlarni kam miqdordagi eksperimental nuktalar bilan xarakterlashga imkon yaratildi.

Polimer kompozitsiya tarkibida PFK ning kaliyli tuzi va PVA ning kiritilishi kraxmal makromolekulalarining harakatchanligini kamaytiradi, ya'ni sistemaning qovushqoqligi ortadi. Bundan tashqari, kraxmal kleysteriga PFKning kaliyli tuzi va PVA kiritilgandi, qayishqoq – mo'rt sistema qayishqoq – plastik sistemaga o'tadi, ya'ni plyonkalarining plastik xossalari ortadi. Ohorlovchi polimer kompozitsiyalarda PFKning kaliyli tuzi ham, PVA ham plastifikator sifatida ishtirok etadi. Binobarin, ohorlovchi polimerlarni plastifikatsiyalash jarayoni paxta kalava iplarining fizik – mexanik xossalari sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Muhim kuzatuvlardan biri shu bo'ldiki, kraxmal elimlariga PFK ning kaliyli tuzi qo'shilganda ular suyulishi ham, quyulishi ham mumkin. Masalan, 5% li kraxmal geliga 0,2 % PFKning kaliyli tuzi kiritilganda sistemaning qovushqoqligi ortadi. Paxta kalava iplarining fizik mexanik xossalari PFKning kaliyli tuzi tabiati va kontsentratsiyasining ta'sirini o'rganish natijalari tahlil qilinganda (1- jadval) shu aniqlandiki, ohorlovchi polimer kompozitsiya tarkibiga PFK ning kaliyli tuzining kiritilishi bilan kalava ipning uzilish mustahkamligi ortadi va tegishli cho'zilish ta'sirida uzilish kamayadi.

SHuni ham ta'kidlash kerakki, yoqimsiz hidli PFK ning kaliyli tuzining texnik eritmasi ishlab chiqarishdagi sanitar texnik holatga jiddiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Ma'lumki polimer gellarning fizik – kimyoviy va texnologik xossalarini belgilovchi asosiy karakteristikasi ularning qovushqoqligi hisoblanadi. Kraxmal gellari nisbiy qovushqoqligining ular tarkibidagi PFK ning kaliyli tuzi miqdoriga bog'liqligi 1- rasmda keltirilgan. Barcha egri chiziqlar PFK ning kaliyli tuzi kontsentratsiyasi 0,10 – 0,20% bo'lganda chuqur minimumlarga ega. Hamma hollarda ham qovushqoqlikning kamayishi PFK ning kaliyli tuzi va PVA ta'sirida amilopektinning qutbsiz qismlari orasidagi ta'sirning zaiflashishi va gidroksil guruhlari orasidagi vodorod bog'larining uzilishi hisobiga kraxmal gellar strukturasining buzilishiga bog'liq bo'ladi.

SHunisi diqqatga sazavorki, PFK ning kaliyli tuzi va PVA ning qo'shilishidan kraxmalli gellar qovushqoqligining o'zgarish ko'lami oldin ma'lum bo'lganlardan ancha ustun turadi. Masalan, 4 % li kraxmal – PFK ning kaliyli tuzi – PVA sistemasida qovushqoqlik minimumi bir barobar, 5% li sistemalarda deyarli 1,5 barobar, 6% li sistemada esa 2 barobar kamayadi.

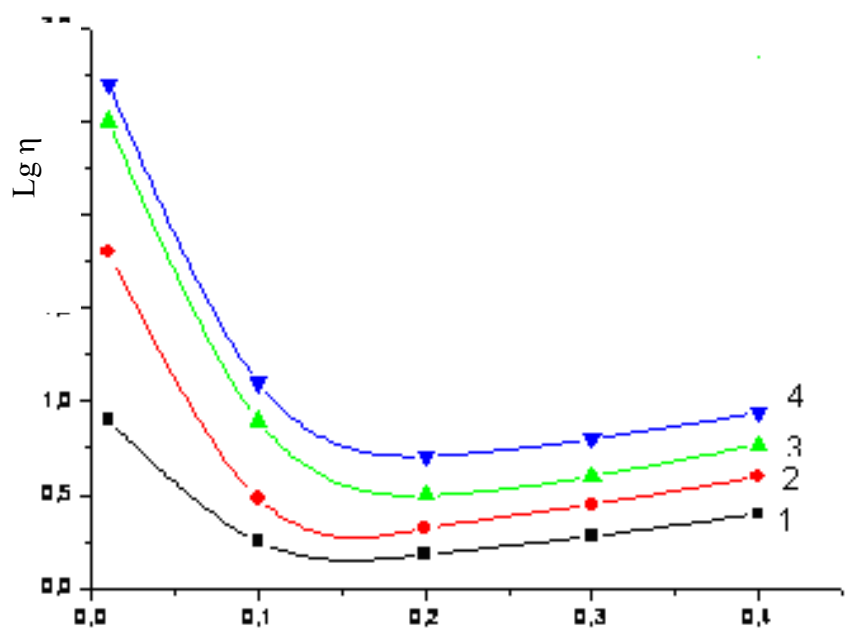
1- jadval

Ohor va ohorlangan kalava ipning fizik – mexanik ko'rsatkichlari

Tarkib turi	Ohorlovchi kom pozitsiyadagi polimer komponentlarining kontsentratsiyasi ,%		Elimlanishning xarakteristikalari		Elimlanish ,%	Ohorlangan kalava ipning asosiy fizik-mexanik xarakteristikalar	
	Krax-mal	PFK ning kaliyli tuzi	Tugash vaqti, s	Quruq koldik, %		Uzilish mustahkamligi, R,sN	CHO'zilish ta'sirida uzilish, %
Kraxmalli ohor	6,0	0	7,54	2,88	0,31	257,6	17,0
	6,5	0	16,41	4,20	0,95	260,0	16,8
	7,0	0	40,48	5,28	1,17	262,5	16,52
	7,5	0	83,20	6,57	1,88	265,6	15,9

	8,0	0	185,44	7,32	2,43	269,0	15,35
Kraxmal-PFK ning kaliyli tuzi—PVA saqlagan ohor	4	0,1	8,46	6,72	1,67	291,8	16,46
	4,5	0,15	123,93	7,85	2,13	294,3	16,15
	5,0	0,20	212,8	6,23	3,37	317,8	14,00
	5,5	0,25	254,93	7,46	3,54	318,0	11,09

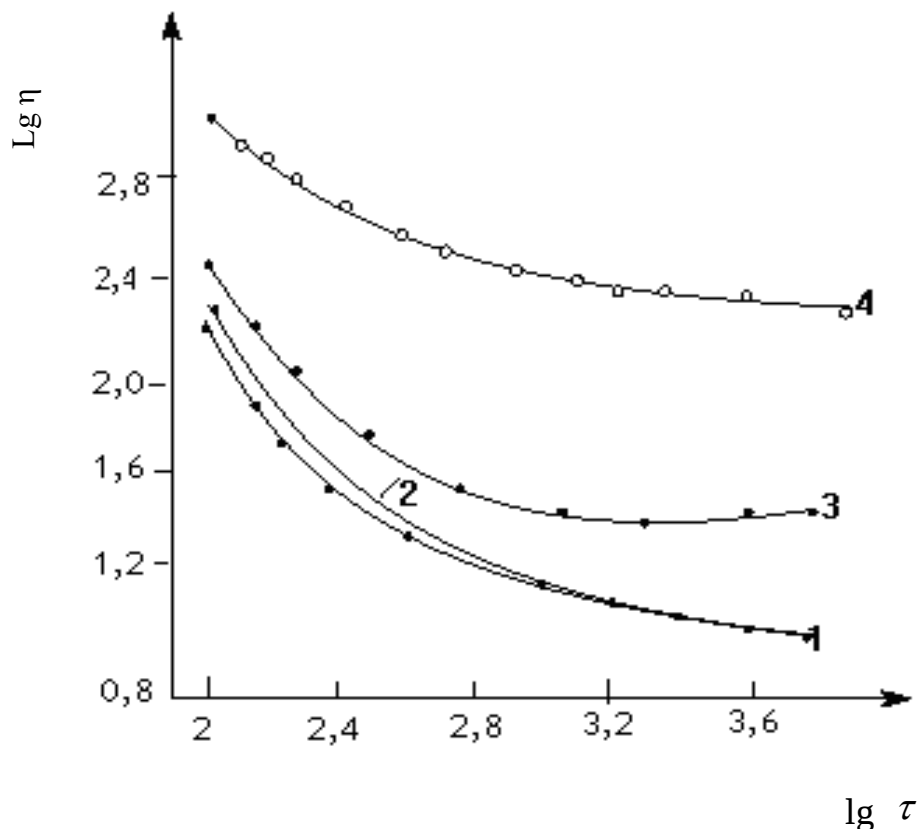
Kraxmal va kraxmal – PFK ning kaliyli tuzi – PVA kompozitsiyalarining reologik egri chiziqlari 2 – rasmda ko‘rsatilgan.



PFK ning kaliyli tuzi konsentratsiyasi, % (mass)

1- rasm. Kraxmal – PFK ning kaliyli tuzili ohorlovchi kompozitsiya qovushqoqligining undagi PFK ning kaliyli tuzi konsentratsiyasiga bog‘liqligi, % mass. 1 – 4; 2 – 5 ; 3 – 6 ; 4 – 7.

2 – rasmda ko‘rsatilgan kraxmal – PFK ning kaliyli tuzi – PVA kompozitsiyasining eng kichik n’yuton qovushqoqligi kraxmal miqdori teng bo‘lgan oddiy kraxmalli gellarning qovushqoqligidan bir tartibga kam bo‘ladi.



2- rasm. PFK ning kaliyli tuzi miqdori turlicha bo‘lgan kraxmal - PFK ning kaliyli tuzili ohorlovchi kompozitsiya qovushqoqligining vaqtga bog‘liqligi. PFK ning kaliyli tuzi miqdori, quruq kraxmalga nisbatan % da 1 – 0,1; 2 – 0,2 ;3 – 0,3; 4 – standart kraxmalli tarkib. Ohorlovchi kompozitsiyadagi kraxmalning konsentratsiyasi 5%

Bu shundan dalolat beradiki, struktura hosil qiluvchi polimer kraxmalli gellarning nafaqat tuzilishiga, balki polisaxaridning molekulyar massasiga ham ta`sir ko‘rsatadi.

Ohorlangan kalava ipning texnologik xossalariga PFK ning kaliyli tuzi konsentratsiyasining ta`siri o‘rganildi va olingan laboratoriya natijalari 2 – jadvalda keltirildi.

2 – jadval ma`lumotlarining tahlili shuni ko‘rsatdiki, faqatgina kraxmal elimlari to‘liq parchalangandan keyin uzilish mustahkamligi va cho‘zilishdagi uzilishning doimiy qiymatlari saqlanadi. PFK ning kaliyli tuzi konsentratsiyasining oshirilishi to‘quv stanokida kalava ipning uziluvchanligiga

sezilarli ta'sir etdi. Masalan, PFK ning kaliyli tuzi kontsentratsiyasi 0,1% bo'lganda uziluvchanlik 0,43 ni tashkil etdi, PFK ning kaliyli tuzi kontsentratsiyasi 0,30% ga oshirilganda uziluvchanlik 0,27 gacha kamaydi.

2 – jadval

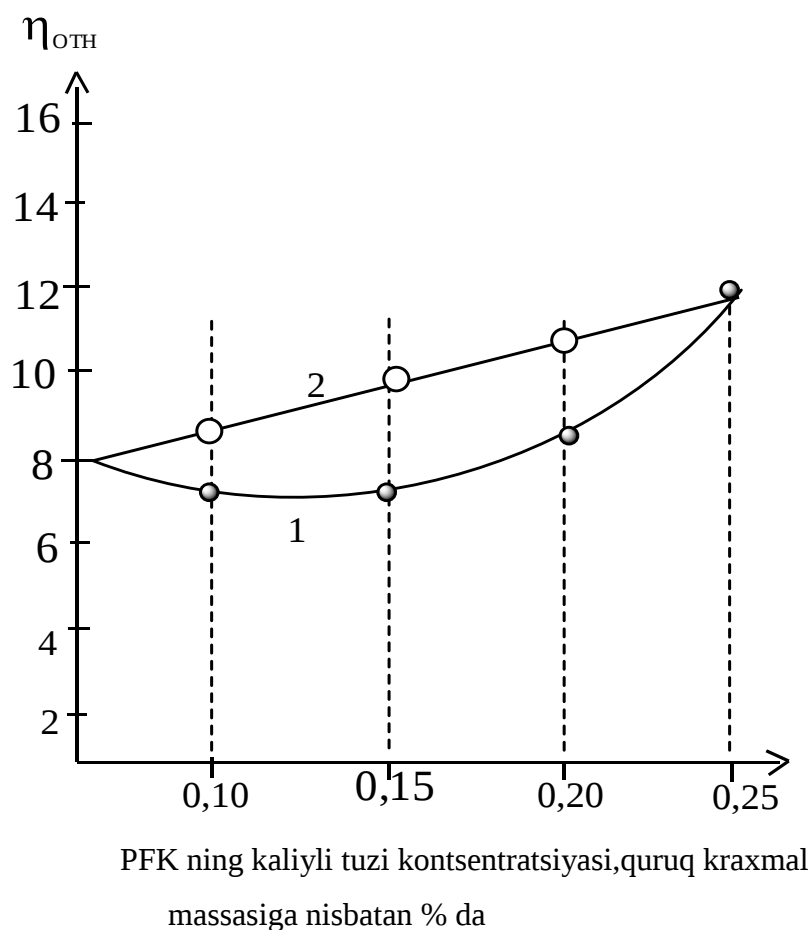
PFK ning kaliyli tuzining turli kontsentratsiyalarida ohor va ohorlangan kalava ipning texnologik xossalari. Kraxmal va PVA kontsentratsiyasi tegishlicha 5% va 0,05 %.

PFK ning kaliyli tuzi kontsentratsiyasi, kraxmal quruq massasiga nisbatan, %	Parchalanish darajasi, %	Elimlanish, %	Uzilish mustahkamligi	CHo'zilish ta'sirida uzilish, E, mm	uziluvchanlik , uzl/metr
0,1	71,7	5,6	268	6,3	0,43
0,15	76,4	5,1	291	6,0	0,31
0,20	83,8	4,8	306	5,5	0,29
0,25	94,2	4,3	307	4,6	0,28
0,30	97,8	4,1	307	4,4	0,27
YUmshok kalava ip	-	-	248	9,4	-

Ma'lumki bir-biriga mos kelmaydigan polimerlar eritmalari uchun har qaysi polimerdagi struktur elementlarning siqilishi va shunga muvofiq qovushqoqlikning additiv qiymatlardan chetlanishi kuzatiladi.

PFK ning kaliyli tuzini kiritish natijasida kompozitsiya qovushqoqligining o'zgarishi bo'yicha komponentlarning bir-biriga mos kelishining ortishi haqida xulosa chiqarish mumkin.

Polimer kompozitsiya eritmasi qovushqoqligining tarkibga bog'liqligi 3-rasmda tasvirlangan.



3- rasm. Kraxmal (1) va polimer kompozitsiya (2) nisbiy qovushqoqligining bog'liqligi.

Rasmda punktir chiziqlar bilan quyidagi additivlik qoidasi bo'yicha hisoblangan va qovushqoqlik qiymatlari bo'yicha tuzilgan bog'liqlik tasvirlandi:

$$\eta_{sm} = s_1 \eta_1 + (1 - s_1) \eta_2,$$

bunda s_1 -aralashmadagi kraxmal ulushi, η_1 va η_2 kraxmal va PFK ning kaliyli tuzi eritmalarining nisbiy qovushqoqliklari.

Eritma qovushqoqligining additiv qiymatlardan chetlanishining kamayishi kimyoviy ishlov berish natijasida komponentlarning bir-biriga mos kelishining ortishi haqida dalolat beradi.

Ohorlovchi kompozitsiyaning tarkibi

1000 l ohor uchun komponentlar sarfi, kg				
Kraxmal	0,5% li PFK ning kaliyli tuzi eritmasi, niy rastvor, quruq kraxmal massasi-ga nisbatan % da	PVA	Natriy metasi-likat	Paxta yogi
40	12	0,5	0,1	0,3
50	14	0,3	0,15	0,3
60	16	0,1	0,20	0,3

Mavjud bo'lgan ilmiy ma'lumotlar hamda bizning nazariy va eksperimental ishlanmalarimiz asosida turli kalava iplari 18,5 20 va 29,4 teks uchun guruch kraxmali, PFK ning kaliyli tuzi va PVA dan tarkib topgan yuqori samarali ohorlovchi polimer kompozitsiyalar yaratildi. Bu kompozitsiyalarning tarkibi 3-jadvalda berildi.

3- jadvaldan ko'rinadiki, guruch kraxmali, PVA va PFK ning kaliyli tuzi asosidagi ohorlovchi kompozitsiya kraxmalning elimlanish jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi va sistemaning uzilish mustahkamligini oshirishga yordam beradi. Masalan, 29,4 zichlikdagi kalava ip polimer kompozitsiya bilan ohorlanganda uzilish mustahkamligi 318,7 sm ni tashkil etdi, makkajo'xori kraxmali bilan ohorlangan ipning uzilish mustahkamligi esa 293,2 sm ga teng bo'ldi.

Aniqlandiki (3- jadval), ohorlovchi polimer kompozitsiyalar bir qator texnologik jarayonlarning xususan ohorlashning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. SHuningdek, ohorlangan kalava ipning cho'zilishdagi uzilishi PVA va PFK ning kaliyli tuzi miqdoriga teskari proportsional bo'lishi ham aniqlandi. Tegishli ishlab chiqarish talablariga mos keladigan uzilish mustahkamligi va

choʻzilishdagi uzilishni taʼminlovchi PVA va PFK ning kaliyli tuzining optimal nisbatlari topildi. Kraxmalning 5% li eritmasiga 0,05% gacha PVA va quruq kraxmal massasiga nisbatan 0,20 % gacha PFK ning kaliyli tuzi (0,5% li eritma) kiritilganda sistemaning paxta kalava iplariga adgeziyalanishini yaxshilaydi.

3.1.Kraxmal plyonkasining eruvchanligiga va sorbtsion xususiyatlariga PVA va PFK ning kaliyli tuzining taʼsiri

Ohorlangan kalava iplarning fizik-mexanik xossalari uning sirtida hosil boʻlgan kraxmal plyonkasining qanday sorbtsion xossalarini namoyon qilishi bilan aniqlanadi.

Kraxmal asosida kalava iplar ohorlanganda uning sirtida hosil boʻlgan kraxmal plyonkasining namlikni yutish qobiliyati etarli darajada boʻlmaganligi sababli kalava ipning elastiklik xususiyati tashqi mexanik kuchlarga koʻproq bardosh berolmaydi, natijada kalava iplarning toʻquv dastgohlarida uzilishiga olib keladi. SHu bois gidrolizlangan poliakrilonitril asosida modifikatsiyalangan kraxmal plyonkasining sorbtsion xususiyatini oʻrganish muhim ahamiyat kasb etadi.

Polimer - suv tizimiga qiziqishni ifodalovchi boshqa sabab suv molekulalari va polimer polyar guruhlari oʻrtasidagi vodorodli bogʻlanishlar hisobiga hosil boʻluvchi spetsifik oʻzaro taʼsirlar boʻlib, ularning natijasida boʻkish, eruvchanlik kabi jarayonlar aniqlanadi.

Modifikatsiyalangan kraxmal ohorlovchi modda sifatida qoʻllanishi sababli, bu moddalarning suv bilan oʻzaro taʼsiri sorbtsion xususiyatlarini, boʻkish jarayonlarini va ohorlovchi materiallarning eruvchanligini oʻrganish katta ahamiyatga egadir.

4-jadvalda 80% namlikda PFK ning kaliyli tuzining turli miqdordagi 6%-li kraxmal plyonkalarida namlikning sorbtsiyanish kinetikasi keltirilgan.

Namlikning sorbtsiyalanish kinetikasi

Modifikatsiya- langan kraxmal tarkibidagi PFK ning kaliyli tuzi miqdori, %	Turli vaqt, soatlarda sorbtsiyalangan suv miqdori, %						
	0,25	0,5	1,0	2,0	20,0	24,0	48,0
0	0,49	1,84	3,58	3,54	10,19	11,50	11,74
0,2	0,80	1,89	3,66	3,80	10,41	11,80	12,08
0,3	0,98	2,10	3,79	4,20	11,10	12,08	12,35
0,4	1,12	2,25	3,90	4,42	11,32	12,30	12,48
0,5	1,26	2,36	4,04	4,56	11,46	12,56	12,66
0,6	1,40	2,47	4,18	4,70	11,61	13,06	13,07
0,7	1,52	2,55	4,30	4,90	11,72	13,10	13,15

4-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, PFK ning kaliyli tuzi bilan modifikatsiyalangan kraxmal plyonkalari sorbtsion xususiyatlarining ma’lum darajada oshishiga olib keladi. Bu ohor moddalar uchun juda muhim xususiyatdir, chunki ularni saqlashda keyingi ishlov berishni osonlashtirish uchun ma’lum namlikni saqlab kolishi zarurdir. Tabiiy va sintetik polimer asosida ohorlangan kalava ipning namlikni yutish qobiliyati kraxmal asosida ohorlangan kalava ipga nisbatan ortadi, natijada ohorlangan kalava ipning elastikligi ortadi va to‘quv dastgohlarida kalava iplar uzilishini keskin kamaytiradi, shu bilan bir qatorda to‘quv tsexlardagi namlikni 15-20%ga kamayishiga olib keladi, bu esa o‘z navbatida tsexda sanitar –gigienik holatni yaxshilanishiga olib keldi. SHu maqsadda ohorlovchi moddalarga gigroskopik modda hisoblangan glitserin qo‘shiladi. PFK ning kaliyli tuzi bilan modifikatsiyalangan kraxmalni ohorlash jarayoniga qo‘llash natijasida nam yutuvchanlik xususiyati maxsus preparatlarsiz (glitserinsiz) oshishiga olib kelindi.

Kraxmalni PFK ning kaliyli tuzi va PVA bilan modifikatsiyalash. Kraxmal, PFK ning kaliyli tuzi va PVAning ohordagi kontsentratsiyasi ohorlanuvchi kalava ip turi va xususiyatlariga bogʻliq. SHu sababdan dastlabki izlanishlar kraxmal, PFK ning kaliyli tuzi, PVA kontsentratsiyalarini aniqlashga yoʻnaltirilgan edi.

Kalava iplarni ohorlash uchun modifikatsiyalangan kraxmaldan qoʻllanilgandagi tajriba natijalari 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

**Modifikatsiyalangan kraxmal tarkibi va kalava ipning
fizik–mexanik koʻrsatkichlarining oʻzgarishi**

Modifikatsiyalangan kraxmal tarkibi, %			Ohordagi kraxmal va preparatlar- ning miqdori, %	Kuch taʼsiri- da uzilish, R, sN	CHOʻzilu v- chanlik, E, %	Elimla- nish, K, %
Kraxmal	PFK ning kaliyli tuzi	PVA				
7,0	0	0	100:0	376	21,7	5,7
6,7	0,3	0	95,7:4,3	401	21,4	6,0
6,4	0,6	0	91,4:8,6	408	21,2	6,3
6,1	0,9	0	87,1:12,9	412	21,1	6,4
5,8	1,2	0	82,8:17,2	415	21,1	6,6
5,5	1,5	0	78,5:21,5	416	21,2	7,5
6,97	0	0,03	99,57:0,43	372	21,6	5,2
6,96	0	0,04	99,43:0,57	394	21,3	5,2
6,95	0	0,05	99,29:0,71	400	21,1	5,5
6,94	0	0,06	99,14:0,86	402	21,2	5,6
6,93	0	0,07	99,0:1,0	406	21,3	5,8

5-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, kuch ta‘sirida uzilish, cho‘ziluvchanlik va elimlanish qiymati ohor tarkibiga ma‘lum darajada bog‘liq. Kalava iplarni ohorlashda PFK ning kaliyli tuzi va PVA bilan modifikatsiyalangan kraxmalni qo‘llash, uning mustahkamligini oshirishga, hamda kalava iplarning uzilishini kamaytirish imkonini beradi. Kraxmal destruktisyalanganda, kam qovushqoq va yaxshi barqarorlikka ega bo‘lgan mahsulotlar olish mumkin. Bundagi kamchilik – elimlanish xususiyatini va amiloza zanjirlari parchalanishida plyonka hosil bo‘lishining kamayishidir. Bu kamchiliklar kraxmal hosilalarini qo‘llash bilan bartaraf etiladi. Bundan tashqari plyonka hosil bo‘lish xususiyatlarini qo‘shimchalar bilan yaxshilash imkoni paydo bo‘ladi. Kraxmalning PFK ning kaliyli tuzi va PVA bilan qo‘shilishi, plyonka hosil bo‘lishi va elimlanish xususiyatlarini tartibga solish imkonini beradi.

Ohorlovchi moddalar qovushqoqligi ularning asosiy ko‘rsatkichlaridan biri bo‘lib, u optimal qiymat doirasida bo‘lishi kerak, unda ip yuzasida ipga mustahkamlik va elastiklik beruvchi himoya plyonka hosil bo‘lishi ta‘minlanadi. Tarkibi turli kontsentratsiyali bo‘lgan eritma qovushqoqligining o‘zgarishi to‘g‘risidagi natijalar 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

Eritma qovushqoqligining modifikatsiyalangan kraxmal tarkibiga qarab o‘zgarishi (T=298K , paxta yog‘i 0,03 %).

Kraxmal, %	PFK ning kaliyli tuzi,%	Turli kontsentratsiyada (%) PVA eritmasi qovushqoqligining o‘zgarishi, (Pa.s)			
		0,03	0,04	0,05	0,06
5	0,4	1,10	1,17	1,26	1,40
	0,5	1,19	1,28	1,44	1,70
	0,6	1,36	1,51	1,65	2,05
	0,7	1,75	1,93	2,25	2,61
	0,4	1,21	1,33	1,44	1,62

6	0,5	1,34	1,50	1,72	1,95
	0,6	1,55	1,68	1,93	2,20
	0,7	1,78	2,13	2,41	2,71
7	0,4	1,32	1,41	1,55	1,72
	0,5	1,44	1,64	1,91	2,11
	0,6	1,71	1,82	2,13	2,35
	0,7	2,01	2,23	2,64	2,89

Tarkibida 5-7%-li kraxmal, 0,4 -0,7 %-li PFK ning kaliyli tuzi va 0,03-0,06%-li PVA bo'lgan moddalar qovushqoqligini o'rganish shuni ko'rsatdiki, barcha o'rganilayotgan eritmalar talab darajasidagi qovushqoqlikka ega. Bunda PVA kontsentratsiyasining 0,03%dan 0,06%gacha o'zgarishi kraxmal elimlarining struktura- mexanik xususiyatlariga sezilarli darajada ta'sir qiladi.

Ohorlash jarayoni kalava iplarning kuch ta'sirida uzilishiga ta'sir etadi, ya'ni ohorlangan kalava ip mustahkamligi yumshoq kalava ipga nisbatan ortadi. SHuning uchun izlanishlar jarayonida asosan ohorlangan va ohorlanmagan kalava iplarning kuch ta'sirida uzilishi o'rtasidagi farqlar aniqlandi. Olingan natijalar 7-jadvalda keltirilgan.

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki (7-jadval), ohorlangan kalava iplarning uzilishiga nafaqat kraxmal va PFK ning kaliyli tuzi miqdori, balki ma'lum darajada PVA miqdoriga ham bog'liq. Masalan, kalava ipning kuch ta'sirida uzilishi kraxmal-6%, PFK ning kaliyli tuzi-0,5% va PVA-0,04% bo'lganda 391sN ni tashkil etsa, kraxmal kontsentratsiyasi 7%gacha va PVA 0,05%gacha oshirilganda kuch ta'sirida uzilishi 398sNgacha oshadi. SHunday qilib, ohorlangan kalava iplarning fizik-kimyoviy va fizik-mexanik xususiyatlarining ohor komponentlari kimyoviy tabiati va kontsentratsiyasiga bog'liqligini o'rganish PFK ning kaliyli tuzi va PVA bilan modifikatsiyalangan kraxmal ohorning elimlovchi va plyonka hosil qiluvchi

7-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, modifikatsiyalangan kraxmaldan tayyorlangan ohor bilan ishlov berilgan ipning fizik-mexanik ko‘rsatkichlari to‘quv jarayoniga qo‘yiladigan barcha talablarni qoniqtiradi.

Ohorlashda iplar uzilishligining kamayishi modifikatsiyalangan kraxmal eritmasining yuqori oquvchanligi, mustahkam silliq plyonka hosil bo‘lishi bilan tushuntiriladi. Bu xususiyatlar tufayli eritma ipga oson singadi, quritishdan so‘ng ipga mustahkamlik va elastiklik beradi, hamda ularni mexanik shikastlanishlardan himoya qiladi.

7-jadval

**Modifikatsiyalangan kraxmal bilan ohorlangan kalava iplarning
fizik- mexanik ko‘rsatkichlari (paxta yog‘i 0,03 %)**

Modifikatsiyalangan kraxmal tarkibi ,%			rN	Kuch ta`siri-da uzilish, R,sN	CHo‘zi- luvchan- lik, E, %	Elimla- nish, K,%
Kraxmal	PFK ning kaliyli tuzi	PVA				
5	0,4	0,03	7,2	362	20,63	3,01
	0,5	0,03	7,0	380	22,68	3,52
	0,6	0,03	6,9	395	23,85	4,28
6	0,4	0,04	7,3	375	22,68	4,49
	0,5	0,04	7,0	391	23,93	4,77
	0,6	0,04	6,8	414	24,15	5,61
7	0,4	0,05	7,7	387	23,21	4,91
	0,5	0,05	7,3	398	25,28	5,94
	0,6	0,05	6,8	416	26,40	7,09

komponentlariga qo'yiladigan talablarni qoniqtiradi. SHuning uchun ohorning yaxshi reologik xususiyatlariga hamda kalava ipning fizik-mexanik xususiyatlariga ega tarkib quyidagi komponentlarni tashkil qiladi: kraxmal- 6%, pfk ning kaliyli tuzi -0,5% va PVA-0,04% .

3.2.Modifikatsiyalangan kraxmalning struktura-mexanik va reologik xususiyatlari.

Kraxmal tarkibiga modifikator sifatida PFK ning kaliyli tuzi kontsentratsiyasining ortib borishi uning fizik-kimyoviy, reologik va struktura-mexanik xususiyatlariga katta ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa kraxmalni 0,5% va undan yuqori bo'lgan gidrolizlangan poliakrilonitril bilan modifikatsiyalaganda uning reologik xossalarini keskin oshishi kuzatildi. SHu sababli kraxmalni PFK NING KALIYLI TUZI bilan modifikatsiyalash uning ishlab chiqarish jarayoni uchun muhim hisoblangan tiksotrop tiklanish koefitsientining oshishiga, ya'ni relaksatsion jarayonlar tezligining oshishiga olib keladi (8-jadval).

8-jadval

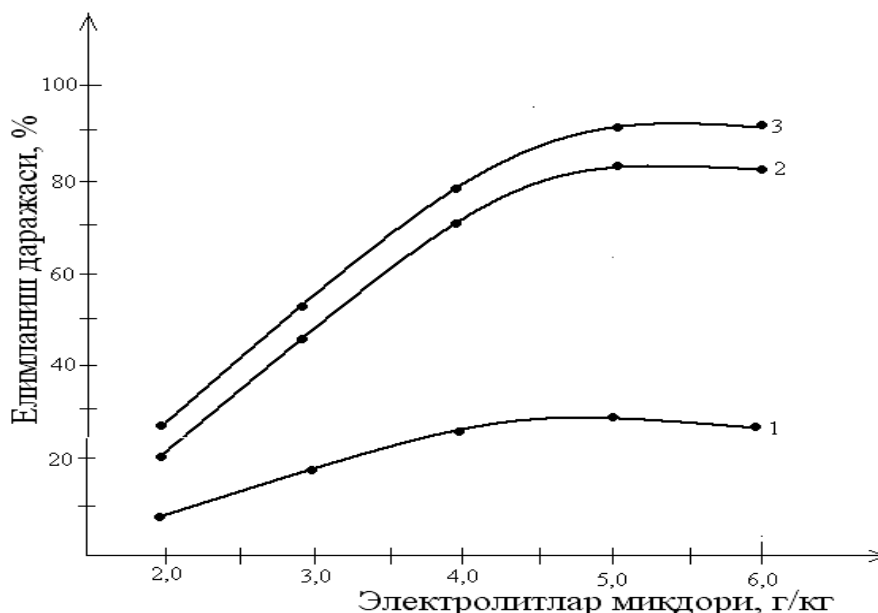
PFK ning kaliyli tuzi kontsentratsiyasining modifikatsiyalangan kraxmalning tiksotrop tiklanish darajasi va oquvchanlik chegarasiga ta'siri

Eritma komponentlarining tarkibi va miqdori		Oquvchanlik chegarasi, (Pa)	Tiksotrop tiklanish darajasi,%
Kraxmal ,%	PFK ning kaliyli tuzi, %		
6	-	3,68	88,03
6	0,2	10,09	90,03
6	0,3	12,21	91,67
6	0,4	20,39	92,54
6	0,5	28,13	95,14
6	0,6	40,6	97,4
6	0,7	42,44	99,3

Yuqori adgezion xususiyatlari tufayli sintetik polimerlar kalava iplarni ohorlash uchun ohorlovchi preparat sifatida muhim ahamiyatga ega. Komponentlar tarkibining o'zgarishi ularni ohorlovchi komponent sifatida keng qo'llashga imkon beradi.

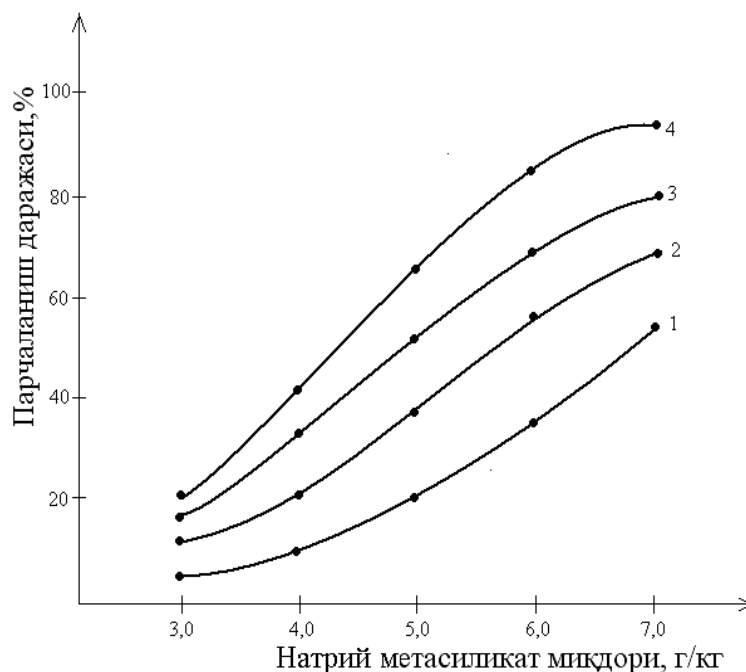
3.3.Ohor xususiyatlariga modifikatsiyalangan kraxmal tarkibi-dagi komponentlarning ta'siri

PFK ning kaliyli tuzi va PVA kabi polimerlarning modifikatsiyalangan kraxmal tarkibida bo'lishi bo'kish hamda elimlanish jarayoniga ijobiy ta'sir etadi. Bo'kish va elimlanish ma'lum darajada tashqi omillarga bog'liqligi aniqlangan: harorat ko'tarilishi tezligi, ohorlovchi moddalar tarkibiga kiruvchi komponentlar kontsentratsiyasi va kraxmal holatiga bog'liq. Buni hisobga olgan holda, biz modifikatsiyalangan kraxmal tarkibiga kiruvchi kraxmalning elimlanish jarayoniga turli elektrolitlar ta'sirini o'rganishni lozim deb topdik.



4-rasm. Modifikatsiyalangan kraxmalning elimlanishiga turli elektrolitlarning ta'siri

1-Na₂CO₃; 2-NaOH; 3-Na₂SiO₃;



5-rasm. Kraxmal va modifikatsiyalangan kraxmallarning parchalanish daraja-sining natriy metasilikat miqdoriga bog'liqligi

1-kraxmal; 2-kraxmal+ PVA; 3-kraxmal + PFK ning kaliyli tuzi; 4-kraxmal+ PVA + PFK ning kaliyli tuzi

Xususan, kraxmalni sintetik polimerlarning turli kontsentratsiyasi bilan modifikatsiyalaganda qovushqoqlikning o'zgarishi bo'yicha olingan ma'lumotlar asosida biz olingan natijalardan ko'rinib turibdiki (5-rasm), kraxmalning elimlanish darajasiga faqat elektrolitlar kontsentratsiyasigina emas, balki foydalanilgan elektrolit tabiati ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, Na_2CO_3 6 g/kg kontsentratsiyasida elimlanish darajasi 30% bo'lsa, o'sha kontsentratsiyada Na_2SiO_3 qo'llanilganda elimlanish darajasi 88 %gacha etdi.

Kraxmalni sintetik polimerlarning turli kontsentratsiyasi bilan modifikatsiyalaganda qovushqoqlikning o'zgarishi bo'yicha olingan ma'lumotlar asosida biz modifikatsiyalangan kraxmalning qator optimal retseptlarini ishlab chiqdik.

5-rasmda kraxmal va uning PFK ning kaliyli tuzi hamda PVA bilan modifikatsiyalangan eritmasi parchalanish darajasining natriy metasilikat miqdoriga bog'liqligi ko'rsatilgan. Natriy metasilikat elektrolitlar o'rtasida

kraxmal elimiga samaraliroq ta'sir etadi (5-rasm). Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, kraxmalning parchalanish darajasi ko'p jihatdan polimerlar tarkibiga bog'liq.

Bu polimerlarda turli funktsional guruhlarning mavjudligi uchun u modifikator va sirt faol modda funktsiyasini bajarib, kraxmal tarkibidagi birlamchi gidroksil guruhlari bilan PFK ning kaliyli tuzi tarkibidagi amid va karboksil guruhlari, PVA tarkibidagi karboksil guruhlari bilan Van-der-Vaal's kuchlari hisobidan vodorod bog', hosil qiladi, fikrimiz dalili sifatida modifikatsiyalangan kraxmalning gel' hosil qilish darajasining ortganligini aytish mumkin. Ip yuzasida nam yo'qolishiga to'sqinlik qiluvchi, elastiklikni oshiruvchi yupqa plyonka hosil qiladi, buning natijasida uzilishlar soni kamayadi, unumdorlik oshadi va uning fizik-kimyoviy, fizik-mexanik va ekspluatatsion xususiyatlari yaxshilanadi.

3.4. Modifikatsiyalangan kraxmalning struktura-mexanik va reologik xususiyatlari

Ohorlovchi moddalarning reologik xususiyatlari deganda polimerlarning deformatsiyadagi holati nazarda tutiladi. Ular polimer moddalar uchun turli haroratlar va deformatsiyalanish tartiblarida ularning xususiyatlari to'g'risida, tuzilish va o'zgarishlari to'g'risida qimmatli ma'lumotlar beradi. Ular nafaqat tizimlarni o'zini va ularda yuz beruvchi o'zgarishlarni o'rganish nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega, balki bunday tizimlarni texnologik jarayonlarda qo'llash bilan bog'liq muammolar nuqtai nazaridan ham muhimdir. Kalava iplarni ohorlash jarayonlarida ohorlovchi tarkiblar turli mexanik ta'sirlarga uchrab, unda kraxmal, PVA va boshqa ohorlovchi moddalarning reologik xususiyatlari o'zgaradi [45].

Ohor tarkibiga kraxmal va PVA kabi sintetik polimerlarni kiritish natijasida uning ma'lum struktura-mexanik xususiyatlarini o'zgarishiga olib keladi. Ohorlovchi modda sifatida sintetik polimerlarning afzalligi ularning adgezion xususiyatidadir.

Ohorda polimer molekulalarining o'zaro joylashuvi va makromolekulalar konformatsiyasi polimer makromolekulalari o'rtasidagi o'zaro ta'sir kuchiga bog'liq. Struktura barqarorligi to'g'risida jadvalda keltirilgan tiksotrop tiklanish darajasi bo'yicha fikrlash mumkin. Tiksotropiya biron-bir mexanik kuch ta'siri natijasida buzilgan strukturaning ma'lum bir vaqt davomida tiklanish xususiyatidir.

9-jadvaldan ko'rinib turibdiki, kraxmal elimi PVA ishtirokida tiksotrop tiklanish darajasi qiymatlarining oshishi bilan tavsiflanadi.

Struktura qovushqoqligi va mustahkamligini oshishi tizimda PVA miqdori qancha ko'p bo'lsa, yakkolroq namoyon bo'ladi. SHunday qilib, kraxmal tarkibiga PVAni kiritish tiksotrop tiklanish koeffitsientining oshishiga, ya'ni relaksatsion jarayonlar tezligining oshishiga olib keladi.

YUqori adgezion xususiyatlari tufayli sintetik polimerlar kalava iplarni ohorlash uchun ohorlovchi preparat sifatida muhim ahamiyatga ega. Komponentlar tarkibining o'zgarishi ularni ohorlovchi komponent sifatida keng qo'llashga imkon beradi

9-jadval

PVA kontsentratsiyasining modifikatsiyalangan kraxmalning tiksotrop tiklanish darajasi va oquvchanlik chegarasiga ta'siri

Eritma komponentlarining tarkibi va miqdori		Oquvchanlik chegarasi, (Pa)	Tiksotrop tiklanish darajasi, %
Kraxmal ,%	PVA %		
6	-	3,68	88,03
6	0,2	10,09	90,03
6	0,3	12,21	91,67
6	0,4	20,39	92,54
6	0,5	28,13	95,14
6	0,6	40,6	97,4
6	0,7	42,44	99,3

Kraxmal tarkibiga kam miqdorda PVA va PFK ning kaliyli tuziqo'shilgan 6%-li kraxmal elimining reologik xususiyatlarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, PVA va PFK ning kaliyli tuziohor tarkibiga qo'shilganda uning reologik xususiyatlari ma'lum darajada o'zgaradi.

6%li kraxmal elimlarining turli haroratlarda qo'llanilgan PVA miqdori qovushqoqligining o'zgarishi 10-jadvalda berilgan. Bundan ko'rinib turibdiki, kraxmalga PVAning qo'shilishi tizim qovushqoqligining oshishiga olib keladi. Bu PVA ning kraxmal bilan kompleks hosil qilishi to'g'risida guvohlik beradi, chunki kraxmalning polimerli zanjirida (aniqrog'i uni tashkil etuvchilar – amiloza va amilopektinda) kompleks hosil bo'lish holati uchun qulay gidroksil guruhlar bo'lishidir. Bular o'z navbatida zanjirlar harakatchanligini kamayishiga olib kelishi mumkin, ya'ni ular issiqlik harakatining chegaralanishi, tizim strukturalanishi va bular natijasida tizim qovushqoqligining oshishiga olib kelishi mumkin .

10-jadval

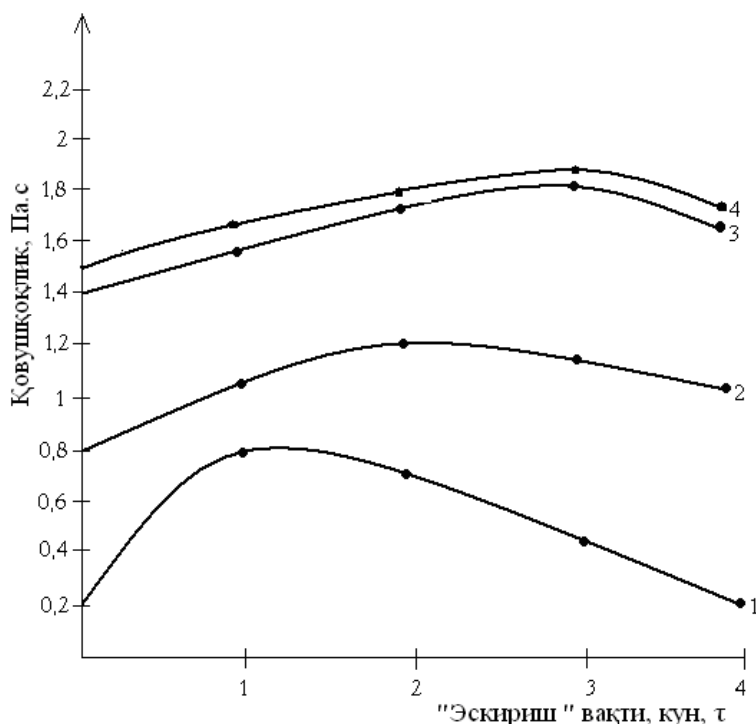
6%li kraxmal elimiga PVA qo'shilganda tizim qovushqoqligiga haroratning ta'siri

Temperatura, K	PVAning turli kontsentratsiyalarida ohor qovushqoqligi (Pa.s)				
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
298	0,41	0,60	1,10	1,41	1,83
313	0,30	0,51	1,00	1,19	1,62
323	0,28	0,47	0,92	1,15	1,41
333	0,14	0,40	0,84	1,04	1,32
343	0,11	0,35	0,78	0,89	1,20
353	0,08	0,28	0,73	0,81	1,17

10-jadvaldan ko'rinib turibdiki, hamma tizimlar uchun harorat ortganda qovushqoqlik pasayadi. Buni harorat ko'tarilishi bilan polimer bo'g'inlari issiqlik harakati energiyasi keskin oshishi va ma'lum qiymatlarda bu energiya

molekulalararo ichki oʻzaro taʼsir energiyasini oshuvi bilan tushuntiriladi. Uzoq maʼlum vaqt davomida kraxmal eritmaları retrogradatsiya va biologik parchalanish hodisalari tufayli eskirish xususiyatiga ega. Retrogradatsiya xususiyati sof amiloza eritmalarida juda kuchli namoyon boʻlib, u vaqt oʻtishi bilan agregatlanib erimaydigan mikrokristall choʻkma hosil qiladi

6 -rasm 6%li kraxmal elimi va unga (0,5%) PVA hamda (0,3%) PFK ning kaliyli tuzi qoʻshilganda tizim qovushqoqligining oʻzgarishi boʻyicha 293K haroratda eskirish jarayonini oʻrganish natijalari keltirilgan.



6-rasm. 6% li kraxmal elimining “eskirish” jarayoni kinetikasi.

1-kraxmal; 2-kraxmal+PVA 3- kraxmal+PFKning kaliyli tuzi;
4-kraxmal+PVA+ PFKning kaliyli tuzi

6-rasmdan koʻrinib turibdiki, kraxmal elimi uchun (egri chiziq 1) elim qovushqoqligining saqlanish muddatiga bogʻliqligi koʻrsatilgan. Maksimumning hosil boʻlishini ikki jarayon borishi bilan tushuntirish mumkin: birinchi sutkalar davomida elim qovushqoqligining oʻsishi unda retrogradatsiya jarayoni borishining natijasidir, yaʼni amiloza makromolekulalari agregatsiyasi. 3-dan farqli

6%li kraxmal elimi qovushqoqligi bog'liqligini tavsiflovchi maksimumga ega emas. Ushbu elim qovushqoqligi 4 kun davomida monoton o'sadi.

Elim qovushqoqligining pasayishi saqlanishning to'rtinchi kunida PVA va PFKning kaliyli tuzining antiseptik ta'siri natijasida kraxmaldagi mikrobiologik destruksiya jarayonining borishi bilan tushuntiriladi.

Bunda birinchi sutka davomida hali mikrobiologik destruksiya jarayoni o'z izini qoldirmagan vaqtda o'rgandik. 6-rasmdan ko'rinib turibdiki, 1- egilish burchagi 2- egilish burchagidan ancha katta, bu kraxmalga PVA va PFK ning kaliyli tuziqo'shilganda elimda retrogradatsiya jarayonining sekinlashuvidan dalolat beradi, ya'ni sintetik polimerlarning kraxmal elimida retrogradatsiya va mikrobiologik destruksiya jarayonlarini sekinlashtiradi. SHunday qilib, kraxmal, PVA va PFK ning kaliyli tuziasosida modifikatsiyalangan kraxmalning reologik xususiyatlarini yaxshilanishi kalava iplarni ohorlash jarayonida qo'llanilishi maqsadga muvofiqligidan dalolat beradi.

Ma'lumki, ohorlash jarayonida ip xususiyatlari ancha o'zgaradi: elimlanish (prikley) hisobiga kalava ip massasi oshishi ya'ni alohida tolalar yopishishi natijasida uning chiziqli zichligi oshishi ro'y beradi va ip mustahkamligi ancha oshadi hamda uning cho'zilishi kamayadi, chunki alohida tolalarning yopishishi tolalarning bir-biriga nisbatan sirpanishini o'zgartiradi .

III bob bo'yicha xulosa

Birinchi marta to'qimachilik materiallari qatoriga samarali ohorlovchi namuna sifatida PFK ning kaliyli tuzi va PVA tarkibli polimer kompozitsiyadan foydalanishning umumiy imkoniyatlari ko'rsatildi, kraxmal tarkibidagi seritsinning fizik- kimyoviy xossalari sistematik tadqiq qilindi. Ohor tarkibidagi seritsinning optimal kontsentratsiyasi aniqlandi. Kraxmal, PFK ning kaliyli tuzi va PVA asosidagi ohorlovchi polimer kompozitsiyaning optimal nisbatlari aniqlandi. Ohor komponentlari kontsentratsiyasining ohorlangan kalava ipning fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalariga ta'siri o'rganildi.

XULOSA

1. Mahaliy xom-ashyolardan olingan kraxmal suvda eruvchi sintetik va sun'iy polimerlar PVA va PFK ning kaliyli tuzi asosida modifikatsiyalandi va unga ta'sir etuvchi omillar o'rganildi, modifikatsiyalangan kraxmalning fizik-kimyoviy xossalari aniqlandi. Kalava iplarni ohorlash texnologiyalarining ilmiy asoslari yaratildi. Modifikatsiyalangan kraxmalning mo'tadil tarkibi ishlab chiqildi va ularning struktura-mexanik xususiyatlari zamonaviy fizik-kimyoviy usullar bilan o'rganildi.

2. Ohorlovchi komponentlar tabiatining kalava iplarning fizik- mexanik xossalariga ta'siri ko'rsatildi. Taklif etilgan ohorlovchi komponentlar bilan kalava iplarga ishlov berilganda to'qish tsexida ip uzilishining 8-12%ga kamayishi, kalava ip mustahkamligining 362 dan 416 sN gacha ortishi, shuningdek kalava iplarning mexanik va texnologik xossalari ko'rsatkichlarining oshishi ko'rsatildi.

3. Matematik modellashtirish asosida modifikatsiyalangan krax-malning texnologik xossalarining baholash kriteriylari aniqlandi, o'zgaruvchan faktorlarning modifikatsiyalangan kraxmalning reologik xususiyatlariga ta'sirining regressiya tenglamalari tuzildi.

4. Modifikatsiyalangan kraxmalning retsepturasi laboratoriya va ishlab chiqarishda sinovlardan o'tkazilib, ular asosida ishlov berilgan kalava ipning fizik-kimyoviy va mexanik xossalarining yaxshilanishi isbotlandi va texnologik jarayonlar uchun har tomonlama qulay bo'lgan ohorlovchi polimer komponentlar sistemasi yaratilib, ishlab chiqarishga keng joriy qilindi.

5. Modifikatsiyalangan kraxmal bilan hozirgi amaldagi mavjud ohor olish texnologiyasi solishtirilganda taklif etilayotgan ohor tayyorlash texnologiyasining afzalligi, tayyorlangan ohorning uzoq muddatga saqlanishi, ohorlashda ohor miqdorini tejash mumkinligi va ohorlangan kalava ipdan ohorning oson yuvilishi ko'rsatildi. Ilmiy tadqiqot va to'qimachilik sanoatida ishlab chiqarishda o'tkazilgan sinov natijalari asosida modifikatsiyalangan kraxmal ishlab chiqarishning texnologik reglamenti TR-PTIO-2006 ishlab chiqildi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ermakov A.I Metodicheskie ukazanie po opredeleniyu glavneyshix ximicheskix veshestv dlya otsenki kachestva semyan, zernovix i maslichnix kul'tur. -L.: -1991, -86s.
2. Ximiya i texnologiya kraxmalov. Prom. voprosi pod red. R.L.Uistlera i e.F.Papolya, perevod s ang. Pish. prom. -1995. -420s.
3. Razzakov Kh. Q., Muzaffarov D.Ch., Sharipov M.S., Yariyev O.M. Improving the technology of getting staroh from wasted element of rice as a biopolymer for industry // 3rd International Dendrimer Symposium. September , Berlin .Germany, -2003. -R.17-20
4. Amonov M.R. Izuchenie vliyaniya poliakrilamida na rastvorimost' i sorbtionnie svoystva plenok kraxmala // J. BuxDU ilmiy axborotlari, - 2002. - № 1. -S. 62-65.
5. Nurova O.U., Sharipov M.S., Muzaffarov D.Ch., Yariyev O.,M Polymeric composition for sizing on the basis of starches modified with composite method for a textile industry // 3rd International Dendrimer Symposium. September, Berlin /Germany., -2003. -R.17-20
6. Nurova O.U., Sharipov M.S., Muzaffarov D.Ch. and other. Polymeric composition on the basis of starches modified with synthetic polymers for sizing of yarn in textile industry // Materials book of Conference "Starch 2004" Strukture and functionality 3rd International meeting Cainbridge, UK England., -2004. -R.72-73.
7. Muzaffarov D.CH. Guruch kraxmalini gidrolizlangan poliakrilonitril bilan modifikatsiyalash va uni to'qimachilik sanoatida qo'llash // J.BuxDU ilmiy axborotlari, - №1 - 2002. -S. 58-62.
8. Xafizov A.R. , Muzaffarov D.CH., YOriev O.M. Fiziko-ximicheskie svoystva kraxmala Uzbekistanskix sortov risa // YUqori molekulyar birikmalar kimyosining xozirgi zamon muammolari ilmiy amaliy anjumani ma`ruzalarining kiskacha mazmuni. Buxoro, -1998. - 35b.

9. Nurova O.U., Razzokov X.K., Muzaffarov D.CH. Razrabotka novoy texnologii polucheniya kraxmala iz otxodov pervichnoy obrabotki risa // Tret'ya Vserossiyskaya Karginskaya konferentsiya «Polimeri-2004» - Moskva, -2004. -I, 2. -S.416.
10. Muzaffarov D.CH., Nurova O.U. YAriev O.M. Fiziko- ximicheskie svoystva kraxmalov videlennix iz raznix sortov risa //J. Uspexi v ximii i ximicheskoy texnologii. Moskva, - 2004.-№2. -S. 127-130.
11. Nurova O.U., Razzokov X.K., Muzaffarov D.CH. Vliyanie dobavleniya luzgi pri shlifovanii na treshinoobrazovanie yadra risa, vixod i kachestvo produktov // J.Xranenie i pererabotka sel'xoz sir'ya. -M., Pishhevaya promishlennost'. - 2003. - №10.- S.57-58.
12. Nurova O.U., Muzaffarov D.CH., YAriev O.M. Izuchenie fiziko-ximicheskix svoystv kraxmala kak biopolimera videlennogo iz raznix sortov risa. // Tez. dok. konf. Tret'ya Vserossiyskaya Karginskaya konferentsiya «Polimeri-2004» Moskva, -2004,- I. - S.326.
13. Nurova O.U. Guruchni qayta ishlash jarayonida hosil bo'lgan chiqindilardan olingan kraxmalning fizik-kimyoviy xossalari o'rganish // «Fan va yoshlar» respublika ilmiy konferentsiyasi. Toshkent, -2003. - S.45-46.
14. Mel'nikov B.N. i drugie. effektivnost' pererabotki risa zerna razdelenogo na fraktsii po krupnosti // Sbornik nauchnix trudov. «Sovershenstvovanie texnologii pishvoy i legkoy promishlennosti», -1991. - S. 32-39.
15. Nurova O.U., Muzaffarov D.CH., SHaripov M.S. Polimernaya kompozitsiya na osnove kraxmala modifitsirovannoy s sinteticheskim polimerom dlya shlixtovaniya xlopchatobumajnoy pryaji // Tez. dok. konf. Tret'ya Vserossiyskaya Karginskaya konferentsiya «Polimeri-2004» Moskva. 2004. -I, - S.135.
16. Nurova O.U., Muzaffarov D.CH., Razzokov X.K. i dr. Modifitsirovanie risovogo kraxmala s sinteticheskimi polimerami dlya shlixtovaniya

- xlopchatobumajnoy pryaji na eyo osnove // J.Uspexi v ximii i ximicheskoy texnologii. - Moskva MKXT, - 2004. -№2. - S.131-133.
17. Nurova O.U., Muzaffarov D.CH., Ravshanov K.A. i dr. Razrabotka novix resursosberegayushix shlixtuyushix kompozitsionnix materialov na osnove kraxmala i sinteticheskix polimerov. // J.Uspexi v ximii i ximicheskoy texnologii. Moskva, MKXT -2004. -C.76-77.
 18. Muzaffarov D.CH., Nurova O.U. i drugie. effekt amilozi i amilopektina na reologiyu kraxmal'nix kleysteroi // J. Uspexi v ximii i ximicheskoy texnologii. Moskva, MKXT - 2004.,- №2.- S.136-138.
 19. Nurova O.U., Muzaffarov D.CH., SHaripov M.S. Sostav i svoystva nativnix kraxmalov kak prirodnie visokomolekulyarnie soedinenie novimi svoystvami. Tez. Dok. Konf. Tret'ya Vserossiyskaya Karginskaya konferentsiya «Polimeri-2004» -Moskva. -2004 –I. -S.418.
 20. Sostav i svoystva nativnix kraxmalov. / Muzaffarov D.CH., Nurova O.U., Kazakov A.S., SHaripov M.S. // Mejdunarodnaya konferentsiya molodix uchenix «Biologicheskie – aktivnie polimeri: sintez, svoystva, i primeneniye». -Tashkent, -2003. - S.76.
 21. Sharipov M.S., Nurova O.U., Muzaffarov D.Ch. Characteristics of rice starch as and appearance // Food Coloids -2004. International conference. Great Britain UK., -P.24.
 22. Izmeneniye svoystv kraxmal'nogo kleystera. Zayavka 58-76475, YAponiya, 1983.
 23. Budnik A.A., Smirnov V.M. i dr. SHlixtovanie pryaji // Tekst.prom., - 1993,- № 1. -S.37-39.
 24. Jbankov R.G. Infraqrasnie spektri tsellyulozi i eyo proizvodnix. Izd-vo Minsk, -1964. - S.118.
 25. Jbankov R.G. Infraqrasnie spektri i struktura uglevodov // Izd-vo «Nauka i texnika» Minsk, -1972. - S.78.

26. Kontaleva E.K., Maslova G.M. O svoystvax nabuxayushix kraxmalov razlichnogo proizxojdeniya // Saxarnaya promishlennost'. -1980. -№2. - S.56-59.
27. Jushman A.I. Proizvodstvo modifitsirovannogo kraxmala // Pish. prom., - 1993.- №9. - S.11-13.
28. Nari P.K. Nekotorie aspekti shliktovaniya osnov iz xlopchatobumajnoy pryaji modifitsirovannim kraxmalom // «Techn.Wtor.» 1989. - № 11, - S.347-350.
29. Marchis O. Izuchenie plynok, poluchennix pri shliktovanii smesyami kraxmala i sinteticheskimi zagustiteley. «Bul. Inst. Pollitehn. Iasi», -1973. Sec.7,19, №1-4. 55-67. TSitir. RJXim. S. 916-974.
30. Zolotarevskiy L.T. Obrivnost' osnovi na tkatskix stankax // M.: Legkaya pishevaya promishlennost', -1982. - S.85.
31. Utkin YU.M. Issledovanie protsessa shliktovaniya s tsel'yu polucheniya nailuchshix kachestvennix pokazateley osnovnoy pryaji. Dis...kand. texn. nauk. – Kostroma, -1977. -176s.
32. Opit regeneratsii shlikti. Textile Industry, -1983, -№10, -S.116-119.
33. Maxover V. L., Tixanovskaya L.B. Ob eksperimental'nom opredelenii velichini istinnogo prikleya pryaji // Izv. Vuzov.- Tekhnologiya tekstil'noy promishlennosti. - 1990.- №3.- S.37-42.
34. Mixaylova M.L., Udachina G.B., SHurunova V.I. Issledovanie shlikti na osnove modifitsirovannogo kraxmala s rasshepleniem eyo razlichnimi reagentami. «Sovremennye tekhnologii proizvodstva xlopchatobumajnix tkaney», -M.,-1980. - S3-6.
35. SHliktovanie osnov pri nizkoy temperature. Zayavka 56-148971, YAponiya, 1981.
36. Bistrova T.V., Rabkov YA.M. Razrabotka tekhnologii shliktovaniya poliefirno- viskoznoy pryaji s primeneniem novogo preparata PVS marki SHL. // Vsesoyuznaya nauchno- texnicheskaya konferentsiya. «Nauchno –

- texnicheskiy progress v tekstil'noy i trikotajnoy promishlennosti» - Kiev, - 1990. -S.34-35.
37. Povx I.L., Makogon B.P. Mexanicheskaya degradatsiya vodnix rastvorov poliakrilamida metodom UF-spektroskopii. Doklad AN USSR, ser. B, - 1986. -№ 10. - S. 31-33.
38. Marauskayte D.B., Magnitskiy I.A., Laur T.R. Noviy podxod k protsessu shliktovaniya nitey // Tezisi dokl. V Vsesoyuznogo seminaru «Dezintegratornaya texnologiya». - Tallin, -1987. - S.145.
39. Nasipnaya L.I., Noskova A.S. Ustanovka dlya prigotovleniya shlikti termoximicheskim sposobom // Tekst. prom -M., -1983, -№ 2, -S.55-57.
40. Kurilova V.A., Bikova I.V., Dolotova I.S. Issledovanie vozmojnosti primeneniya sol'vitozi S-5 dlya shliktovaniya xlopchatobumajnix osnov // V sb.: Novoe v texnike i texnologii otdelki xlopchatobumajnix tkaney. Pod red. Egorova N.A. - M.: TSNIITEILegprom, -1982. -320s.
41. Tarutina L.I., Pozdnyakova F.O. Spektral'niy analiz polimerov. -L.: Ximiya, -1986. -248 s.
42. Kukin G.N. Otsenka mexanicheskix svoystv tekstil'nix nitey // J. Tekstil'naya promishlennost', -1987. -№ 2. -S.59.
43. Davson M. SHliktovanie v srede rastvoritelya // TSNIITEILegprom. eks. inform. Tekst. prom., - 1983. -№ 3.- S. 12-13.
44. Klyagina A.YA. Novoe v shliktovanii // TSNIITEILegprom, eks. – inform. Tekst. prom., - 1974. - № 6. - S. 5-10.
45. Zaikov G.E., Iordanskiy A.L., Markin V.A. Diffuziya elektrolitov v polimerax. –M.: Ximiya, -1984. -210s.

Internet saytlari

46. <http://www.ziyonet.uz>
47. <http://www.gglit.uz>
48. <http://www.dilib.uz>
49. <http://www.uz.denemetr.com>
50. <http://www.orgchem.professorjournal.ru>