

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ**

**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**КИМЁ БИОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТИ**

**УМУМИЙ КИМЁ КАФЕДРАСИ**

**ҲАСАНОВ БЕҲЗОД ҲОМИД ЎҒЛИ**

**ФУНКЦИОНАЛ ФАОЛ ПОЛИМЕРЛАР БИЛАН  
КРАХМАЛНИ МОДИФИКАЦИЯЛАШ ВА УНИ ИШЛАБ  
ЧИҚАРИШГА ҚЎЛЛАШ**

**БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ**

**5440400- кимё таълим йўналиши**

**Илмий раҳбар**

**доцент Э.Д.НИЁЗОВ**

**Ҳимоя қилишга рухсат этилди**

**\_\_\_\_\_ май 2014 йил**

**Кафедра мудири**

**доц.С.И.НАЗАРОВ**

**Факультет декани**

**доц. Ҳ.Т.АРТИКОВА**

**БУХОРО -2014\**

«TASDIQLAYMAN»

Kafedra mudiri \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ yil

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO'YICHA TOPSHIRIQ**

1. Kafedra Umumiy kimyo
2. Ish mavzusi *Функционал фаол полимерлар билан крахмални модификациялаш ва уни ишлаб чиқаришга қўллаш*
3. Bajaruvchi Ҳасанов Бехзод Ҳомид Ўғли
4. Ilmiy rahbar t.f.n.dats.E.D.Niyozov
- Universitetning \_\_\_\_\_ yil № \_\_\_\_\_ sonli  
buyruq'i asosida tasdiqlangan.
5. Yakunlangan ishning topshirish muddati 15.05.2014 y
6. Bitiruv malakaviy ishini bajarish uchun talabaga berilgan topshiriqlarning qisqacha mazmuni va bajarish muddati
- a) Adabiyotlar tuplash va taxlil etish \_\_\_\_\_ yil 2013 oktyabr
- b) Крахмалнинг намлик даражасини аниқлаш \_\_\_\_\_ yil 2014 fevral
- g) Jadvallar va chizmalar tayyorlash tayyorlash \_\_\_\_\_ yil 2014 aprel
- d) Ximoyaga tayyorlanish \_\_\_\_\_ yil 2014 may
7. Chizmalar miqdori 11 ta jadval, 4 ta rasm
8. Topshiriq berilgan vaqt 20.09.2013
9. Bitiruv malakaviy ishi himoya qilingan kun \_\_\_\_\_  
va davlat attestatsiya komissiyasi tomonidan quyilgan baho \_\_\_\_\_

Talaba imzosi \_\_\_\_\_

## МУНДАРИЖА

|                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Кириш .....                                                                                                              | 4         |
| <b>1. БОБ Адабиётлар таҳли.....</b>                                                                                      | <b>6</b>  |
| 1.1. Тўқимачилик саноати учун полимер композицияларни тайёрлаш ва уларни қўллаш технологияси.....                        | 6         |
| 1.2. Синтетик полимерлар асосидаги полимер композициялар                                                                 | 21        |
| <b>II. ИЗЛАНИШ ОБЪЕКТИ ВА УСЛУБЛАРИ.....</b>                                                                             | <b>21</b> |
| 2.1 Қўлланиладиган хом ашёлар ва уларни тавсифи.....                                                                     | 21        |
| 2.2. Крахмални модификациялаш технологияси.....                                                                          | 22        |
| 2.3. Полимер эритмалари ковушқоклигини урганиш.....                                                                      | 23        |
| 2.4. Крахмалнинг намлик даражасини аниқлаш.....                                                                          | 25        |
| <b>III ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ТАХЛИЛИ..</b>                                                                      | <b>28</b> |
| 3.1 Крахмал ва модификацияланган крахмал хоссаларини таккослаш.....                                                      | 28        |
| 3.2 Крахмалли парданинг эрувчанлигига ва сорбцион хусусиятларига полиакриламиднинг таъсири.....                          | 33        |
| 3.3 Полиакриламид ва модификацияланган крахмал композицияларнинг тузилиш-механик ва реологик хусусиятларини урганиш..... | 38        |
| 3.4. Полиакриламид ва модификацияланган крахмал асосида композициялар тайёрлаш ва уларни қўллаш .....                    | 42        |
| Хулосалар .....                                                                                                          | 45        |
| Фойдаланилган адабиётлар.....                                                                                            | 46        |

## КИРИШ

Тўқимачилик саноатида матоларга гул босиш жараёнида турли полимер композициялар куюклаштиргич моддалар сифатида ишлатилади. Бу моддаларнинг аксарият қисми валюта ҳисобига чет давлатлардан олиб келинади. Айниқса, денгиз сув ўтларидан олинадиган альгин кислотасининг тузлари (альгинатлар) гул босиш жараёнида кенг ишлатилади. Шунинг учун юқори молекулали бирикмалар кимёси ва технологияси бўйича илмий ишларни олиб борадиган изланувчилар олдида турган муҳим вазифалардан бири саноат аҳамиятига эга бўлган полимерларни модификациялаб, уларнинг физик-кимёвий ва механик хоссаларини яхшилаш, ҳамда маҳаллий хом ашё асосида хориждан келтириладиган куюклаштиргичлар урнини боса оладиган полимер композициялар яратиш.

Маълумки, табиий полимерларни кимёвий модификациялаш учун улар асосида кимёвий узгаришлар олиб борилади. Барча юқори молекулали бирикмалар уз макромолекулаларининг тўзилишига караб, куйи молекулали органик моддаларга хос бўлган ҳамма кимёвий узгаришларга кира олади. Бундай реакциялар натижасида полимерларнинг хоссалари тубдан узгаради, бу эса уз навбатида бир тур полимерлардан, хоссалари бутунлай бошқача бўлган иккинчи тур полимерлар ҳосил қилишга имкон беради.

Республикамизда бу моддаларни ишлаб чиқариш ҳозирча йулга қўйилмаган. Лекин шунга карамасдан бошқа синтетик моддалардан фойдаланиш имконияти мавжуд. Айниқса, акрил полимерлар асосида синтетикполимер композицияларни тайёрлаш мумкин. Бундай синтетик полимерлар хом ашёларига «Навоиазот» бирлашмасида ишлаб чиқариладиган нитрон, полиакриламид, гипанларни курсатиш мумкин.

**Ишнинг долзарблиги:** Модификацияланган крахмал ва синтетик полимерлар асосида ковушқоклиги юқори полимер композициялар яратиб, улар буёқларнингполимер композициялари урнида ишлатилиши жуда муҳим долзарб муаммо бўлиб, тўқимачилик ва енгил саноатда қўллаш катта

иқтисодий самарадорликка олиб келади. Крахмални кимёвий модификациялаб хоссаси яхшиланади ва гидролизланган полиакриламид билан кимматли альгинатли композициялар урнида полимер композициялар яратиш ҳамда тўқимачилик саноатида сифатида қўлланилиши катта иқтисодий самара беради.

**Ишнинг мақсади:** Маккажўхори крахмалини кимёвий модификациялаш ва композициялар яратиш уни буёқларни сифатида ишлатишдан иборатдир.

Шундан келиб чиққан ҳолда ишда қуйидаги вазифалар қўйилди ва ечилди.

- Маккажўхори крахмалини кимёвий модификациялаш.
- Полимер композицияларини яратиш
- Олинган турли полимер композицияларни хоссаларини урганиш.
- Буёқларни сифатида олинган композицияни куллаб қўриш.

Крахмални модификациялаш асосида сувда яхши эрийдиган композицияни буёқларни сифатида қўлланилиши нафакат амалий аҳамиятга эга бўлмасдан балки назарий аҳамиятга ҳам эгадир.

**Ишнинг янгилиги:** Маккажўхори крахмалини кам миқдордаги кимёвий реагентлар яъни оксидловчилар таъсирида кимёвий модификациялаш, олинган намуналарнинг физик-кимёвий хоссаларини урганиш ва улар асосида полимер композициялар яратиш.

**Ишнинг амалий аҳамияти:** Модификацияланган маккажўхори крахмалини тўқимачилик саноатида буёқларни сифатида қўллаш.

**Ишнинг ҳажми ва структураси.** Мазкур битирув малакавий иш илмий характерда бўлиб, 50 бетдан иборат иш ҳажми кириш қисми, 3 боб ва 4 та расм, 11 жадвалдан иборат.

## **I. АДАБИЁТЛАР ТАХЛИЛИ**

### **1.1. Тўқимачилик саноати учун полимер композицияларни тайёрлаш ва уларни қўллаш технологияси**

Тўқимачилик саноатида матоларга гул босишда буёкларни куюклаштириш учун сувда эриганда ёки букканида куюк масса берувчи, бир-бирига боглик холда, ёпишкок, структуравийлик намоён килувчи дардан фойдаланилади. Полимер композициялар сифатида крахмал ва унинг дастлабки гидролизидан олинган махсулотлар (декстрин) крахмалнинг оддий ва мураккаб эфирлари (карбоксиметил-целлюлоза, сульфэтилцеллюлоза ва б.), камед ва трагант, поливинил спирт, полиакриламид, акрил ва метакрил кислота полимерлардан фойданилади [1]. Буёк моддаларнинг кандай хусусиятга эга эканлигидан катъий назар, буёклар тасвир контурларини аниқ ифодалаши ва буяшда окувчанлиги жуда паст булиши, буёвчи валнинг шаклини осон олиши ва ундан матога утгунча ажралмаслиги, матога буяш жараёнида тугри ва тулик утиши, турли шароитларда ва машиналарга кул келиб, уларнинг чидамлилиги ва сакланганда баркарор туриши, буяш жараёнидан сунг буёвчи моддалар колдиклари матодан тез ва осон ювилиши каби хусусиятларга эга булиши талаб этилади [2]. Моддаларнинг асосий роли хам ана шу буёк моддалар матога босилишида уларнинг матога сингиб аниқ тасвирлар бериши, баркарор сакланиши, тасвирни ифодаловчи ранг моддаларнинг турли электролитлар таъсирига чидамлилигини ва тез ювилишини таъминлаш керак.

Хозирги пайтда кенг қўлланиладиган ва иқтисодий жихатдан кул келадиган полимер композициялар  $\alpha$  – туйинмаган кислоталар (акрил, метакрил, итакон, винилсульфон ва б), малеин ангидриди асосидаги ва нефтнинг Н-парафинлари каби биомассалар асосида тайёрланади.

Табиий махсулотлар орасида *Laminaria*, *Ascophyllum*, *Erlonia* сувутлари оиласига мансуб кунгир сувутларининг полисахаридларидан альгин кислота тузларидан альгинатлардан полимер композициялар сифатида кенг

фойданилади. Буёк моддаларини полимер композициялар орасида альгинатлардан купрок натрий альгинат ишлатилади. Сув утларидан полимер композициялар тайёрлаш жараёнлари: куритилган сув утлар сув билан ювилади, минерал кислота эритмаси билан кайта ишланади, сунг натрий карбонат эритмаси ёрдамида полисахарид экстракцияланади ва органик эритувчилар (спирт, ацетон) ёрдамида чуқуриб ажратилади ва куритилади [2].

Полимер композициялар тайёрлашда натрий альгинатнинг 4-10% ли сувли эритмаси ярокли ҳисобланади. Альгинат эритмаси ковшоклиги ва эритма концентрацияси хом-ашё турига, альгинатнинг олиниш технологиясига, унинг тозалик даражасига ва молекуляр массасига боғлиқ булади [4]. Купгина полимер композицияларда ва босма буёкли моддаларда вақт утиши билан хаотик коагуляцияланган структура намоён қилиб, хаотик қарқас бу гидратланган полимер қисмларининг қуп бўлишидан ҳосил булади. Коагуляцияланган структура қуюқлаштиргичнинг тинч ҳолатида ҳосил бўлиб, уларни аралаштирганда эса бу структура бўзилади. Коллоид системаларнинг бундай қайта структура ҳосил қилиб қуюқлашиши тиксотропия деб юритилади. Тиксотроп қуюқлашишнинг қайтарлигига сабаб, қисмларни бир-биридан гидратланган қават орқали ажратилганидир. Коллоид системалар ва буёқлар структур ковшоклик деб аталувчи алоҳида ковшоклик билан характерланади. У берилган система учун доимий қатталиқ ҳисобланмайди ва унинг коагуляцияланган структураси бўзилишидан ҳамда унинг силжиш тезлигига боғлиқдир. Унча қатта бўлмаган силжиш тезлигида буёқ структураси секин аста бўзилиб борадики, бунда у тикланишга улгуради ва буёқнинг ковшоклиги бу интервалда доимий бўлиб қолади. Бу ҳолат силжиш тезлиги оқиш чегарасига тенглашгунча давом этади. Гул босиш машина тезлиги кичик (40 м/мин) бўлган пайтда эффектив ковшокликка, тезлик қатта (80+100 м/мин) минимал ковшокликка эришилади. Агар буёқ қучсиз структурланган ёки структурланмаган бўлса, унинг ковшоклиги ҳар қандай силжиш

тезликларида ҳам бир хил булади. Шундай килиб буёкнинг структурланиш даражасидан босмалаш тезлигини оширишда унинг эффе́ктив ковушкоклиги ва сарфланиши орасидаги фарк келиб чиқади. Структурланишнинг микдорий даражаси ковушкоклик аномалияси курсаткичи билан харктерланади. Демак ковушкокликни урганиш (силжишнинг хар кандай тезликларида) буёкларни катта тезликларда босмалашдаги холатини айтиб беришга имкон беради. Бу эса мато сифатини бузмаган холда механизмларнинг ишлаб чиқарилишини оширишга имкон беради. Силжиш тезлигини ошириш билан билан бир каторда унинг ковушкоклиги пасаяди. Бу Ньютон окимининг огиш даражасидан унча катта эмас. Куйида терли микдордаги натрий альгинатли куюклаштиргичлар ковушкоклигининг силжиш тезлигига богликлиги кўрсатилган:

1-жадвал

| Сил-<br>жиш<br>тезлиг<br>и, С <sup>-1</sup> | Куюк масса ковушкоклиги,<br>Па·С куюклаштиргич<br>концентрацияси асосида % |      |      |      | Силжи<br>ш<br>тезлиг<br>и, С <sup>-1</sup> | Куюк масса ковушкоклиги,<br>Па·С куюклаштиргич<br>концентрацияси асосида % |      |      |      |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                                             | 5                                                                          | 6    | 7    | 8    |                                            | 5                                                                          | 6    | 7    | 8    |
| 3,0                                         | 1,04                                                                       | 1,36 | 2,87 | 4,87 | 81,0                                       | 0,64                                                                       | 0,81 | 1,62 | 2,52 |
| 5,4                                         | 0,89                                                                       | 1,23 | 2,63 | 4,28 | 145,8                                      | 0,57                                                                       | 0,76 | 1,45 | 2,18 |
| 9,0                                         | 0,78                                                                       | 1,08 | 2,35 | 3,92 | 243,0                                      | 0,52                                                                       | 0,70 | 1,29 | 1,85 |
| 16,2                                        | 0,75                                                                       | 0,99 | 2,14 | 3,56 | 437,4                                      | 0,46                                                                       | 0,59 | 1,17 | 1,67 |
| 27,0                                        | 0,71                                                                       | 0,94 | 2,00 | 3,23 | 729,0                                      | 0,39                                                                       | 0,50 | 1,01 | 1,46 |
| 48,6                                        | 0,67                                                                       | 0,89 | 1,79 | 2,91 | 1312,0                                     | 0,31                                                                       | 0,39 | 0,91 | 1,14 |

Демак натрий альгинат концентрациясининг ошиши билан ковушкоклик окимининг аномал даражаси ҳам ортади. Бу холат эритмаларнинг канчалик структурланганлигига ҳам боглик. Хароратнинг ошиши билан куюклаштиргичлар орасидаги богликлик кучсизланиб, ковушкокликнинг пасайишига олиб келади.

Нейтрал ва ишкорий мухитда рН=10 гача альгинатли

куюклаштиргичларнинг ковушкоклиги узгармас булади. Мухитнинг кислоталиги ортиши билан ( $\text{pH} < 4$ ) ковушкоклик гелъ мул хосил булиши мумкин [6]. Бир валентли металл тузлари иштирок этса, альгинатли куюклаштиргичлар ковушкоклиги пасаяди. Куюклаштиргичдаги электролит микдори оширилса, эритма бир мунча структурланади ва айрим холларда коагулланади. Амалиётда модификацияланган натрий альгинат кенг куламда ишлатилади. Унда натрий катионларининг 5 дан 12 % гача микдори кальций ёки магний ионлари билан алмашган булади. Альгинатларнинг ишкорий ва нейтрал эритмалари айрим бактериялар учун озук ҳисобланади. Куюклаштиргичларга микробиологик таъсирлар ва уларнинг бўзилиши ҳолатгача узгаришини олдини олиш учун альгинат куюклаштиргичларга махсус консервирловчи кушимчалар кушилади [1].

Хорижда альгинатли куюклаштиргичлар турли савдо маркалари остида чиқарилади: секальгинатлар («Сека», Франция), диальгинатлар («Диамальт», Германия), мейнральгинлар («Мейхолл», Швейцария), манутекслар («Альгинат индастриз», Буюк Британия), ламитекслар («Протон», Норвегия), кельгинлар, кальтекслар («Келко», АКШ) [2].

“Альгинат индастриз” фирмаси чиқараётган куюклаштиргичлар 3 гуруҳга булинади. Биринчи гуруҳга RS серияли манутекслар (RS 5, RS 12, RS 18) киради. Улар асосидаги эритмалар паст даражадаги курук модда сакловчи куюклаштиргичларга киради. Босма бўёқлар тайёрлашда 2,5 -3% ли куюклаштиргичлардан фойдаланса булади. RS манутекс типидagi куюклаштиргичлар 10 % гача кальций ёки магний альгинат саклайди. Шунинг учун унинг асосидаги куюклаштиргичлар паст оқувчанлик ва бир мунча юқори структурланганлиги билан характерланади. RS типидagi манутекслар енгил саноат матоларини юқори капилярли босмалашда ишлатилади ва тасвирни аниқ контур асосида олишни таъминлайди [4].

Иккинчи гуруҳга “ўртача ” ва “паст” ковушкокли натрий альгинатлар (Манутекс-М ва манутекс-Ф) киради. Куюк модда концентрациялари ўрта ковушкок асосидаги альгинатларники 3,0-5,0 % ли, паст ковушкокли

асосидаги альгинатларники 6,0-9,0 % ли булади. Иккинчи гурух куюклаштиргичлари эритмалари кучсиз структурланган булади ва ўзининг яхши окувчанлиги билан ажралиб туради. М ва F типидagi манутекслар кимёвий ипак материалларни фотофильм босмалашда фойдаланишга тавсия этилади.

Учинчи гурухга босмалашда турли технологик жараёнлар учун махсус ишлаб чиқарилган альгинатлар киради. Бу гурух куюклаштиргичлари каторига FX типидagi (мочевина қушилган), манутекс С (диаммоний фосфат қушилган), манутекс МТ киради[1]. Айниқса альгинатларнинг мураккаб эфирларидан сифатида кенг фойдаланилмоқда. Бундайполимер композициялар сувли эритмалари ўзининг юқори чидамлилиги (рН катта интервалида) ва электролит таъсирига кучсиз сезилувчанлиги билан ажралиб туради. Алкилен гликольальгинатларнинг характерли хусусиятлари купик намоён қилишга мойиллигидир. Буларга купик ҳосил қилмаслиги учун 1-4 углерод атоми тутган алкил рицинолеатлар ёки алюминийли тузлар (альгин кислота тузлари) қушилади [4]. Альгинат эфирларини дисперс бўёқ модда тутган босма бўёқларни куюклаштиргичлар учун ишлатилиши зарур. Купгина дисперс бўёқ моддалар тулдирувчи сифатида 2 валентли металл тузлари туради. Шунинг учун куюклаштиргичларга 0,5-1,0 % гача натрий гексаметафосфат қушиш зарур булади [7]. Дисперс бўёқ моддаларнинг гидрофоб ипак (ацетил целлюлоза ва полиэфирли) матоларга гул босиш учун мулжалланганлигига қарамай, юқори куюқ модда сақлаган куюклаштиргичларни ҳам қўллаш мақсадга мувофиқдир. Енгил саноатда полиэфир толали матоларни босмалашда магний альгинатли куюклаштиргичлар тавсия этилади. Бўёвчи моддалар фиксацияси учун қўлланиладиган иссик ҳаво ёки магний альгинатли иситилган буги тасвирнинг аниқ ва тугри тасвирланишига (натрий альгинатларига нисбатан) имкон беради. Полиэфирли толаларни босмалашда альгинатли моддалар ичида крахмал эфирларидан фойдаланиш қулай. Дисперс бўёқ моддаларининг босма бўёқ эритмаларида куюклаштиргичлар туридан келиб

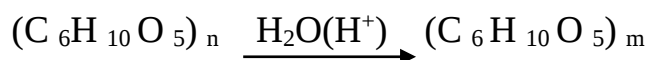
чиккан холда  $180^{\circ}\text{C}$  да киздирилганда буг фиксацияси 0,5 мм катталиқдаги полиэфир плёнкаларига утиш тезлиги аниқланди [6]. Умуман альгинатли куюклаштиргичлар яхши боғловчи хусусиятга эга бўлиб матодан осон ювилади. Лекин полимер композицияларни тайёрлашда огир металллар тузлари билан натрий ёки магний альгинатларнинг реакцияга киришини ҳам инобатга олиш керак. Чунки бунда эримай чуқмага тушадиган бирикмалар ҳосил булади. Шунингдек альгинатли куюклаштиргичлар актив ва кубли бўёқ моддалар билан бирга ишлатилиши ҳам мумкин [2]. Фойдали техник босма хусусиятли бир хил босма бўёқлар олиш учун натрий альгинатли куюк массага 0,5 – 2,0 % гача натрий гексаметафосфат кушиш лозим. Бу модда бўёқ модда тайёрлашда юмшатиш суви кулланмаганда ишлатилади.

### **Табиий полимерлар асосидаги композициялар**

Крахмал (картошка, гуруч, маказухори ва б) донли усимликларнинг дон қисмларида полисахаридлар аралашмаси қуринишида булади. Крахмал асосан икки компонентдан иборат: амилопектин ва амилоза. Амилопектин тармоқланган тўзилишли бўлиб, амилоза эса чизикли тўзилишга эга. Асосан саноатда ва озиқ-овқатда картошка ва маказухори крахмали кенг ишлатилади. Кенг қўлланиладиган крахмал маказухори крахмали бўлиб, ундаги амилопектин миқдори умумий крахмал массасига нисбатан 60 % ни ташкил этади [9]. Бундай полимер композициялар тайёрланишида крахмал асосан модификацияланган холда қўлланилади. Крахмални модификациялашнинг асосий усулини оксидловчилар иштирокида модификациялаш ташкил этиб, бунда хлорид, сирка ёки олеин кислота иштирокида гидролизланиш олиб борилади. Баъзида эса модификациялашда оксидловчилар (водород пероксид) ишлатилади [11]. полимер композициялар тайёрланишида қуйидаги жараёнлар амалга оширилади: илик сувда крахмал эритилиб, крахмал сути тайёрланиб, унга хлорид кислота кушиб  $95-97^{\circ}\text{C}$  гача киздирилиб бир икки соат давомида қайнатилади. Олинган эритмани

нейтралланади (натрий ацетат ёрдамида), совутилади ва филтрланиб олинади. Крахмалли куюклаштирвчилар камчилиги шундаки каттик плёнка хосил килади бу эса буёк моддаларининг матога утишини бир мунча кийинлаштирилади. Шунинг учун крахмални куп холларда қўшма куюклаштиргич холида ишлатилади. Масалан крахмал трагант композицияси юқори юмшокликка, кайишкокликка ва сакланганда чидамлилиikka эга [2]. Бундай кубполимер композициялар ва актив буёклардан бошқа барча буёк моддалар билан бирга гул босиш жараёнларида қўлланилиши мумкин. Бундай куюклаштиргичларни бошқа куюклаштиргичлар билан бирга масалан альгинатли, декстринли ёки трагантли куюклаштиргичлар билан кушиб қўллаш хам мумкин [8].

Яна бирполимер композициялар тури бу крахмалдан олинadиган декстринли куюклаштиргичлар ҳисобланади. Декстринлар крахмал гидролизидан олинади.



Бундай полимер композициялар асосан крахмал турли гидролизланиш махсулотларнинг аралашмасидан иборат. Куюклаштиргичларни бу тури тайёрланишида декстрин совук сувда эритилиб, хароратни 70°C гача кутарилади. Эритма 1-2 соат давомида кайнатилади, совутилади ва филтрланиб тозаланади. Декстринли полимер композициялар яхши богловчи хоссага эга бўлиб, ишлатилгандан сунг матодан осон ювилади. Полимер композициялар бу тури сакланганда ишкорлар таъсирига чидамли ва яхши елимланиш хусусиятига эга. Лекин бундай полимер композицияларни хам тоза холда эмас, балки крахмалдек бошқа моддалар билан бирга композиция холида ишлатилади.

Бу типдаги полимер композициялар хорижда турли савдо маркалари остида ишлаб чикарилади: тўқимачилик крахмали 3402 (“Мейцена” Германия), Сольвитекс А, ВG, ST, принтекс («Шольтен» Голландия, «Зихель» Германия), квелакс DV, PR («Весерлан» Германия), модификацияланган колопринт («Авебе» Швейцария), модификацияланган-присулон

ABC, SF, SFD, («Тюбинген» Германия) [3]

Декстринли полимер композициялар асосан кубли буёк моддалар билан бирга босма буёклар тайёрлашда ишлатилади.

Яна бир крахмал хосилларидан тайёрланидиган полимер композициялар турига Сольвитоза С-5 яъни крахмалнинг карбоксиметил эфири киради. Бундай полимер композициялар олишда крахмал монохлорсирка кислота билан ишланади. Кискача холда тайёрланишини куйидагича ифодалаш мумкин: совук сувга сольвитоза С-5 кушилиб 80-85 °С гача киздирилади ва бир жинсли масса хосил булгунча араштирилиб, сунгра совутилади ва филтрланиб куритилади. Сольвитозалиполимер композициялар яхши эрувчанликка эга бўлиб, буёк моддалар таркибига кирувчи ишкорий реагентлар кислоталар ва электролитлар таъсирига чидамлидир. Сакланишга чидамли ва кайтарувчанлик хоссасига эга эмас. Камчилиги шундаки хром ва алюминий тузлари таъсирига чидамли эмас, бу эса буёклар таркибига кирувчи компонентларнинг чекланганлиги билангина буёклар тайёрлашда қўлланилишини эътироф этади. Бундай полимер композициялар яхши богловчилик ва утувчанлик хусусиятига эга бўлиб, босмалашда равшан тасвирлар бериб, осон ювилади. Бундай полимер композициялар кубли, актив буёк моддалари билан босмалаш учун буёклар тайёрлашда қўлланилади [2].

2-жадвал

Пигментлар билан матоларга гул босишда куйидаги таркибли  
аралашмадан фойданилади, %

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Паста куринишидаги пигмент      | 10                 |
| Метазин                         | 8-10               |
| Латекс СКС-65-ГП                | 10                 |
| Поливинил ацетат                | 5                  |
| 25% ли аммоний хлорид           | 2                  |
| Уайт-спирт                      | 10-25              |
| 4% ли КМЦ дан олинган куюк мода | Колгани (100 гача) |

Гул босилгандан ва куритилгандан сунг мато КМЦ плёнкасининг метазин компонентини тур намоён килувчи восита билан мустахкам бирикиш йулига термик ишлов бериш учун киритилади [12].

Куюк модда 15 % гача натрий лигносульфонат ва натрий КМЦ (1:1) аралашмасини тутди. Куюк модданинг бундай таркибга эгалиги катионли ва актив буёвчи моддалар орасидаги узаро таъсирга тусик булади. Гул босилган мато 5-15 минут давомида 100-150<sup>0</sup>С да буглантирилади. Диацетат толали матоларни босмалашда натрий КМЦ асосидаги куюк моддалар дисперс буёвчилар сифатида қўлланилиши мумкин. Босмада яхши аниқликни ва буёвчи модданинг фиксацияси юқори даражасини 1:1 нисбатда олинган манутекс RS ва натрий КМЦ дан олинган аралашмали куюк модда таъминлайди [8]. Целлюлоза ва полиакрилонитрил аралашмали толали матоларини актив ва катионли буёк моддалар билан босмалашда бошқа бир куюклаштиргичлар билан солиштирганда натрий КМЦ бирмунча юқори коллориотик курсаткичларга эга босма буёк бу холда куйидагича таркибга эга булади.

3-жадвал

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Актив буёвчи моддалар     | 11                 |
| Катионли буёвчи мода      | 1                  |
| Мочевина                  | 6                  |
| Сирка кислота             | 1                  |
| Тиодиэтилен               | 1                  |
| Пилиам                    | 1                  |
| Полиамининг комплекс тўзи | 2                  |
| Куюк модда                | 60                 |
| Сув                       | Колгани (100 гача) |

Целлюлоза эфирлари тутганполимер композициялар эрмайдиган оксиазобуёвчи моддалар ва фаол, алцианли пигментли буёк моддалар билан бирга босма буёклар тайёрлашда қўлланилади. Метилцеллюлоза полимер композицияларининг камчилиги шундаки таркибида ишкорий ва органик эритувчилар саклаган буёк моддалар билан бирга кулланишга яроксиз. Бу эса бундайполимер композицияларнинг фойдаланиши чекланганлигини англатади.

## **1.2 Синтетик полимерлар асосидаги полимер композициялар**

Хозирда кенг қўлланиладиганполимер композициялардан бири бу полиакриламидли полимер композициялар ҳисобланиб, саноатда булар куюклаштиргичлар сифатида тўқимачиликда матоларга гул босишда ишлатилади. Полиакриламид акрилонитрилнинг 85 % ли сульфат кислота иштирокида гидролизланиши ( $90^{\circ}\text{C}$ ) маҳсулоти [2]. Полиакриламидли полимер композицияларнинг ўзи кам ишлатилади. Композиция тайёрланишидан олдин крахмал сути тайёрланиб, сунгра унга полиакриламид ва бошқа компонентларни кушилади ва  $95-97^{\circ}\text{C}$  гача киздириб кайнатилади. Кайнатишни 45-50 дакикадан сунг тухтатилиб, эритма натрий ацетат ёрдамида нейтралланади ва филтрланиб куритилади [13].

Полиакриламидли полимер композициялар якка холда кулланганда матога сингиши кийин кечади. Шунинг учун крахмалли, трангантли, КМЦ ли, поливинилспиртли полимер композициялар билан композициялари жуда яхши тасвирларни хосил килишда катта ахамиятга эга [2]. Бундай полимер композицияларда рН нинг 10 дан ошиши, яъни ишкорий мухитнинг ошиши билан полиакриламиднинг коагуляцияси бошланиди [14].

Полиакриламидли полимер композицияларнинг крахмал билан хосил килган композициялари куюклаштириш хусусиятига кура тўқимачиликда кенг қўлланилади. Бундай композицияларнинг кимёвий таркибининг узгартирилиб уларнинг богловчилик хусусиятини яхшилаш бошқа полимер

композициялардагига караганда осон кечади.

Композицион системада крахмалда (тугрироги амилоза ва амилопектинда) гидроксил гурухларининг комплекс хосил килишига мойиллиги борлиги сабабли комплекс хосил булиш реакциялари амалга ошади. Бу эса ковушкокликнинг ошишига олиб келади ва бунда полиакриламиднинг концентрациясининг оширилиши мухим фактор ҳисобланади.

Бундай ҳолатлар кушни занжирларнинг ҳаракат тезлигини камайишига, система структурланганлигининг ошишига ва мустаҳкам занжирнинг хосил булишига олиб келади [13].

Бошқаполимер композициялар билан кушиб тайёрланган полиакриламидли полимер композициялар эримайдиган оксиазобуёвчи моддалар, кубли буёк моддалар билан ишлатилиши тавсия этилади. Гул босишда 2 фазали жараёнларда крахмал-полиакриламидли куюклаштиргичлар кенг қўлланилади ва яхши натижа беради [2].

Купгина синтетикполимер композицияларни шартли равишда куйидаги асосий турларга булиш мумкин.

1. Винил каторидаги кислота хосилалари (акрил, метакрил ва хоказо)
2. Малейн ангидриднинг хосилалари
3. Ёғ спиртларининг кислоталарининг этоксилланган хосилалари.

Синтетик полимер композициялар орасида купрок акрил кислотанинг хосиласи кенг таркалгани акрилли эмульсия пигментли буёклар билан гул босишда муваффақиятли ишлатилиши билан тушунтирилади [15].

Акрилли эмульсия асосидаги синтетикполимер композициялар сувли ASE акризол типидagi pH 2,8-3,8 мавжуд. Нейтраланиш пайтида карбоксил гурухларнинг ионланиши хосил булади, полиакрилат молекулалари ёзилган ҳолатга утади, шунинг натижасида ковушкоклик кескин кутарилади. Максимал ковушкоклик pH 7,8-8,3 интервалда кузатилади. Нейтраланишни тайёр чоп этиладиган буёкка акрил эмульсиянинг бошқа компонентлар билан яхшилаб аралаштириб утказилади. Катта кизикишни пигментли муҳрда

синтетик полимер композициялар (айниқса ПАА) асосидаги хаволи дисперсион композициянинг ишлатилиши гавдаланади [16].

С. Д. Дешпант ва бошқа полимер композициялар пахтадан ишлаб чиқарилган ва пахта полиэфирли матоларда ПАА ни полимер композициялар сифатида ишлатиб, пигмент ва актив бўёқлар билан босишни урганиб чиқдилар. Пигмент билан босишда FGR кизил акраминлар, FFG кук, F2G сарик эмульсионполимер композициялар ва ПАА декполимер композициялардан фойдаланилган. Богловчи сифатида SLT акрамин биндер, катализатор сифатида диаммонийфосфатни ишлатилган. Бўёк босилган намуналар  $150^{\circ}\text{C}$  хароратда 5 дақиқа давомида термобаркарорлаштирилади.

Тўқимачилик матоларини пахтадан ишлаб чиқарилган толаларга кубли бўёқларни босишда крахмал урнига нитрон толасидан ишлаб чиқариладиган колдиклардаги ишкорий гидролиз махсулотни ўзида тавсиялайдиган сопан [17] синтетикполимер композицияларни ишлатиш мумкин. (акрилонитрил сополимери, метакрилат ва итакон кислота). Гидролизланиш даражаси 0,65 га тенг. куюклатишни  $85-90^{\circ}\text{C}$  хароратда натрий йодид билан полимер булагини 2-2,5 соат давомида аралашма бир жинсли булгунча олиб борилади. Унинг ковушкоклиги тайёрлашдан бошлаб 3 ой давомида узгармайди. Бу препаратнинг ковушкоклиги натрий-КМЦ ва натрий альгинат ковушкоклигидан анча паст. Матога босиладиган бўёқларни тайёрлаш учун 14-15 % ли эритмаларини ишлатиш мумкин.

Н диааминоллари билан тўқимачилик матоларини буяшда крахмалли – трагантполимер композицияларни урнини босувчи сифатида малеин ангидрид билан стиролнинг нейтралланган сополимери асосидаги композицияларни ишлатиш мумкин [18-19]. Нейтраллашни натрий йодид ёки аммиак эритмаси билан утказилади ва олинади. Уларнинг pH ни 7,8 дан то 10 гача ораликда булади.

Полимер композицияларга ҳарорат ва босиладиган бўёк рН ига боғлиқлиги

|                        | Нейтраланиш<br>даражаси | босма бўёк рН ининг<br>ҳароратга боғлиқлиги °С. |       |       |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|-------|-------|
|                        |                         | 20                                              | 80    | 100   |
| Крахмал- трагант       | –                       | 11,5                                            | 10,60 | 10,10 |
| Натрий стиролмалеинат  | 60                      | 10,30                                           | 9,60  | 9,05  |
|                        | 75                      | 11,00                                           | 10,00 | 9,15  |
| Аммоний стиролмалеинат | 40                      | 10,70                                           | 9,70  | 9,05  |
|                        | 75                      | 10,75                                           | 9,75  | 9,10  |
|                        | 100                     | 10,85                                           | 9,85  | 9,05  |

Юқоридаги жадвалда DGN кизил кологен билан босиладиган бўёкнинг рН ига ҳароратнинг таъсирини тавсифлайдиган маълумот келтирилган. Энг маъкул босма–техник хусусиятлар билан 75 % ли нейтраланишнинг стиролмалеинат натрий асосида полимер композициялар эгаллайди.

Аммоний стиролмалеинат билан босиладиган бўёқлар етишмайдиган мустаҳкамлик билан тавсифланади. Бу етишмайдиган мустаҳкамлик бўёқни тутиб турган процесида унда ранглайдиган пигмент пайдо булишини билдиради.

Актив ва дисперс бўёқлар билан гул босиш жараёнида сифатида стиролмалеинат натрий ишлатилса унда рангларнинг сингиш технологиясида мавжуд бўлган кандайдир узгаришлар талаб килинмайди, бўёкнинг сингиши баланд даражасида босишнинг доимий сифати таъминланади [20].

Актив бўёқларнинг эритмасини куюклаштириш учун гидролиз даражасини 70-90 % ли камтирилган натрий этиленмалеинатларни ишлатиш мумкин [21-22]. Босиладиган рангнинг керак бўлган ковушқоклиги 10-18 % ли этиленмалеинатларнинг куюклиги, ёки 6-8 % ли кам тикилганини таъминлайдилар. Узун этиленмалеинатли масса реологик хусусияти буйича

ньютоннинг суюкликларига якинлашади. Эритмаларнинг паст тўзилиши кучадиган деформациянинг ҳаракатини баланд мустаҳкамлик билан таъминлайди (100 % тўзилишнинг тиксотропли қайта тиклаш даржаси). Кам тикилган полимер асосидаги RS манутекс асосидаги билан бир хил. Куюклаштирувчининг тўзилишларини қайта тиклаш тиксотропли даражаси 65-68% ни ташкил этади.

Стиролмалеинатлардан кура этиленмалеинатлар анча камрок купик чиқариш қобилиятига эга, бу эса уларни амалда ишлатишини оддийлаштиради босилган ранглар этиленмалеинатлар асосида актив бўёқ фиксациянинг баланд даражасини натрий альгинат асосидаги бўёқлардан кура камрок таъминлайди [23]. Кам тикилган препаратларнинг сифатида ишлатиш купрок мақсадга мувофиқ, модомики узун занжирли этиленмалеинатлар матони ювишда бир хиллик десорбциянинг актив бўёвчилар десорбция ва ҳажмининг тезлигини пасайтиради. Ундан ташқари ҳарорат ошганда кам тикилган нинг ковушқоклиги куп булмаган даражада пасаяди. Бу эса гул босиш процессида уларнинг исиб кетиш вазиятида босиладиган бўёқнинг реологик хусусиятларининг бир хиллигини таъминлайди ва куришти пайтида расм шаклининг оқиб кетиш эҳтимоли борлиги ва расмни чизганда ундан кейин матони буглаш эҳтимолини камайтиради. Полиакрилатлиполимер композициялар асосида бўёқ плёнкасида кура, натрийнинг этиленмалеинат кам тикилганлиги асосидаги босиладиган ранг плёнкаси кам сичланган тўзилишни мужассамлайди, бу эса буг ёки исик ҳаво муҳитида бўёқларни қайд қилишга имконият беради. Актив аралашма ва дисперсли бўёқлар билан пахта - лавсанли матоларни колорирлаштиришда этиленмалеинли исик ҳаво муҳитида иккита ранглайдиганларнинг махсил сингишини таъминлайди. Электролитларнинг ҳаракатига кам тикилган этиленмалеинат асосида нинг сезгирлиги тикиладиган агентнинг табиатига маълум даражада боглик булади. Метакрилли оксилларнинг аллил эфирини тикадиган агент боғлайдиган компонент, сополимерларнинг ион кучлар таъсиридаги босиш хусусиятини

куюклаштириш учун бефойда [24].

Хозирги вақтда пахта толасини, ип ва газлама тўқимачилик саноатида бизнинг мамлакатда ҳам, чет элда ҳам ишлаб чиқишни берилган физик–кимёвий хусусиятлари билан юқори фойдали материални олишга имкон берадиган илмий техник лойиҳалар ишлаб чиқилмоқда.

Шундай қилиб, ушбу таҳлилда да келтирилган маълумотлар физик – кимёвий ваполимер композицияларнинг ва босиладиган бўёқларнинг реологик хусусияти билан матонинг механик хусусиятлари, шунингдек уларнинг мустаҳкамлиги ва куюклаштириш қобилятининг ҳар хиллик таъсирининг урнатилишини ҳисобга олиб маҳаллий табиий ва синтетик полимерлар асосида полимер композициясининг тугри келадиган таркибини асосланган ҳолда танлаш имкониятини беради.

Сувда эрийдиган юқори молекулали табиий ва синтетик полимер композициялар асосида янги композициянинг таркибини ишлатиш ва текшириш келтирилган импортлиполимер композициялар ва босиладиган бўёқларни келтиришни улар кескин қисқартирилишига ёрдам беради.

## II. ИЗЛАНИШ ОБЪЕКТИ ВА УСЛУБЛАРИ

### 2.1 Қўлланиладиган хом ашёлар ва уларни тавсифи

Техник маккажухори крахмали – ок рангли кукунсимон модда. Таркибида асосий модда крахмал масса улуши 84 % гача бўлиб, глютен микдори 3-4 % , намлик масса улуши 5-6%, клечатка ва золи микдори 6-8 %.

Техник натрий гидроксид – (ГОСТ 2263-71)- уювчи масса (каттик шаклда);  $T_{\text{суюк}}=322\text{K}$ ,  $T_{\text{кайн}}=1385\text{K}$ ; сувда, метанол ва этанолда эрийди[41].

$\text{Na}_2\text{SiO}_3$  – натрийметасиликат. Ок рангли туз бўлиб, киздирилганда парчаланмасдан суюкланади. Совук сувда эрийди. (анион буйича гидролизланади) ва концентрланган микдорда коллоид эритма (суюк шиша таркибида  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  гидрозол саклайди) ҳосил қилади. Иссик сувда парчаланиб кислота, ишкорлар ва  $\text{CO}_2$  билан таъсирлашади.  $M_r=122,06$   $d=2,4$   $t_c=1089^\circ\text{C}$   $K_s=18,8^{(20)}$

Кальцинацияланган сода , ромб,  $n=1,514$

Мочевина -  $T_c=405,7\text{K}$ ,  $d_{20}=1,335$

Натрий ацетат -  $T_c=597\text{K}$ ,  $d_{20}=1,528$

Полиакриламид – гранула куринишда, оч-жигарранг-саргиш, товар маҳсулотдаги масса улуши 56 %, ТУ Уз 61 - 29 - 94 узг. №1.

У гигроскопик мода бўлиб, сувда яхши букади ва спиртда, оддий ҳамда мураккаб эфирларда, углеводородларда, диметилформамидда, гликоларда, ацетонда эрмайди. Полимернинг молекуляр массаси акриламид полимерланиш жараёнидаги реакция массадаги концентрациясига ва полимерланиш шароитига боғлиқ бўлиб  $1 \cdot 10^5$  -  $13 \cdot 10^6$  ни ташкил этади. Полиакриламид сувли эритмалари ковушқоклиги унинг молекуляр массаси ортиши билан ортиб боради ва 0,3 % ли эритмаси кинематик ковушқоклиги ( $pH=7-8$  да)  $1,7 \cdot 10^{-6}$   $\text{м}^2/\text{с}$  га тенг. Полиакриламид  $130-150^\circ\text{C}$  ҳароратгача киздиришга чидамли. Таркибида ионоген гуруҳлар йуклиги сабабли  $pH$  1 дан 10 гача узгариш жараёнида ковушқоклик кучли ортиб боради.

Лудигол кукун холдаги толасимон таначалар куринишидаги саргиш-

кулранг масса бўлиб 1-2 % намлик саклайди, илик ва иссик сувда яхши эрийди. Товар махсулот таркибида ассосий мода масса улоуши 50-60% ни ташкил этади. Сувда эрувчанлиги 90-95% га тенг, бўлиб эритмаси ишкорий мухитга эга.

$\text{NaClO}$  – натрий гипохлорит. Оқ, киздирилганда парчаланади. Совук сувда яхши эрийди (анион бўйича гидролизланади). Иссик сувда парчаланади. Жуда кучли оксидловчи.  $M_r = 74,44$ ;  $d = 1,097$ ;  $t_{\text{суюқ}} = 24,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (кр);  $k_s = 53,4^{(20)}, 129,9^{(50)}$ .

## 2.2 Крахмални модификациялаш технологияси

Крахмал озиқ-овқат хамда енгил саноатда кенг қўлланилади. Крахмалнинг хароратда букишида унинг кандайлигидан катъий назар бир хил талаблар қўйилмайди. Баъзан крахмал елимланмаслиги, гомоген эритма хосил булиши, паста хосил килиши ва бошқа хоссалар талаб килинади. Табиий холда крахмал бундай талабларни кондира олмайди, шунинг учун уни кайта ишлаб керакли хоссалар берилади.

Крахмал хар хил усуллар билан модификация килинади.

1. Физик усул
2. Кимёвий усул
3. Композицион усул

Кимёвий усулда модификациялашнинг асосини гидролиз ва оксидлаш ташкил килади. Бу усул натижасида махсулотлар аралашмасини таркиби кайта ишлаш натижасида шароитга боғлиқ булади. Крахмал доначаларига кам микдорда кислота таъсир эттирилганда у уз структурасини йукотмайди. Лекин баъзи холларда крахмал макромолекуласи заифлашади.  $\{(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n\}_x$  да ассоциация коэффиценти камаяди. Баъзи холларда жуда кам гидролиз кечади. Кислота ёрдамида масалан, крахмал еритмасида эриб кетадиган пудинг уни олинади. Пудинг уни ишлаб чиқаришда крахмал сути зичлиги  $45^{\circ}\text{C}$ - $55^{\circ}\text{C}$  гача киздирилади, хлорид кислота кушилади. Шу

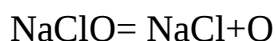
аралашмани аввалги хароратда бир соат 45 минут сакланади. Крахмал деконтацияланади, кислотали суви ажратилади, крахмал сода билан нейтралланади.

Енгил саноатда кимёвий модификацияланган крахмал ишлаб чиқариш технологияси куйидагича: хом крахмалдан 28-30<sup>0</sup>С хароратда илик сувда зичлиги карийб 43<sup>0</sup> ли крахмал сути тайёрланади ва реакторга юборилади. У ерда бир канча усулда натрий гипохлорит кушилади.

Натрий гипохлорит факат сув эритмасида булади.



Бунга хлор киритилса:



Кушиладиган гипохлорит микдори унга кушилган актив хлорга боглик булади.

Бу оксидлаш реакторда махсус аралаштиргичда 28-30<sup>0</sup>С да эркин хлор бутунлай йуколгунча олиб борилади. Эркин хлорнинг колгани натрий бисульфит билан йукотилади: оксидланган крахмал эритмасидан ажратилади, вакуум филтёрда ювилади, вакуум куритгичда 40-50<sup>0</sup>С да куригилади. Тайёр махсулот ок порошок холидаги, намлиги 14 % дан юқори булмаган модда.

### 2.3. Полимер эритмалари ковушкокклигини урганиш

Полимерларнинг молекуляр массаларини аниқлашда гап абсолют ёпишкокклиги хакида эмас, ёпишкокликнинг тегишли баландлиги хакида булса, унда улчаш полимер эритмасининг ковушкокклигини аниқлашдан иборат (тоза эритма  $\eta_0$  хам) ва бу улчашнинг солиштирма ковушкокклиги  $\eta_{уд}$  асосида ҳисоблаш [28].

$$\eta_{уд} = \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0}$$

Агар улчашларни маълум размерларда ва кичик концентрацияларда утказилса, унда ковушкоклик урнига ( $\eta$  ва  $\eta_0$ ) тенгламада  $t$  эритманинг утиш вақтини тагига куйиш мумкин ва  $t_0$  эритмани куйиш мумкин. Бу вазиятда тенглама оддийлаштирилади.

$$\eta_{\text{нисб}} = (t - t_0) / t_0$$

Агар олинган кийматларни полимер эритмаси концентрациясига булсак, ( $\eta_{\text{нисб}}/C$ ) келтирилган ковушкокликнинг киймати олинади. Модомики, бу катталик концентрацияга боглик экан, чизикли макромолекуланинг ковушкоклик хоссалари улчови сифатида характеристик ковушкоклик кўлланилади ва у куйидагича аниқланади.

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} \left( \frac{\eta_0}{C} \right)$$

Модомики  $\eta$ - размерсиз ҳажм бўлганлиги сабабли ( $\eta$ ) тескари концентрациянинг размерлигини мужассамлайди. Охирги вақтда шунингдек  $\text{см}^3/\text{г}$  размерликни ишлатадилар (Штаудингер курсатгичи), шу учун ковушкокликни улчаганда концентрациянинг размерлигини курсатиш зарур. Эритмаларнинг чегарсиз кам концентрациясининг ёпишиш улчовини амалга ошириб булмайди, шу учун ёпишишни иложи борица кам концентрацияда улчайдилар ва олинган маънони нолли концентрацияда экстраполяция килинади. Бу вазиятда график усуллар ишлатилади, уларда ҳар хил концентрация учун (масалан 10, 5, 25, ва 1,25 г/л)  $\eta_{\text{уд}}/C$  аҳамиятини аниқлайдилар ва кейин уларни мос келадиган концентрацияга қарши олиб бориб улайдилар. Нолли концентрацияга экстраполяция  $[\eta]$  аҳамиятига мос келадиган ординатали кеесмани беради[29].

Крахмал эритмаси оқувчанлик чегарасини урганиш учун авваламбор 5% ли крахмал эритмасини тайёрлаймиз. Бунинг учун техник тарозида 5 г крахмал улчаб, уни 95 мл сувда яхшилаб аралаштирамыз, бунда крахмал суспензияси ҳосил булади. Ҳосил бўлган аралашмани 5-10 минут давомида крахмал клейстри ҳосил булгунча аралаштириб туриб киздирамыз. Сунгра ҳосил бўлган клейстрни хона ҳароратигача совутамыз. Дастлаб 5 % ли

крахмал эритмасини муайян микдорини махсус воронкадан окиб утиш вақтини аниқлаймиз, худди шундай 5 % ли эритмани суюлтириб 4, 3, 2, 1 % ли эритмаларини окиб утиш вақтини урганамиз

#### **2.4. Крахмалнинг намлик даражасини аниқлаш**

Олинган маккажухори крахмали намунасидаги намлик микдорини аниқлаш учун 0,1 мг аниқликда 10 г намунани аналитик тарозида улчаб олиниб бюксга солинади. Намуна куритиш печида 20 минут давомида 120°C хароратда куритилади. [25].

Куритиш вақти тугагач бюксни дархол маҳкамлаб, эксикаторга жойлаштирилади. Тахминан 30-40 минутдан сунг огирлиги аниқланади. Модданинг намлик даражаси куйидаги формула билан топилади.

$$\Psi = \frac{(M_2 - M_3)}{(M_2 - M_1)} \cdot 100$$

Бунда:  $\Psi$ - намлик, % да

$M_1$ - куритилган буш копокли бюкс массаси

$M_2$ - куритилганда бўлган масса

$M_3$ - куритилгандан кейинги масса.

#### **Букиш ва эрувчанликни аниқлаш**

Крахмал модификациясининг сувда эрувчанлиги табиий крахмалнинг эрувчанлигига нисбаттан юқорилиги сабабли букиш даражаси крахмалга нисбатан фарк килади. [26].

30-70°C ли харорат оралигида букиш ва эриш массавий усулда аниқланади. Улчаб олинган 1 г модификацияланган крахмал намунаси 50 мл сувда аралаштириб туриб суспензия хосил килинади. 20 минут давомида термостатда сакланади сунг 30°C да 5 минут центрафугаланади. Чукма устидаги суёклик декантацияланади. Буккан крахмал модификацияси эритмаси улчаб олинади.

Курук крахмал модификациясига нисбаттан бу чукма массасининг фоиз буйича микдори букиш даражасини характерлайди ва куйидаги формула билан аниқланади.

$$K_v = \frac{(V_1 - V_0)}{V_0}$$

$K_v$ - букиш даражаси

$V_0$  – букишгача бўлган крахмалнинг ҳажми

$V_1$  – букишдан кейинги крахмал ҳажми

### **Плёнка тайёрлаш услубиёти**

Полимер эритмаларидан плёнка олиш эритувчини буглатиш усулига асосланган. Полимер(лар) эритмаси 30x22x0,5 см улчамдаги силлик силикат шишадан тайёрланган текис тўзилишдаги кюветаларга қўйилади.

Плёнка ҳосил килувчи эритмалар концентрацияларини танлашда уларнинг кювета юза катламида окиш кобилияти, ковушкоклиги ва филтрланиши ҳисобга олинади. Тажриба йули билан шу аниқландики, танланган полимерларнинг 5-10% ди эритмалари плёнка олиш мақсадида кулланса мақсадга мувофикдир.

Шиша фильр Шотта №2 оркали филтрлаб олинган эритма жуда тозаланган ва шиша столда горизонтал ҳолатда жойлаштирилган кюветага қўйилади.

Эритма шундай микдорда олинадики, ҳосил буладиган плёнка калинлиги 60-100 мкм булиши керак. Эритма солинган кюветани хавони тозалаш учун Янги куйдирилган кальций хлоридли хаво термостатида жойлаштирилади. Эритувчини буглитишдан олдин эритма солинган кюветани тоза шиша усти ёпилиб эритма кювета сиртида бир текис ёйилиши учун 4-5 соат колдирилади. Сунгра шиша огизни эритувчи кайнаш хароратига боглик равишда бир оз очиб қўйилади. У эритувчи кайнаш харорати канча паст булса шунча кичик очиб қўйилса шунчалик тоза бир

жинсли плёнка олинади.

Эритувчи 298 °K хароратда плёнкадаги микдори 15-20 % колгунча 1-1,5 сутка буглатилади. Кейин хосил буладиган плёнка кюветадан ажратиб олинади ва эритувчи тулик бугланиши учун чизиксимон-каламча куринишида 4,5x0,6 см улчамда кесилади. Куритиш давомида тажрибани вакуум шкафда  $10^{-2}$  мм. сим. уст. босимда ва хароратни 298 дан 373 K гача секинлик билан кутарган холда олиб борилади. Хаар кайси харорат кутарилиш боскичида плёнкани доимий массагача сакланади.

Куритишнинг барча боскичларида плёнкадаги колган эритувчи микдори бюксдаги аниқ массали полимердан тайёрланган намунавий эритма масса йукотишига нисбатан ҳисобланади.

### **Полимер эритмалари тиксотроп тикланиш даражасини аниқлаш**

Полимер структураларининг механик ишлов таъсирда бўзилишидан сунг кайтадан ўзи ҳолатига келиши тиксотроп хусусиятидир.

Тиксотроп тикланиш даражаси куйидаги формула буйича топилади:

$$P = \frac{\sum \eta_{\text{ишл}}}{\sum \eta_{\text{бош}}} \cdot 100\% ,$$

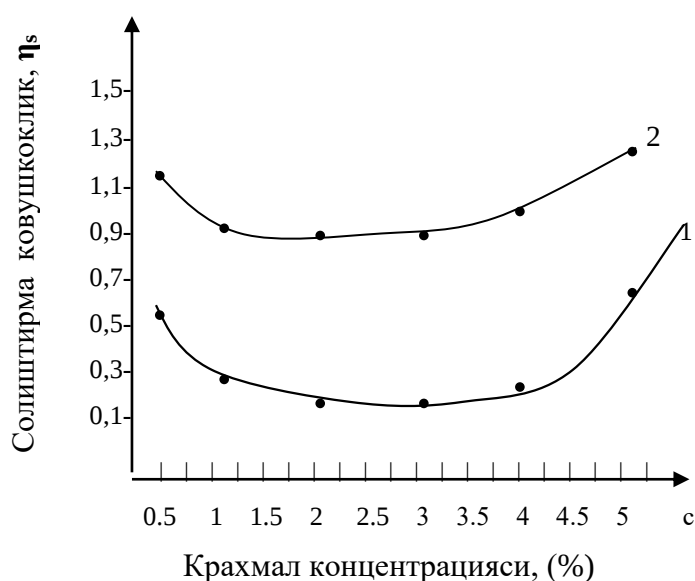
Бу ерда  $\eta_{\text{ишл}}$  — механик ишловдан сунгги ковушкоклик;

$\eta_{\text{бошл}}$  — бошлангич ҳолатдаги ковушкоклик

### III-БОБ. ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ТАХЛИЛИ

#### 3.1. Крахмал ва модификацияланган крахмал хоссаларини таккослаш

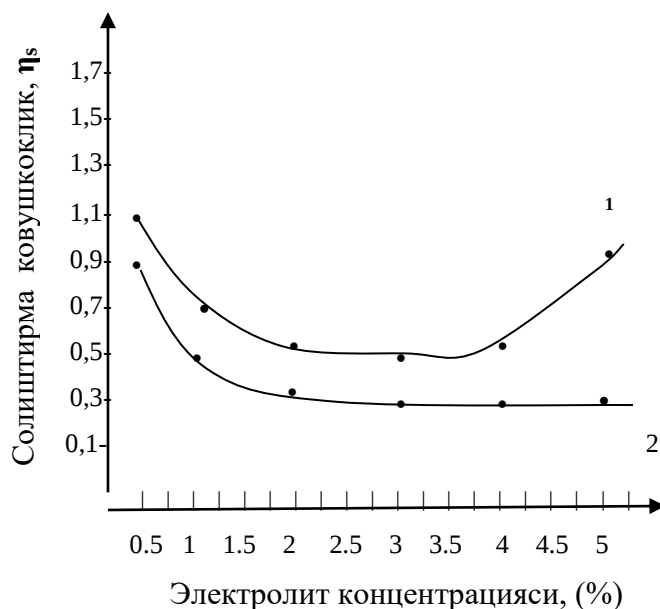
Мазкур илмий тадқиқотдан асосий мақсад маккажухоридан олинадиган крахмални ҳам микдордаги кимёвий реагентлар яъни оксидловчилар таъсирида кимёвий модификациялаш ва олинган намуналарни физик-кимёвий хоссаларини урганиш. Утказилган кинетик ва аналитик тадқиқотлар натижаларига кура шу нарса аниқландики, крахмал суспензиясига ёки дастлаб клейстеризация қуринишига утказилган аралашмага махсус кимёвий реагент қушиб, механик аралаштирилса крахмал заррачалари ута парчаланиб механокимёвий узғаришга учрайди. Тажрибаларни қурсатишича шу нарса аён бўлдики ҳам микдордаги махсус реагент натрий гипохлорит иштирокида ишлов берилган крахмал клейстерларини реологик хоссаларида ҳам катта эффект кузатилади. Табиий ва ҳолатдаги крахмалнинг турли концентрацияли клейстерларида ва кимёвий реагент иштирокида модификацияланган клейстерларининг ковушқокликларидаги узғаришлари 1–расмда келтирилган.



1-Расм. 1- крахмал, 2- модификацияланган крахмал клейстрлари  
нисбий ковушқоклигининг узғариши

Графикдан куришиб турибдики крахмал концентрациясини ошиши билан клейстерни келтирилган ковушкоклиги 2–4 % ораликда минимумдан утади. Модификация килинган крахмалда эса бу ҳолат кам концентрацияли майдонда кузатилади. Клейстер ковушкоклигидаги бундай узгаришни крахмал макромолекуласидаги конформацион узгариш билан тушунтирилади. Модификацияланган крахмални кислотали гидролиз йули билан ҳам олиш мумкин. Бунда сорбциянинг ўртача коэффициенти 0,9 булади. Айни дамда оксидланган крахмалнинг гигроскоплиги асосий материал гигроскоплигидан кам фарк килади.

Модификацияланган крахмал клейстерларининг ковушкоклигига турли электролитлар таъсири урганилган. Турли мухитларга эга электролитлар таъсирида крахмал клейстерлари ковушкоклигининг узгариши ку-йидаги 2-расмда келтирилган.



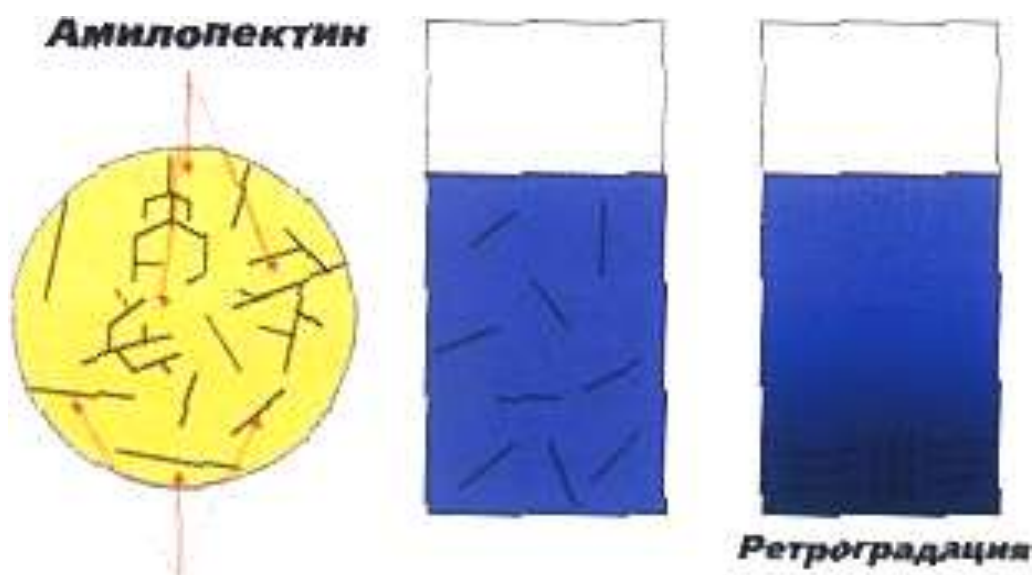
2-расм. Модификацияланган крахмал (5 %) ишкорий мухитли ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  иштирокида—1) ва кислотали мухитдаги ( $\text{NH}_4\text{Cl}$  иштирокида—2) клейстерлари нисбий ковушкоклигининг узгариши

Келтирилган графикда ишкорий мухитли электролитлар иштирокида клейстерлар ковушкоклиги ошиб, кислотали мухитда электролитлар

таъсирида клейстер ковушкоклиги камайиб боришини куриш мумкин.

Озиқ-овқат ва тўқимачилик саноатида ишлатиладиган крахмалнинг аксарияти картошка ёки баъзан арпа баъзан паст сортли бугдой крахмалларидир. Бунга сабаб уларнинг юқори букиши ва паст клейстерланиш хароратига богликлигидир. Яъни букиш ва кейин клейстерларнинг хосил булиш жараёнида сув молекулалари богланиб амилозанинг грануладан макромолекуляр ҳолатда эритмада текис таксимланиши маълум ковушкокликни саклаб туришига имкон беради [5-6].

Узок вақт турганда крахмал эритмалар ретроградацияга учрайди. Ретроградацияда крахмал қисмининг аста секин агрегирланиши юз бериб, эримайдиган микрокристаллик чуқма хосил булиши билан боради. Крахмалдан клейстер тайёрлашда сувда каттик буқувчи ва ёпишкок турувчи коллоид эритмалар хосил қилувчи амилопектин химояловчи коллоид ролини уйнаб амилоза ретроградациясига тускинлик қилади [7].



3-расм. Амилоза молекулаларининг ретроградацияда биргалашиб чуқиши

Маккажухори крахмалида амилоза ассоциаланиши ва уларнинг дегродацияда чуқиши (сув ажратиши) синерезисни оширади шунинг учун уларни узок вақт сакланиши таъминлаш мақсадида модификациялаш мақсадга мувофиқдир. Чунки жараённинг олинган хом крахмал ва

модификацияланган крахмалда кечиш муддадати фаркланади. Яъни модифицицияланган крахмалда бу жараён жуда секин боради. Бунга сабаб хосил бўлган кисман оксидланган крахмал хосилаларида карбоксил гурухлари хосил бўлиб улар сув диполлари билан боғланиб ассоциат гидрат хосил килади, ионларга дисоциаланиш даражасини оширади ҳамда бу сувда эрувчанлигини оширади.

Бунда оксидланишнинг кучли оксидловчи иштирокида олиб борилишида макромолекулаларнинг бир оз майдарок занжирли молекулалар хосил килиши ва оксидланишда карбоксил гурухлари саклаган модификацияланган крахмал асил гурухлари ва водород катионларига кисман дисоциаланиши ҳамда ички зарядланиш уларнинг сувни боғлаб гидратлар хосил килишига шу билан бирга яхши эришига олиб келиши аниқланди.

Бу эса амилоза ассоциаланишига тускинлик килади ва натижада ретроградация секинлашиб бундай крахмалли махсулотлар узок вақт сакланиши мумкин.

Шуни таъкидлаш лозимки, модификацияланишда крахмал клейстерланиш харорати ҳам узгаради. Демак модификацияланган маккажухори крахмали узок муддат сакланишда ҳам куп микдордаги сувни боғлаш ва саклаб қолиш хусусиятига эга бўлиб, унинг клейстерланиш харорати уни саноатда кулай олиш мумкин бўлган даражагача пасаяди.

Клейстерланиш ва сувни боғлаш хусусиятини микдорий ифодалашда унинг эрувчанлигини ҳисобга олиш зарур. Табиий ҳолатда крахмал совук сувда эримайди; у 25-30% сувни адсорбциялайди ва бунда букмайди. Юқори хароратларда мицелляр тўзилма кисмлари ва эритувчи сув молекулаларини боғланишли ҳолатда саклаб турувчи водородли боғланишлар парчаланади. Сувнинг анча диссоциаланган молекулалари энергиянинг анча юқори даражасида крахмалнинг бушашган тўзилмасига сингишига ва крахмал молекулалари буйлаб куп сонли гидрооксид гурухларни аста-секин гидратлашга кодир. Максимал букишда зарра 2500% гача сувни ютади [8].

Крахмал клейстерларини ҳосил килиш жараёнини урганиш шуни курсатдики, крахмалларни оксидловчи билан модификациялаш сувни боғлаш хусусиятини ошишига олиб келади (5-жадвал.).

Сольватация ҳисобига марказий полимер атрофидаги бушликнинг сув билан туйдирилиши бутун тизим букишининг ошишига, чегараланган букишнинг чегараланмаганига утишига олиб келади, бунинг натижасида полимернинг эрувчанлик хусусияти ҳам ошади, яъни крахмалнинг оксидловчи билан модификациялашда букиш хусусиятининг ошишини карбоксил гурухли молекулалар ва гидроксил гурухлари ўртасида водород бог оркали ички мустахкам комплекснинг ҳосил булиши билан тушунтириш мумкин.

5-жадвал

Маккажухори крахмали ва унинг модификациясини сувни боғлаш ва эрувчанлик хусусияти (крахмал, 5%)

| Клейстер таркиби                                           |      | 1г крахмал<br>шимган сув<br>микдори,г | Эрувчанлик ,% | Сувни<br>бириктириш<br>хусусияти, % |
|------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| Крахмал                                                    |      | 31,49                                 | 26            | 42,7                                |
| Модификацияланган крахмал (кушилган оксидловчи микдори, %) | 0,1  | 34,64                                 | 41,7          | 58,8                                |
|                                                            | 0,12 | 35,14                                 | 50,1          | 69,9                                |
|                                                            | 0,14 | 36,11                                 | 57,6          | 76,3                                |
|                                                            | 0,16 | 36,44                                 | 59,3          | 81,5                                |
|                                                            | 0,18 | 36,92                                 | 64,1          | 87,9                                |
|                                                            | 0,2  | 36,98                                 | 69,2          | 90,2                                |

Крахмал пардаларнинг сорбцион хусусиятлари уларга оксидловчи модификатор киритиш билан сув сольват қобиғи ҳосил булиши ва мустахкам комплекс ҳосил булиши натижасида ошади, бунинг натижасида пленкалар букиши ва эрувчанлиги ошади. Қуриниб турибдики крахмал оксидланишида лик хоссаларидан бири карбоксил гурухлари ҳосил булиши билан бирга

унинг ковушкоклиги тушади. Шунинг учун бу хоссани яхшилаш ва керакли ковушкокликка эга булиш учун унга полиакриламид кушиб композициялар тайёрланди ва урганилди.

### **3.2. Крахмалли парданинг эрувчанлигига ва сорбцион хусусиятларига полиакриламиднинг таъсири**

Крахмалнинг намликни сорбция килиш хусусияти целлюлозадан кура секинрок. Буни урганишга сабаб, крахмал плёнкаларини саноатда ишлатиш кенг таркалган. Бу плёнкаларни урганиш–крахмал эритмаси концентрацияси, уни киздириш давомийлиги, тезлиги, куритиш шароити ва бошқа факторлар таъсирини аниқлаш керак.

Крахмалнинг сувни сорбция килишини бирламчи систематик урганган киши Раковский бўлиб, ундан 10 йил утгач Ферроу ва Свен крахмал плёнкалар устида ишлай бошладилар.

Килинган ишлар натижаси буйича куйидагича хулосага келиш мумкин:

1. Крахмал сорбцияси изотермик формаси целлюлоза билан бир хил булсада, сув микдорини купрок саклайди.
2. Десорбцияда гистерезис урин тутди: у харорат кутарилиши билан камайиб боради ва  $90^{\circ}\text{C}$  да йуколади.
3. Юқори хароратда киздирилганда крахмал плёнкаларининг гигроскоплиги пасаяди.
4. Крахмал томонидан сув сорбциясига хароратнинг таъсири пахтанинг шундай хусусияти ухшаш: хароратнинг ошиши доимий нисбий намликда хам намлик сорбцияси пасайишига олиб келади, юқори хароратда эффект тескари булади.

Бу натижалар целлюлоза учун хам тегишли.

Крахмални кайта ишлаш жараёнида модификацияланган крахмал масулотлари олинади ва улар оркали адсорбциялаш изотермаларини аниқлаш мумкин. Юқори хароратда ( $180-200^{\circ}\text{C}$  да) ишлов берилганда, крахмалнинг

сорбцион хусусияти пасайиши кузатилади. Масалан: 40 % сорбция жараёнида нисбий намлик 15-17 % дан 12-14 % ва 8-11 % гача пасайиши мумкин. Олинган натижалар ва урганишлар курсаткичлари целлюлоза учун ҳам аниқланган. Целлюлозада урганилган баъзи хусусиятлар крахмал учун ҳам тегишли. Масалан: ишонч билан айтиш мумкинки, сув молекулалари крахмал молекуласининг гидроксил гурухлари билан боғланади ва бу боғланишларнинг турли усуллари аниқланган.

Сувнинг полимерлар ва полимер материаллар билан узаро таъсири муаммосига кизиқиш катор сабаблар билан ифодаланган. Булардан асосийси сувнинг полимерлар билан узаро таъсири тугрисидаги маълумотнинг амалий аҳамиятидир, чунки сув ушбу материаллар ва маҳсулотлар билан оддий шароитларда юқори намликда (80%) учрайди. Маълумки, сувнинг сорбцияси ва диффузияси тугрисидаги маълумотлар ушбу материалларнинг маълум намликда қандай булишини олдиндан айтиш уларнинг ишга яроқлилигини баҳолашда ҳам, материалларни танлашда ҳам зарурдир.

Полимер- сув тизимида кизиқишни ифодаловчи бошқа сабаб сув молекулалари ва полимер поляр гурухлари ўртасидаги водородли боғланишлар ҳисобига ҳосил булувчи специфик узаро таъсирлар бўлиб, уларнинг натижасида букиш, эрувчанлик каби жараёнлар аниқланади.

Модификацияланган крахмал ва синтетик полимерларнинг композициялари модда сифатида қулланиши сабабли, бу моддаларнинг сув билан узаро таъсири сорбцион хусусиятлар, букиш жараёнлари ва материалларнинг эрувчанлигини урганиш нуктаи-назаридан кизиқиш уйғотади. Модификацияланган крахмалларни саноатда қўллаш мумкинлиги ва уларнинг полимерлар билан таъсирни урганиш амалий жихатдан аҳамиятлилигини инобатга олиб полакриламид ва модификацияланган крахмал таъсирини ургандик.

## Нам сорбцияси кинетикаси

| Композиция таркибидаги полиакриламид микдори, % | Турли вақт, соатларда сорбцияланган сув микдори, % |      |      |      |       |       |       |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                                                 | 0,25                                               | 0,5  | 0,75 | 1,0  | 12,0  | 24,0  | 48,0  |
| 0                                               | 0,96                                               | 2,21 | 3,85 | 3,01 | 10,66 | 11,97 | 12,21 |
| 0,02                                            | 1,27                                               | 2,24 | 3,92 | 4,13 | 10,81 | 12,03 | 12,27 |
| 0,04                                            | 1,38                                               | 2,36 | 4,11 | 4,35 | 11,29 | 12,32 | 12,52 |
| 0,06                                            | 1,47                                               | 2,53 | 4,42 | 4,53 | 11,63 | 12,89 | 13,01 |
| 0,08                                            | 1,59                                               | 2,86 | 4,82 | 5,05 | 12,06 | 13,17 | 13,28 |
| 0,1                                             | 1,70                                               | 2,97 | 5,01 | 5,34 | 12,43 | 13,34 | 13,51 |

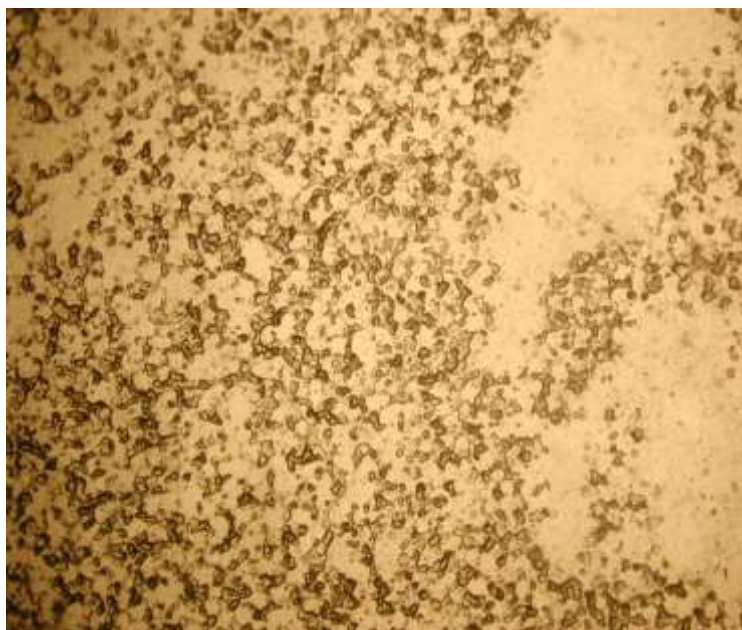
6-жадвалда полиакриламиднинг турли микдордаги 5% ли модификацияланган крахмал пленкалар намлик сорбцияси кинетикаси келтирилган. Жадвалда тегишли равишда турли композицияларнинг гидродинамик хоссалари келтирилган.

6-жадвалдан куришиб турибдики, полиакриламидли (ПАА) крахмаллар композициялари ушбу полимерлардан олинган пленкаларнинг сорбцион хусусиятларининг маълум ошишига олиб келади. Бу материаллар учун жуда қимматли ва муҳим хусусиятдир, чунки улар сақлашда кейинги ишлов беришни осонлаштириш учун маълум намликни сақлаб қолиши керак. Полиакриламидни киритиши махсус препаратсиз гигроскопикликни ошишига олиб келди.

А



Б



4-расм. Полимер системадар пленкалари микрофотографиялари:

А-оксидланган крахмал

Б – композиция (40<sup>x</sup> карра катталаштирилган)

Модификацияланган крахмал сорбцион хусусиятларининг ошишини полиакриламид билан мустахкам комплекслар ҳосил қилиш ҳисобига крахмал ионогенлигининг ошуви билан тушунтириш мумкин. Буни унинг

эритмасига полиакриламид киритилиши микроструктуралар ҳосил бўлиши билан тушунтириш мумкин (4-расм).

Микроскопик тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, ОК ва ПАА асосидаги система яхши физик-кимёвий хоссалар билан бир каторда бир жинсли (гомоген) аморф структурага ҳам эга бўлади.

Крахмал пленкалари сорбцион хусусиятларнинг ошуви полиакриламид композицияли пленкалар букиши эрувчанлигига ижобий таъсир курсатади. Табиий ҳолатда крахмал совук сувда эримаydi; у 25-30% сувни адсорбциялайди ва бунда букмайди. Юқори ҳароратларда мицелляр тўзилма кисмлари ва эритувчи сув молекулаларини боғланишли ҳолатда саклаб турувчи водородли боғланишлар парчаланади. Сувнинг анча диссоцияланган молекулалари энергиянинг анча юқори даражасида крахмалнинг бушашган тўзилмасига сингишига ва крахмал молекулалари бўйлаб куп сонли гидрооксид гуруҳларни аста-секин гидратлашга кодир.

Модификацияланган крахмал клейстерлари букиш жараёнини урганиш шуни курсатдики, (8-жадвал.) модификацияланган крахмални полиакриламид билан олинган композицияси сувни боғлаш хусусиятини юқорилиги билан характерланади.

Сольватация ҳисобига марказий полимер атрофидаги бушликнинг сув билан туйдирилиши бутун тизим букишининг ошишига, чегараланган букишнинг чегараланмаганига утишига олиб келади, бунинг натижасида полимернинг эрувчанлик хусусияти ҳам ошади, яъни модификацияланган крахмалнинг полиакриламид билан композицияси букиш хусусиятининг ошишини полиакриламид — крахмал мустаҳкам комплексининг ҳосил бўлиши билан тушунтириш мумкин.

Полиакриламидли крахмалнинг сувни боғлаш ва эрувчанлик хусусияти  
(модификацияланган крахмал 5 %)

| Композиция таркибида ПАА микдори | 1г крахмал шимган сув микдори,г | Эрувчанлик ,% | Сувни бириктириш хусусияти,% |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------|------------------------------|
| 0                                | 33,28                           | 28            | 45,6                         |
| 0,01                             | 35,74                           | 43,6          | 60,4                         |
| 0,02                             | 35,89                           | 51,0          | 70,5                         |
| 0,04                             | 36,18                           | 56,0          | 77,8                         |
| 0,06                             | 36,64                           | 59,5          | 82,6                         |
| 0,8                              | 36,82                           | 64,0          | 88,7                         |
| 0,1                              | 36,94                           | 69,0          | 91,3                         |

Шундай қилиб, модификацияланган крахмал пленкаларнинг сорбцион хусусиятлари уларга полиакриламид киритиш билан сув сольват қобилиги ҳосил бўлиши ва мустаҳкам комплекс ҳосил бўлиши натижасида ошади, бунинг натижасида пленкалар бўқилиши ва эрувчанлиги ошади.

### 3.3. Полиакриламид ва модификацияланган крахмал композицияларнинг тузилиш-механик ва реологик хусусиятларини урганиш

Оқувчан тизимлар тузилиш-механик ёки реологик хусусиятлари остида полимер тизимларнинг деформациядаги ҳолати назарда тутилади. Улар полимер тизимлар учун турли ҳароратлар ва деформацияланиш тартибларида уларнинг хусусиятлари тугрисида, тўзилиши ва тўзилиш узгаришлари тугрисида қимматли маълумот бердилар. Улар нафакат тизимларни ўзини ва уларда юз берувчи узгаришларни урганиш нуқтаи назаридан муҳим аҳамиятга эга, балки бундай тизимларни технологик

жараёнларда қўллаш билан боғлиқ муаммолари нуктаи назаридан ҳам муҳимдир.

Тўқимачилик материалларига гул босиш жараёнларида босма бўёқларни таркиблар турли механик таъсирларга учраб, унда модификацияланган крахмал ва полиакриламид асосидаги композицион таркиблар реологик хусусиятлари узгаради.

Модификацияланган крахмал ва полиакриламид комплекс ҳосил қилиш реакцияси туфайли тизимлар реологик хусусиятлари маълум узгаришларга учрашини кутиш мумкин.

Модификацияланган крахмалли таркибига полиакриламид каби синтетик полимерларни киритиш композиция хусусиятларининг, масалан унинг тўзилиш-механик хусусиятлари маълум узгаришига олиб келади.

8-жадвал

Модификацияланган крахмал эритмаларининг турли микдордаги

ПАА билан композициялар тиксотроп тикланиш даражаси

ва оқувчанлик чегараси

| Эритма компонентлари таркиби ва микдори |        | Оқувчанлик<br>чегараси, $R_m$<br>г/см <sup>2</sup> | Тиксотроп<br>тикланиш<br>даражаси, % |
|-----------------------------------------|--------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Модификацияланган<br>крахмал, %         | ПАА, % |                                                    |                                      |
| 4                                       | 0,02   | 10,15                                              | 84,76                                |
| 4                                       | 0,06   | 11,04                                              | 89,01                                |
| 4                                       | 0,1    | 13,45                                              | 91,35                                |
| 5                                       | 0,02   | 18,56                                              | 92,45                                |
| 5                                       | 0,06   | 26,78                                              | 94,66                                |
| 5                                       | 0,1    | 38,56                                              | 96,79                                |
| 6                                       | 0,02   | 35,64                                              | 96,35                                |
| 6                                       | 0,06   | 40,34                                              | 97,99                                |
| 6                                       | 0,1    | 43,47                                              | 98,12                                |

Полимерлар, шу жумладан модификацияланган крахмаллар эритмалари структурасиз эмас. Эритмалар структураси остида эритувчи ва полимер молекулаларининг узаро жойлашуви, макромолекулалар конформацияси, полимер макромолекулалари уртсидаги узаро таъсир тушинилади. Структура баркарорлиги тугрисида жадвалда келтирилган тиксотроп тикланиш даражаси кийматлари буйича фикрлаш мумкин. Тиксотропия бирон–бир механик таъсир натижасида бўзилган структуранинг вақтда ўзига тикланиш хусусиятидир, яъни тиксотропия золнинг гелга қайта изотермик айланиш хусусиятини намоён қилади.

8-жадвалдан қуриниб турибдики, ПАА ли модификацияланган крахмал клейстерлар тиксотроп тикланиш даражасининг анча юқори кийматлари билан тавсифланади. Структуранинг бундай аста–секин тикланиши ва унинг мустахкамлигининг ушиб нафакат тизим тинч ҳолатда бўлганида, балки системанинг бошлангич структура бўзилиши берилган даражасини шартлаган тезликдан кам оқишида ҳам юз беради

Бирок, урнатилган оқиш юқори тезлик тартибидан кичик тезликда оқишга қайтишда структуранинг маълум тикланиши юз бериб, структуранинг самарали ёпишқоклиги ва мустахкамлиги ошади ва тизимда ПАА микдори канча куп булса, бу самара яққолроқ намоён булади. Шундай қилиб, модификацияланган крахмал клейстерига ПАА ни қиритиш тиксотроп тикланиш коэффициентининг ошишига, яъни релаксацион жараёнлар тезлигининг ошишига олиб келади.

Жадвалдан қуриниб турибдики, таркибида модификацияланган крахмал ва ПАА турли нисбатда сақлаган полимер композиция юқори тиксотроп қайтарилиш даражаси билан характерланиб, механик таъсир натижасида заррачаларнинг Браун ҳаракатидаги тасодифий тукнашувлар эҳтимоллиги крахмалли системалардагига қараганда осонроқ кечади ва композиция баркарорлиги модификацияланмаган крахмалли тизимлардагига қараганда юқорироқдир. Бу бирикмалар кимёвий таркибининг ўзгариши улар хусусиятини кенг вариациялашга имкон бериб, бошқа гуруҳ полимерлари

билан амалга оширилиши анча мушкулдир.

Модификацияланган крахмаллари асосидаги кичик микдорда (0,02-0,1%) ПАА кушилган клейстерлар реологик хусусиятларини урганиш ПАА киритишда тизим реологик хусусиятлари маълум даражада узгаришини курсатди.

Жадвалдан модификацияланган крахмал эритмасига ПАА кушиш эритма ковушқоклиги ошишига олиб келади. Бу факт ПАА нинг модификацияланган крахмал билан комплекс ҳосил қилиш реакцияси тугрисида гувоҳлик беради, чунки модификацияланган крахмалнинг полимерли занжирида (аниқроғи уни ташкил этувчилар – амилоза ва амилопектинда) комплекс ҳосил бўлиш ҳолати учун қулай гидроксил гуруҳлар бўлиши эҳтимоли ( $2,42 \times 10^9$  масофа  $10^9$  бурчак остида) юқори. Макромолекулада карбоксил гуруҳнинг мавжудлиги бу жараёни янада тезлаштиради.

9-жадвал

Турли ҳароратларда модификацияланган крахмал асосидаги композиция ковушқоклигининг узгариши (оксидланган крахмал, 5 %)

| ПАА эритмадаги<br>концентрацияси | Турли ҳароратлардаги ковушқоқлик |      |      |
|----------------------------------|----------------------------------|------|------|
|                                  | 293                              | 323  | 353  |
| 0,02                             | 0,53                             | 0,43 | 0,34 |
| 0,03                             | 0,64                             | 0,47 | 0,42 |
| 0,04                             | 0,71                             | 0,59 | 0,48 |
| 0,05                             | 0,83                             | 0,72 | 0,64 |
| 0,06                             | 0,92                             | 0,85 | 0,77 |
| 0,07                             | 1,14                             | 0,96 | 0,81 |
| 0,08                             | 1,20                             | 1,02 | 0,95 |
| 0,09                             | 1,33                             | 1,17 | 1,03 |
| 0,1                              | 1,47                             | 1,29 | 1,13 |

Комплекслар ҳосил бўлиши бир полимер занжир ичида ҳам, икки

занжир орасида ҳам булиши мумкин.

Бундай тугунлар ҳосил булиши занжирлар ҳаракатчанлигини камайишига олиб келиши мумкин, яъни улар иссиқлик ҳаракатининг чегараланиши, тизим структураланиши ва анча каттиқроқ занжир ҳосил булиши ва булар натижасида тизим ковушқоклигининг ошишига олиб келиши мумкин.

Шунингдек жадвалдаги бу натижалардан келиб чиқадики, ҳамма тизимлар учун ҳарорат кутарилишида ковушқоклик пасаяди. Буни ҳарорат кутарилиши билан полимер бугинлари иссиқлик ҳаракати энергияси кескин ошиши ва маълум кийматларда бу энергия молекулалараро ички узаро таъсир энергиясини ошириши билан тушунтириш мумкин. Узок турган крахмал эритмалари ретроградация ва биологик парчаланиш ходисалари туфайли эскириш хусусиятига эга булсада, крахмални модификациялаш бу жараёни секинлаштиради.

Шундай қилиб, модификацияланган крахмал ва ПАА асосидаги эритмалар реологик хусусиятлари маълум узгаришлари саноатда уларни тўқимачилик матоларига гул босишда босма бўёқларни хусусиятлари тугрисида гувоҳлик бера олади.

### **Полиакриламид ва модификацияланган крахмал асосида композициялар тайёрлаш ва уларни қўллаш**

Оксидланган крахмал ва полиакриламид маҳсулоти эритмаси асосидаги бўёқларни композициялар қуйидагича тайёрланди. 250 мл бўлган колбада 100 мл 3 % ли полиакриламид гидролизланиш маҳсулоти эритмаси 85-90 °С ҳароратда тайёрланади. Ярим соатдан сунг эритма қуюклашиб қолади.

Сунгра эритма ҳона ҳароратигача совутилди. Шу эритмадан 42 г улчаб оламиз, иккинчи ҳудди шундай колбага 58 мл сув олиб, унинг устига 3,75 г крахмални солиб яхшилаб аралаштирамиз. Ҳосил бўлган суспензияга гидролизланган полиакриламид эритмасини соламиз ва яхшилаб

аралаштирамиз. Хосил бўлган аралашмани 85-90 °C гача киздириб 15-20 минут давомида аралаштирамиз. Аралашма бир жинсли бўлгандан сунг уни хона хароратигача совутаамиз.

Бунга сабаб полиакриламид структурасидаги лиофил гурухлари яъни – COOH гурухларини сув молекулалари билан гидратланиши сабабли тушунтириш мумкин. Маълумки, моддаларнинг хаммаси эритмада муайян структура хосил килади ва гел куринишига утиши мумкин. Бунда эритма ковушкоклиги кескин ортиб кетади. Бу хосса ишлаб чиқаришда салбий ҳолатларни юзага келтириши мумкин. Шунинг учун силжиш тезлигига боғлиқ ҳолда эритмани реологик хоссаларини урганиш мақсадга мувофик ҳисобланади. Биз шундан келиб чиққан ҳолда турли концентрацияли эритмаларни ковушкоклигини силжиш тезлиги билан боғликлигини ургандик. Олинган натижалар 10-жадвалда келтирилган.

10-жадвал

Полимер композиция сувдаги эритмаси ковушкоклигининг силжиш тезлигига боғликлиги

| Силжиш<br>тезлиги, C <sup>1</sup> | Аралашма ковушкоклиги, lg (η/C)                    |       |       |       |       |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                   | Куюклаштиргич концентрацияси, г/100см <sup>3</sup> |       |       |       |       |
|                                   | 5                                                  | 5,5   | 6,5   | 6,5   | 7,0   |
| 3,5                               | 13,12                                              | 16,46 | 20,1  | 29,42 | 48,92 |
| 5,9                               | 8,95                                               | 14,23 | 17,89 | 27,46 | 37,20 |
| 10                                | 6,84                                               | 9,14  | 12,39 | 20,14 | 30,93 |
| 18,1                              | 5,66                                               | 7,41  | 9,24  | 18,67 | 23,56 |
| 29,2                              | 4,32                                               | 6,13  | 8,58  | 14,91 | 18,34 |

Жадвалдан куриниб турибдики бир хил концентрацияли аралашмада силжиш тезлиги ортиб бориши билан ковушкоклик камайиб боради. Эритма

концентрациясини ортиши эса композиция ковушкоклигини ошишига олиб келади.

Бизнингча бунга сабаб композиция таркибидаги ПАА билан оксидланган крахмални водород боғланиш оркали тикилиши ва натижада гелсимон структура ҳосил қилиш бўлса керак (4б расм). Адабиётлардан маълумки, бундан структураланиш натижасида водород боғланиш ҳосил бўлиб, эритмани потенциалида узғариш бўлади.

Бу композициялар бўёқларни сифатида турли бўёқ моддалар билан қўлланилади. Тайёрланган композициялар матоларга гул босиш жараёнида турли хил бўёқ моддалар билан бирга қўлланилади. Бу композиция кенг қўлланиладиган эмпринт куюклаштиргич билан таккосланди ва шуни курсатдики композиция бўёқларни фиксация даражаси анча юқори булар экан. Солиштириш натижалар 11-жадвалда келтирилган.

11-жадвал

Бўёқ фиксация даражасининг турига боғлиқлиги

| Бўёқ мода     | Куюклаштиргичдан фойдаланилганда бўёқ модданинг фиксация даражаси, % |                   |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|
|               | Эмпринт СЕ (Германия)                                                | ОК-ПАА композиция |
| АК Бирюза 2зТ | 85,1                                                                 | 83,1              |
| Заргалдок     | 89,7                                                                 | 87,6              |
| Кизил 6С      | 82,4                                                                 | 84,2              |
| Сарик         | 80,3                                                                 | 81,8              |

Жадвалдан куришиб турибдики композиция қушилиб тайёрланган бўёқ мода ишлатилганда бўёвчи мода фиксация даражаси импорт қўлланганда олинган натижадан қолишмайди. Демак бундай ҳолатда матони бўғлантириш жараёнида ҳосил қилган плёнка бўёқни диффузияланишини осонлаштиради. Бу эса бўёқ моддани гул босишда олинган тасвирни тулик ва аниқ контурли чиқишини таъминлайди.

## **Х у л о с а л а р**

1. Маккажўхори крахмалининг натрий гипохлорит билан оксидланиши урганилди. Бунда модификацияланган крахмалнинг хоссаларига турли факторлар (модификатор концентрацияси, турли электролитлар ва харорат) таъсири тадқиқ этилди.
2. Оксидланган крахмал ва полиакриламид асосида турли композициялар тайёрланди ва уларнинг реологик хоссалари ўрганилди. Шу нарса аниқландики кичик ковушқокликка эга бўлган оксидланган крахмал эритмасига полиакриламид киритилиги билан узаро микроструктура ҳосил қилиши эъвазига ковушқоклик ортади.
3. Модификацияланган маккажўхори крахмали ва гидролизланган ПАА асосида тайёрланган композицияларни плёнка ҳосил қилиш хоссалари ўрганилди. Модификацияланган маккажўхори крахмали плёнкасининг эрувчанлиги ва сорбцион хусусиятлари системага полиакриламид киритилиши билан ошиши аниқланди.
4. Модификацияланган маккажўхори крахмали эритмаларининг турли миқдордаги ПАА сақлаган композициялари тиксотроп тикланиш даражаси ва оқувчанлик чегараси ўрганилди.
5. Модификацияланган маккажўхори крахмали ва гидролизланган ПАА асосида полимер композиция яратилди ва «Имидж-Текстиль» МЧЖ тўқимачилик корхонаси лабораторияси шароитида мотоларга гул босиш жараёнларида қўлланилди.

## Ф О Й Д А Л А Н И Л Г А Н    А Д А Б И Ё Т Л А Р

1. Сенахов А.В., Коваль В.В., Садов Ф.И. «Загустки: их теория и применение» -М., Лег. Индустрия, 1972-304 с.
2. Н.В.Егоров, В.И.Лебедева, О.К.Смирнова и др. Отделка хлопчатобумажных тканей. В 2 ч. Ч. 1. Технология и ассортимент хлопчатобумажных тканей: Спр.: - Легпромбытиздат,1991. – 432 с.
3. Степанов А.С. «Загустители и печатные краски». М. Лег. Индустрия. 1969-176 с.
4. А.В. Сеханов, М.В. Корчагин, К.Г. Калинина и др. «Низкоконцентрированная альгинатная загустка» Текстильная промышленность. 1975,№11,с.58-59.
5. Тюк Н .Г., Жушман А.И ., ЛадурТ.А «Крахмал и крахмал продукты»-М Легпромбытиздат, 1989 стр 23.
6. Романенко Н.Г., Старикович Е.Е., Чистякова Н.И. «Влияние загустителей на сорбцию дисперсных крастелей волокон». Текстильная промышленность- 1977. №6-с. 66-67.
7. Гардобхадзе Г.В., Коваль В.В., Садов В.И. «Применение печатных красок на основе загусток их стиролмалеинатов натрия и аммония в печати пологеновыми красителями». Крашение и отбелка тканей. 1973. №2 с. 9-12.
8. В.И. Еремина, Е.Д. Костина, Л.П. Дубровина и др. «Применение смешанных загусток при печатании тканей». М. Крашение и отделка тканей.- 1975, №11. с. 3-5.
9. Трегубова Н.Н. «Технология крахмала и крахмало продукты»-М. Легкая и пищевая промышленность, 1981-298 с.
10. Волхонская Н.С., Гандурин Л. И., Алексеева А.М. «Использование красителей в целлюлозный субстрат» изв. Вузов. Сер. Технология текстильной промышленности –1982. №3, с. 70-74
11. Hobson P.N., Pirt S. J., Whelan W. J., Peat S., J.Chem Soc, 801 (1951).
12. Meyer K. H., Wertheim M., Bernfeld P., Helv. Chim. Acta, 23, 865 (1940);

24, 378 (1941).

13. Hassid W. Z., McCreedy R. M., J. Amer. Chem. Soc., 65, 1157 (1943).

14. Brown F., Halsall T.G., Hirst E. L., Jones J. K. N. J. Chem. Soc., 27 (1948).

15. А.с. 197914 ЧССР, МКИ<sup>2</sup> С 08 11/10. Способ получения сульфэтилцеллюлозы.

16. Пат.55165909 Японии, МКИ<sup>3</sup> Д 06 Р 15/0. Получение аммонийной соли сульфалкилцеллюлозы.

17. А.с. 794098 СССР, МКИ<sup>3</sup> Д 06 Р1/50. Композиция для печати текстильного материала из ацетатных, вискозных, натуральных или синтетических полиамидных волокон.

18. Конькова Т. А., Леоненкова Л. Ф., Кондратьева З.А. Использование синтетических загустителей на основе акрилатов при печатании ткани и нетканых материалов// Новое в производстве нетканых материалов.-М;

19. Хархаров А.А., Повутницкий В.В., Ржевский В.В. Применение воздушнодисперсионных композиций для расцветки текстильных материалов пигментами// Крашение и отделка тканей. -1975. №10.-С.2-4.

20. Волхонская Н.С., Казарян М.З., Сенахов А.В., Садов Ф.И. Синтетический загуститель сопан для печати кубовыми красителями// Крашения и отделка тканей. -1972.-№1.С.8-12.

21. Гардабхадзе Г.В., Коваль В.В., Садов Ф.И. Применение загусток на основе продуктов щелочного омыления стиролмалеинатов натрия и аммония в печатании коллоидными красителями// Крашения и отделка тканей. -1972.- №12.С.7-10.

22. Гардабхадзе Г.В., Коваль В.В., Садов Ф.И. Применение загусток на основе продуктов щелочного омыления стиролмалеинатов натрия и аммония в печатании коллоидными красителями// Крашения и отделка тканей. -1973.- №2.С.9-12.

23. Леоненкова Л. Ф., Коваль В. В., Платонова М.А. Крашения и отделка тканей// Текстильная пром-сть .-1975.-№1.С.14-17.

24. А.с. 9757924 СССР, МКИ<sup>3</sup> С 08 F 210/02. Сшитые сополимеры этилена с малеиновым ангидридом в качестве загустителей печатных красок.
25. Хвыля С.И., Крылова В.Б., Василевская Д.О. Микроструктурные исследование чечевичной муки. Ж: «Пищевая промышленность», 2002. №10.
26. Успехи химии целлюлозы и крахмала. Пер. с англ. М.: Мир, 1992, 77-91 с
27. Химическая энциклопедия. Т.3., Под ред. Кнунянца Н.И. М. «Химия», 1994.
28. Аверко-Антонович И.Ю., Бикмуллин Р.Т. «Методы исследования свойств полимеров: Учеб. Пособие» Казань: КГТУ, 2002. 604 с.
29. Браун Д., Шердрон Г., Керн В. «Практическое руководство по синтезу и исследованию свойств полимеров» М.: Химия 1976
30. Технология крахмала и крахмалопродуктов. / Под ред.Н.Н.Трегубова. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981, -472с.
31. М. С. Шарипов, О. М. Ёриев. модифицирланган крахмал олишнинг механокимёвий технолгияси. БухДУ илимий ахбортлари, 2003 йил 1-сон, 69-72 б.
32. Starch and high shear mixers. Montreal, Corrugating News Tappi Edition, Fall 1997 Volume 3. p.1-2
33. П. Пох. Универсальная шлихтующая композиция на основе крахмала. “Текстильная химия-2000” Международная научно-практическая конференция. М. -с.17-18.
34. Жушман А.И. Производство модифицированного крахмала.//Пищ.пром. 1993. №9. С.11.
35. M.J. Miles, V.J. Morris, P.D.Orford and S.G. Ring; The Roles of Amylose and Amylopectin in the Gelation and Retrogradation of Starch; Carbohydr. Res. (1985) 135; 271-281.
36. Технология переработки продукции растениеводства.//Под ред. Н. М. Личко. - М.: Колос 2000.
37. [www.isk.ru / textile/ jtex chem/win/ 1998 №3/paper 11.htm](http://www.isk.ru/textile/jtex_chem/win/1998№3/paper_11.htm). И.М. Липатова, О.В.полимер композицияларин, Т.Ю. Кумеева, А.П. Морыганов. Влияние

интенсивных механических воздействий на состояние водно-крахмальных суспензий.

38. [www.isk.ras.ru / textile/ jtex chem/win/ 1997№2 /paper 5/ paper 5.pdf](http://www.isk.ras.ru/textile/jtex_chem/win/1997№2/paper_5/paper_5.pdf). С.С. Бочаров, З.О. Рахимова, Ф.Ф. Ниязи, В.Е. Минаев, И.Я. Калонтаров. «Использование На-монтмориллонитовых бентонитов в качестве загустителей для текстильной печати» Текстильная химия, 1997 , №2 (11).

39. [www.personal\\_care\\_polymers.com](http://www.personal_care_polymers.com). M.S. Cardinali., B. Schweid., J. Hamm. Assethetic enhancement of personal washing products with starch specialties. National Starch Personal care. Presented at PCIA Shanghai-March 2002. Background.

40. Reagents. Chemical diagnostics. Merck KGaA. Darmstadt. Germany, 1996. 1344 p.

41. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химические свойства неорганических веществ. / под ред. Лидина Р.А. -М.: Химия, 2000. -480с.

42. Технология крахмала и крахмалопродуктов /Н. Н. Трегубов, Е. Я. Жарова, А. И. Жушман, Е. К. Сидорова; Технология крахмала и крахмалопродуктов / Под ред. Н. Н. Трегубова. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981.С.

43. NORMA ISO 11214. Modified starch-determination of carboxyl group content of oxidized starch. 1996. The International Organization for Standardization, Switzerland.

44. Браун Д., Шердрон Г., Керн В. Практическое руководство по синтезу и исследованию свойств полимеров. ФРГ, 1971. Пер. с нем. Под ред. докт. хим. наук В. П. Зубова. М., «Химия», 1976. -256 с.

45. Кухарский М., Линдерман Я., Мальчевская Я., Рабек Т., Лабораторные работы по химии и технологии полимерных материалов / Пер. с поль. Л.Н.Седова и Л.К. Филиппенко - М.: Химия, 1965. -394с.

46. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред. Ю.Г.Фролова и А.С.Гродского. – М.: «Химия», 1986. – 216с.

47. Кукин Г.Н., Соловьёв А.Н. и др. Лабораторные работы по текстильному

материаловедению. М.: Легкая промышленность, 1974. –С.145-147.

48.Усманов Х.У., Розиков К.Х.. Световая и электронная микроскопия структурных превращений хлопка. -Т.: Фан. 1974. 300с.

49.Кричевский Г. Е. Химическая технология текстильных материалов. Том 1.—М. 2000. С.195.

50.Полиакриламид/Под ред. В.Ф. Куренков. М.: Химия, 1992. С.192.

Бухоро давлат университети кимё-биология  
факультети 5440400- кимё таълим йўналиши  
битирувчиси Ҳасанов Бехзод Ҳомид ўғли нинг  
“Функционал фаол полимерлар билан крахмални  
модификациялаш ва уни ишлаб чиқаришга қўллаш”  
мавзусидаги битирув малакавий ишига

## Т А Қ Р И З

Юртбошимиз ташаббуслари билан мустақиллигимизнинг дастлабки йиллариданоқ кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик масаласининг давлат сиёсати даражасига кўтарилиши бежиз эмас. Бинобарин, хусусий тадбиркорликнинг ички бозорни кундалик эҳтиёж товарлари билан тўлдиришни таъминлашдаги роли, янги иш жойларини яратишдаги аҳамияти бениҳоя, шунингдек фан-техника ютуқларини тез ўзлаштирган ҳолда уларни ишлаб чиқаришга жорий эта оладиган билимли тадбиркор ёшларни тарбиялаш шу куннинг долзарб масалаларидан энг муҳимидир.

Тўқимачилик саноатида матоларга гул босиш жараёнида турли полимер композициялар куюклаштиргич моддалар сифатида ишлатилади. Бу моддаларнинг аксарият қисми валюта ҳисобига чет давлатлардан олиб келинади. Айниқса, денгиз сув ўтларидан олинадиган альгин кислотасининг тузлари (альгинатлар) гул босиш жараёнида кенг ишлатилади. Шунинг учун юқори молекулали бирикмалар кимёси ва технологияси бўйича илмий ишларни олиб борадиган изланувчилар олдида турган муҳим вазифалардан бири саноат аҳамиятига эга бўлган полимерларни модификациялаб, уларнинг физик-кимёвий ва механик хоссаларини яхшилаш, ҳамда маҳаллий хом ашё асосида хориждан келтириладиган куюклаштиргичлар урнини боса оладиган полимер композициялар яратиш ушбу битирув малакавий ишнинг асосий йўналиши ҳисобланади.

Битирув малакавий ишнинг мақсади маккажўхори крахмалини кимёвий модафикациялаш ва композициялар яратиш уни бўёқларни сифатида ишлатишдан иборат.

**Ишнинг ҳажми ва структураси.** Мазкур битирув малакавий иш илмий характерда бўлиб, 50 бетдан иборат иш ҳажми кириш қисми, 3 боб ва 4 та расм, 11 жадвалдан иборат.

Мавзуга оид 50 номдаги адабиётни ўрганиб, таҳлил этиб 50 бетдан иборат битирув малакавий ишини ёзди.

Ҳасанов Бекзод ўзининг интизими, юксак маънавияти, билимга чанқоқлиги, жамоатчилиги билан ўртоқларига ўрнак бўлиб келмоқда.

Иш Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг битирув малакавий ишга қўйган талабларига тула жавоб беришини инобатга олиб, уни ҳимоя қилишга тавсия этаман.

Илмий раҳбар

Ниёзов Э

Бухоро давлат университети кимё-биология  
факультети 5440400- кимё таълим йўналиши  
битирувчиси Ҳасанов Бехзод Ҳомид ўғли нинг  
“Функционал фаол полимерлар билан крахмални  
модификациялаш ва уни ишлаб чиқаришга қўллаш”  
мавзусидаги битирув малакавий ишига

## Т А Қ Р И З

Табийй полимерларни кимёвий модификациялаш учун улар асосида кимёвий узгаришлар олиб борилади. Барча юқори молекулали бирикмалар уз макромолекулаларининг тўзилишига караб, куйи молекулали органик моддаларга хос бўлган хамма кимёвий узгаришларга кира олади. Бундай реакциялар натижасида полимерларнинг хоссалари тубдан узгаради, бу эса уз навбатида бир тур полимерлардан, хоссалари бутунлай бошқача бўлган иккинчи тур полимерлар хосил килишга имкон беради.

Модификацияланган крахмал ва синтетик полимерлар асосида ковушқоклиги юқори полимер композициялар яратиб, улар буёкларнинг полимер композициялари урнида ишлатилиши жуда муҳим долзарб муаммо бўлиб, тўқимачилик ва енгил саноатда қўллаш катта иқтисодий самарадорликка олиб келади.

Шу сабабли ушбу битирув малакавий ишда крахмални кимёвий модификациялаш орқали унинг хоссаси яхшиланган ва гидролизланган полиакриламид билан кимматбаҳо альгинатли композициялар ўрнида полимер композициялар яратилган хамда тўқимачилик саноатида қуюқлаштирувчи сифатида қўллаш тавсия этилган.

Мавзуга оид 38 номдаги адабиётни ўрганиб, таҳлил этиб ----- бетдан иборат битирув малакавий ишини ёзган. Битирув малакавий ишда модификацияланган крахмалнинг физик-кимёвий хоссалари, шу билан бир қаторда модификациялаш жараёни ва унга таъсир этувчи омиллар кенг ёритилган.

Иш юзасидан баъзи эътирозларим бор:

1. Крахмални модификацияловчи полимер сифатида полиакриламиднинг танланганлиги асосланмаган.

2. Крахмал ва модификацияланган крахмалнинг сорбцион хусусияти ўрганилган. Лекин целлюлозада ҳам шундай содир бўлади деб хулоса қилинган. Бу етарлича асосли эмас.

Бироқ бу камчиликлар ишнинг умумий баҳосига салбий таъсир этмайди.

Иш Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг битирув малакавий ишига қўйган талабларига жавоб беришини инобатга олиб, мен ишни «яхши» баҳода баҳолайман.

Такризчи:

БухДУ «Умумий кимё»кафедраси  
профессори

М.Р.Амонов

Бухоро давлат университети кимё-биология  
факультети 5440400- кимё таълим йўналиши  
битирувчиси Ҳасанов Бехзод Ҳомид ўғли нинг  
“Функционал фаол полимерлар билан крахмални  
модификациялаш ва уни ишлаб чиқаришга қўллаш”  
мавзусидаги битирув малакавий ишига

## Т А Қ Р И З

Тўқимачилик саноатида матоларга гул босишда буёкларни куюклаштириш учун сувда эриганда ёки букканида куюк масса берувчи, бир-бирига боглик холда, ёпишқок, структуравийлик намоён килувчи дардан фойдаланилади. Полимер композициялар сифатида крахмал ва унинг дастлабки гидролизидан олинган махсулотлар (декстрин) крахмалнинг оддий ва мураккаб эфирлари (карбоксиметил-целлюлоза, сульфэтилцеллюлоза ва б.), камед ва трагант, поливинил спирт, полиакриламид, акрил ва метакрил кислота полимерлардан фойданилади. Буёк моддаларнинг кандай хусусиятга эга эканлигидан катъий назар, буёклар тасвир контурларини аниқ ифодалаши ва буяшда оқувчанлиги жуда паст булиши, буёвчи валнинг шаклини осон олиши ва ундан матога утгунча ажралмаслиги, матога буяш жараёнида тугри ва тулик утиши, турли шароитларда ва машиналарга кул келиб, уларнинг чидамлилиги ва сакланганда баркарор туриши, буяш жараёнидан сунг буёвчи моддалар колдиклари матодан тез ва осон ювилиши каби хусусиятларга эга булиши талаб этилади. Моддаларнинг асосий роли хам ана шу буёк моддалар матога босилишида уларнинг матога сингиб аниқ тасвирлар бериши, баркарор сакланиши, тасвирни ифодаловчи ранг моддаларнинг турли электролитлар таъсирига чидамлилигини ва тез ювилишини таъминлаш керак.

Ишнинг мақсади Маккажўхори крахмалини кимёвий модафикациялаш ва композициялар яратиб уни буёкларни сифатида ишлатишдан иборатдир.

Шундан келиб чиккан холда ишда куйидаги вазифалар қўйилган ва

ечилган.

- Маккажўхори крахмалини кимёвий модификациялаш.
- Полимер композицияларини яратиш
- Олинган турли полимер композицияларни хоссаларини урганиш.
- Буёкларни сифатида олинган композицияни куллаб туриш.

Краxмални модификациялаш асосида сувда яхши эрийдиган композицияни буёкларни сифатида қўлланилиши нафакат амалий аҳамиятга эга булмасдан балки назарий аҳамиятга ҳам эгадир.

Битирув малакавий ишнинг янгилиги маккажўхори крахмалини кам микдордаги кимёвий реагентлар яъни оксидловчилар таъсирида кимёвий модификациялаш, олинган намуналарнинг физик-кимёвий хоссаларини урганиш ва улар асосида полимер композициялар яратиш.

Ишнинг амалий аҳамияти эса модификацияланган маккажухори крахмалини тўқимачилик саноатида буёкларни сифатида қўллашдан иборат.

Шу билан бирга ишда баъзи камчиликлар мавжуд

1.Краxмални оксидловчи восита сифатида танланган препаратлар асосланмаган.

2. Ишлаб чиқилган полимер композициянинг реалогик хоссаларига эътибор кам қаратилган.

Бироқ бу камчиликлар ишнинг умумий баҳосига салбий таъсир этмайди.

Иш Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг битирув малакавий ишига қўйган талабларига жавоб беришини инобатга олиб, мен ишни «яхши» баҳода баҳолайман.

Такризчи

БДТИ “Биологик, бионеорганик ва биоорганик  
кимё” кафедраси доценти

Ҳ.И.Амонова