

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

Тошкент Кимё-технология институти

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 676.2 (575.1)

ИСМОИЛОВ СИРОЖИДДИН НИЗОМИДДИНОВИЧ

**ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА ҚОҒОЗ СТРУКТУРАСИНИ СУВДА БЎКИШИ
ОРҚАЛИ ЎРГАНИШ**

Мутахассислик: 5А320306-“Целлюлоза қоғоз ишлаб чиқариш технологияси
ва жараёнлари”

Магистрлик илмий даражасини олиш учун тақдим этилган

ДИ С С Е Р Т А Ц И Я

Илмий раҳбар, т.ф.д., проф.

М.Т. Примқулов

ТОШКЕНТ-2014

Факультет: Ёқилғи ва органик
бирикмалар кимёси ва технологияси
Кафедра: Целлюлоза ва ёғочсозлик
технологияси
Ўқув йили: 2014/2015

Магистратура талабаси:
Исмоилов С.Н.
Илмий раҳбар:
Примқулов М.Т.
Мутахасислиги: 5А320306-
Целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш
технологияси ва жараёнлари

ДИССЕРТАЦИЯ АННОТАЦИЯСИ

Ҳозирда Ўзбекистонда бир нечта целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқарадиган корхоналар мавжуд. Булардан ташқари ўнлаб кичик хусусий корхоналар картон ва санитария-гигиена мақсадлари учун маҳсулотлар ишлаб чиқармоқда. Шунга қарамасдан целлюлоза ва қоғоз миқдори мамлакатимиз талабининг 10-12% ни ташкил этади. Шунинг учун целлюлоза ва қоғоз ишлаб хоссаларини урганиш ва ишлаб чиқаришни кенгайтириш *долзарб* муоммалардан ҳисобланади.

Диссертация ишининг *мақсади* целлюлоза ва қоғоз турларининг структурасини сувни сорбциялаши урганиш орқали урганишдан иборат.

Диссертация уч бобдан иборат бўлиб, **биринчи боб** целлюлоза ва қоғоз структурасига бағишланган илмий тадқиқот ишларини танқидий ўрганиб чиқишдан иборат.

Иккинчи бобда тажриба учун олинган намуналар ва уларнинг хоссаларини сувда бўқишини аниқлаш методлари келтирилган.

Учинчи боб-асосий қисм бўлиб, унда бир нечта қоғоз турлари ва ҳар хил бир йиллик ўсимликлардан олинган целлюлозанинг сорбцияланиши орқали структурасидаги фарқлар ўрганилган.

Илмий раҳбар: т.ф.д. Примқулов М.Т.
Магистратура талабаси: Исмоилов С.И.

(имзо)

(имзо)

МУНДАРИЖА

Диссертация аннотацияси	3
Кириш	6
I боб	Адабий таҳлил
1.1	Целлюлоза молекулалар сиртининг структураси (Надмолекулярная структура целлюлозы)
1.2	Пахта толасининг биологияси ва тузилиши
1.3	Қоғоз структураси ва хоссалари
	I боб бўйича хулоса
II боб	НАМУНАЛАР ВА УСЛУБИЙ ҚИСМ
2.1	Тадқиқот учун олинган намуналар
2.2	Услубий қисм
2.2.1	Целлюлозанинг намлигини аниқлаш
2.2.2	Целлюлозанинг бўкиш даражасини аниқлаш
2.2.3	Целлюлоза толаларининг сувда бўкиш даражасини аниқлаш усули
2.2.4	Целлюлоза олиш
	2.2.4.1. Пахта момидан натрон усулда целлюлоза олиш
	2.2.4.2. Бир йиллик ўсимлик поясидан нитрат кислота усулида целлюлоза олиш
2.2.5	Қоғоз капиллярларининг сувни шимишини аниқлаш
2.2.6	Қоғознинг филтрланиш қобилиятини аниқлаш
2.2.7	Қоғознинг чизиқли деформацияланиш хусусиятини аниқлаш
2.2.8	Қоғоз намунасини сувга бутунлай ботириб қўйиб унинг сув шимиш даражасини аниқлаш
	II боб бўйича хулоса
III боб	Асосий қисм
3.1	Қоғоз структурасини сувни сорбцияланиши орқали ўрганиш
3.2	Санитария-гигиенетик қоғоз технологияси

- 3.2.1. Санитария-гигиена қоғозларнинг абсорбцияланиши
 - 3.2.2. санитария-гигиена қоғоз структурасини унинг сувни шимиши орқали аниқлаш
 - 3.3 Ёзув ва босма қоғоз ишлаб чиқариш технологияси
 - 3.3.1. Ёзув ва босма қоғозларга сув томчисини абсорбцияланиши
 - 3.3.2. ёзув ва босма қоғоз гамуналар сирт юзасининг сув шимиши
 - 3.3.3. Қоғоз таркибидаги толаларнинг капиллярлар бўйича сув шимиши
 - 3.3.4. ёзув, босма ва картон қоғозларнинг чизиқли деформацияланиши
 - 3.4 Бир йиллик ўсимликлардан олинган ярим тайёр целлюлозаларнинг абсорбцияланиши
 - 3.4.1. Целлюлоза толаларига сув билан ишлов берганда ва қоғоз шакллашда тола фибриллар орасидаги водород боғларнинг таъсир механизми
 - 3.4.2. Буғдой сомони шоли ва ғўзапоялардан целлюлоза олиш ва уларнинг структурасини сувда бўқиши орқали ўрганиш
 - 3.4.3. Буғдой сомони шопоя ва ғўзапоялардан олинган целлюлозани музлатиш орқали сувда бўқишини ошириш
- III боб бўйича хулоса

Умумий хулоса

Илова

- 1 Намуна
- 2 Чоп этилган мақолалардан нусхалар
- 3 Призентация матни

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

К И Р И Ш

Мавзунинг долзарблиги. Целлюлоза ва ундан олинган қоғоз, картонларнинг структураси уларнинг физик-механик ҳамда бошқа хоссаларини белгилайди. Шунинг учун уларнинг структурасини ўрганиб, хоссаларини керакли томонга бошқариш мумкин. Маълумки, пахта Ўзбекистоннинг миллий бойлиги ҳисобланади. Республика олимлари пахтанинг пояси (ғўза), барги ва толаларининг кимёвий таркибини тўла ўрганган. Ғўзапоядан ташқари мамлакатимизда бир йиллик ўсимликлар: шопипоя, сафлор пояси, буғдой сомони каби таркибида целлюлоза бўлган қишлоқ хўжалик маҳсулотлар чиқиндилари мавжуд. Улардан целлюлоза қисмини ажратиб олиб, уларнинг хоссаларини урганиш муҳим аҳамиятга эга. Чунки урганиш натижасида бу целлюлозани қайси мақсадлар учун фойдалинишлигини имкониятини беради. Целлюлоза ва ундан олинган маҳсулотларнинг структурасини урганиш муҳим аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Презитенти И.А.Каримов “Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида” асарида “Биз учун асосий йўналиш ... иқтисодий мустақилликни таъминлашдир”[1] деган эди. Шунинг учун целлюлоза ва қоғоз маҳсулотларини ишлаб чиқариш бўйича мустақилликни таъминлаш ҳозирги куннинг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади.

Ишнинг мақсади. Целлюлоза ва ҳар хил турдаги қоғозларнинг структурасини уларнинг сорбцияланиш хоссасини урганиш орқали аниқлашдан иборат.

Ишнинг вазифаси. Целлюлоза, қоғоз, картон ва санитария-гигиена қоғозларнинг сувда бўқиши орқали структурасини фаоллаштириш хоссасини ва уларни ишлаб чиқариш технологиясига боғлиқлигини ўрганишдан иборат.

Ишнинг илмий янгилиги. Энг қулай ва тез усуллар билан целлюлоза ва ундан олинган маҳсулотларнинг структурасини аниқлаш.

Амалий аҳамияти. Целлюлоза ва ундан олинган маҳсулотларнинг структурасини ўрганиб, сифат кўрсаткичларини технологик жараёнлар вақтида ўзгартириб, сифатини бошқариш.

Тадқиқот объекти. Целлюлоза ва қоғоз маҳсулотлари.

Тадқиқот предмети. Целлюлоза, қоғоз, картон.

Апробация. Илмий тадқиқот натижалари қуйидаги анжуманларда маъруза қилинди:

1. Исмоилов С.Н., Примкулов М.Т. Санитария-гигиена қоғоз структурасини сувни абсорбциялаши орқали ўрганиш. ТКТИ ёш олимлари: докторант, аспирант, илмий ходим; магистратура ва бакалавр талабаларининг XX илмий - техникавий анжуманида. Тўплам 1 т. 2014 йил 21-26 апрель Тошкент, ТКТИ.

2. Исмоилов С.Н., Умарова В.Қ., Примкулов М.Т. Қоғоз структурасини сувни сорбцияланиши орқали ўрганиш // Композицион материаллар № ... 2014.

3. Умарова В.Қ., Исмоилов С.Н., Примкулов М.Т. Буғдой сомони, шоли ва ғўзапоялардан целлюлоза олиш ва структурасини сувда бўқиши орқали ўрганиш. Кимё ва кимёвий технология. №... 2014.

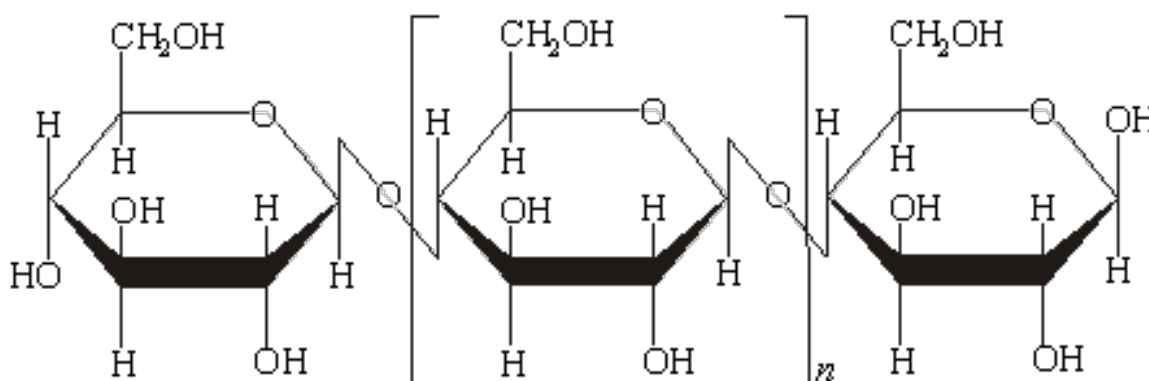
4. Умарова В.Қ., Исмоилов С.Н., Раҳманбердиев Г.Р., Примкулов М.Т. Получение целлюлозк из различного волокнистого скрья и исследование её структурк Химия и химическая технология. №... 2014.

Ишининг ҳажми ва структураси. Диссертация Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2012 йил 29-октябрдаги 418-сон буйруғининг 1-Иловасида келтирилган низом асосида шакллантирилди[2-8]. Диссертация уч қисмдан иборат: адабий таҳлил; намуналар ва услубий қисм ҳамда асосий қисм. Қисқача хулоса ҳар бир қисмдан кейин, диссертация сўнгида умумий хулосалар ҳамда фойдаланилган адабиётлар рўйхати келтирилган. Диссертациянинг ҳажми А4 форматда ... бет, расм ва ... жадваллардан иборат бўлиб, ўзбек тилида WORD редакторини 6.0 версиясида, Times New Roman тилида 14 шрифт,

қаторлар ораси 1,5 интервалда, чап томонидан 30 мм қолган уч томонидан 20 мм қолдирилган. Фойдаланилган адабиётлар рўйхатида ... та адбабиёт ва ... та интернет сайтлар келтирилган.

I боб. АДАБИЙ ШАРХ

Целлюлоза – хужайра. Барча ўсимлик дунёсининг қурилиш материали ҳисобланади. Целлюлоза дарахт ва бошқа ўсимликларда катакли девор ҳосил қилади. Энг соф табиий целлюлоза шакли - чигит туклари ҳисобланади. Целлюлоза ёғоч таркибида 32 дан 56 % гача мавжуд. Игна баргли дарахт таркибида - 46—54% целлюлозы, барглилида — 41—45%. Энг кўп миқдори пахта таркибида - 97-99%. Целлюлозанинг кимёвий структура формуласи қуйидагича:



Қоғоз – бу энг қадимги ихтиро. Қоғознинг отаси хитойлик Цай Лун. У қоғозни 105 йилда ихтиро қилган. У вақта қоғозни ипак пахтасидан, латта, эски балиқ овлаш тўрини майдалаб, сувда аралаштириб тўрт бурчакли сузгида сузиб олиб, сўнгра қуритиб ҳамда ишлов бериб олинган.

Қоғоз – бу юпка ва текис лист ёки тасма кўринишдаги материал. Асосан целлюлоза толаларидан таркиб топган. Толаларининг узунлиги 1...2 мм, диаметри 25 мкм атрофида. 1 м² массаси 250 граммгача. 250 дан юқориси – картон. Қоғоз бу ғовак-капиллярли сунъий равишда текисланган материал. Ҳаво, нам ва бўёқни ўтказувчан материал.

1.1. Целлюлоза молекулалар сиртининг структураси (Надмолекулярная структура целлюлозы)

Целлюлозанинг молекуляри сиртининг структураси деганда, ҳар хил тартибда жойлашган макромолекулалар кўринишдаги полимер тана структураси тушунилади. Масалан, табиий толали целлюлоза макромолекулалари бир бири билан пачка кўринишида молекулалараро боғланган, биринчи навбатда водород боғлари билан. Целлюлоза макромолекула пачкалари бирлашиб, микрофибриллар, сўнгра ўз навбатида – фибрилларни ташкил этади. Фибриллар толаларга бирлашади – фибриллардан ёғоч толали девор қурилади. Ёғочнинг лигноуглевод комплексида капилляр-ғовакли структурага эга бўлиб, лигнинсизлантириш жараёнида ва ўсимлик хомашёсидан техник целлюлоза олишда жиддий ўзгаришларга содир бўлади. Натижада целлюлоза макромолекуласи маълум тартибда ореантацияланган областлари ҳосил бўлиб, унда молекулалараро боғларнинг кучи жуда ривожланиб, целлюлоза уч ўлчам бўйича тартибланиб, кристалл модда шаклига ўхшаб қолади. Шу билан бирга целлюлозада тартибланмаган етарли даражада ореантацияланмаган аморф областлари ҳам мавжуд бўлиб, унда молекулалараро кучлари яхши ривожланмаган. Целлюлозада кристалл ва аморф областларининг нисбатлари, одатда кристаллик даражаси деб характерланади.

Устмолекуляр ореантация деб целлюлоза макромолекуласидаги фибрилляр ва капилляр-ғовак структурали табиий ўсимлик тўқималари назарда тутилади.

1.2. Пахта толасининг биологияси ва тузилиши [9-11]

Вўза чаноғининг ичидаги чигитларни усти толалар билан қопланган. Пахта етилгач (пишгач), қўлда ёки машина ёрдамида терилади. Қўлда терилган пахтанинг ифлослик даражаси кам бўлади. Пахта таркибидаги чигит ва толаларнинг миқдори навларига қараб: толалари 25...35% ва чигитлари 68...70 % ни ташкил этади. Чигитидан ажратиб олинган пахта толалар уч гуруҳга бўлинади:

- узун толали (узунлиги 22...25 мм ва ундан узун), тўқимачилик саноати учун;

- калта толали (узунлиги 22...20 мм), пахта момиғи-целлюлоза ва қоғоз саноати учун;
- ўта калта толали (узунлиги 3...8 мм) делинт-кимёвий қайта ишлаш учун.

Гомоген усулда ацетатцеллюлоза олишда пахта момиғининг 3...6 мм узунлиги, триацетилцеллюлоза олишда 22...20 мм ли ишлатилади.

Чигитдан толаларни ажратиш жараёни линтер номли машинада амалга оширилади. Линтер машинасида чигит тукларидан пахта момиғи ажратиб олинади. Бу жараёни линтер машинасида бирнеча марта қайтарилади. Бунда ҳам чигитларнинг сиртида 3...7 % атрофида калта толалари қолади. Бу толаларни “подпушек” ёки делинт деб аталади. Шунинг учун чигитлар кўшимча делинтерланади. Делинт сифати, ифлослиги, намлиги, пишиш даражаси ва кул миқдорига қараб бир неча турга бўлинади.

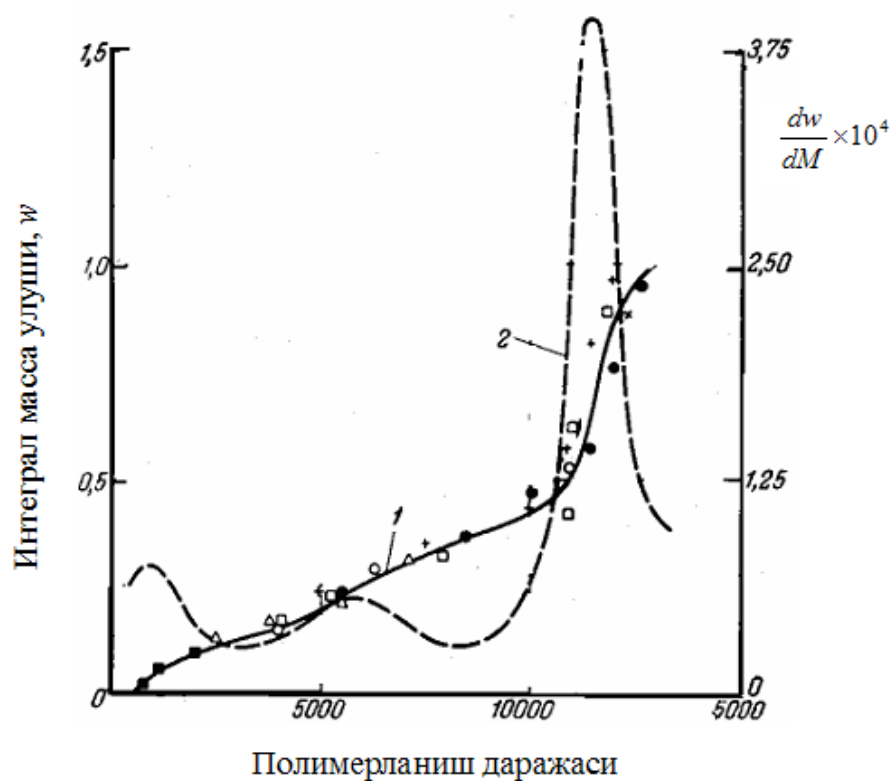
Пахта момиғининг пишганлик даражаси унинг муҳим сифат кўрсаткичларидан ҳисобланади. Пахтанинг пишганлик даражаси ундан олинган целлюлоза сифатига катта таъсир қилади.

Пахта толасинг тузилиши узун ингичка найча шаклида бўлиб, кўп жойларида найчалар буралган ҳолда бўлади. Найчани ичи узунчоқ бўлиб, найча –канал кўринишида бўлади. Толанинг сирти юпқа қатлам – кутикула билан қопланган. Толалар чигитга ёпишган бўлиб, иккинчи қисми ташқарига чиққан. Толалар чигитдан узоқлашган сари зичланиб ва ингичкаланиб боради. Толалар қалинлиги (диаметри), каналининг эни, буралганлик даражаси билан бир биридан катта фарқ қилади. Пахта толалари тузилишига қараб уч асосий қисмга бўлинади:

1. Кутикула – тола сиртини қоплаб турувчи юпқа ҳимоя қатлам.
2. Толанинг ҳужайрали девори.
3. Тола канали – пишиб етилмай қолган толадаги қолдиқ соки (модда) ёки ҳаво билан тўлган қисм.

Пахта целлюлозасининг бошланиш даврида оз миқдорда целлюлозага эга бўлади. Пишган пахта толаси молекуляр масса оғирлигининг тақсмланиши

хам кичик ораликқа мос келиши кузатилади. Лекин целлюлоза миқдорининг ортиб бориши давом этаверади. Унинг ҳосил бўлиши куйидаги график кўринишида (1.1-расм) ифода қилинади.



1.1-расм. Пахта целлюлозаси полимерланиш даражасининг таксимланиш схемаси:
1- интеграл эгри чизиғ;
2 - дифференциал эгри чизиғи.

Расмдаги 1 - эгриликда пишиб етилган толадаги целлюлоза миқдорининг ўзгариши келтирилган бўлиб, 2 – эгрилик (дифференциал) эса ҳали пишиб етилмаган толадаги целлюлоза миқдорини ифода қилади: полимерланиш даражаси (ПД) 1500 лиги барча аниқланган миқдорини 8% ни, ПД 5500 - 27% ва ПД 11500 65% ни ташкил этади. Биринчи максимум целлюлоза толаси деворининг бирламчи катламидан ажратиб олинганига [9], бошқа иккитаси целлюлоза толасининг иккиламчи девориданга тўғри келади. Иккинчи максимумни пайдо бўлиши фотохимёвий деструкция юқоримолекуляр целлюлозани иккиламчи деворига тўғри келиб, чанокларнинг очилиши натижасидир.

Бошқа назарияга асосан, турли полиуглеводларнинг синтези конденсация жараёни асосида содир бўлади дейишга асосланган. умуман целлюлозанинг тола сифатида олинishi полимер занжирининг деструкцияси сабабчи бўлади.

Целлюлоза полидисперс модда. Шунинг учун целлюлоза препаратларининг полимерланиш даражаси ҳар хил қийматга эга бўлади (1.1- жадвал).

1.1- жадвал

Пахта, ёғоч ва гидрат целлюлозаларнинг полимерланиш даражаси

Толарнинг номлари	Полимерланиш даражаси, ўртача паст қисми	Полимерланиш даражаси, ўртача ўрта қисми	Полимерланиш даражаси, ўртача юқори қисми
Пахта целлюлозаси	1500	1800	4000
Ёғоч целлюлозаси	800	1000	1800
Гидрат целлюлоза	300	400	500

1.1-жадвалдан кўришиб турибдики полимерланиш даражаси қийматларининг целлюлоза препаратлари полидисперслигининг ҳар-хил бўлиши билан ифодаланади. Шунинг учун бу кўрсаткичларга целлюлозани қайта ишлаш жараёнларида алоҳида эътибор берилади.

Кутикула ўта юпқа, тиниқ қатлам (парда). Кутикула ишқор ва оқартирувчи моддаларга чидамли, кислоталарга эса чидамсиз.

Целлюлозанинг биосинтез жойи унинг канали ҳисобланади. Биосинтез жараёнида (тирик) тола каналида ҳужайра протоплазмаси жойлашган. Целлюлозанинг биосинтез жараёни ҳужайра девори ичида боради. Пахта толаси пишганда протоплазма ўсишдан тўхтади. Тола сиртини қоплаган кутикула эса яримўтказгич мембрана вазифасини бажаради.

Пахта момиғини қанчалик тозалашмасин, унинг таркибида ифлос аралашмалар қолади. Целлюлоза толасининг ҳужайра девори соф целлюлозадан иборат бўлади. Унинг кўриниши ҳар хил бўлиб, мураккаб тузилишга эга. Толанинг ҳужайра девори кўплаб концентрик жойлашган қатламлардан иборат. Баъзан бу халқаларни ўсиш ҳалқаси ҳам деб аташади. Пахта толасида целлюлоза ҳосил бўлиш жараёни узлуксиз ҳисобланади. Лекин ўсиш тезлиги температура ва бошқа шароитга қараб ўзгаради.

Толанинг концентрик қатлам структурасидан ташқари унда спиралсимон структура учраб туради.

Пахта толасининг кимёвий таркибий қисми 1.2-жадвалда келтирилган.

1.2-жадвал

Пахта толасининг кимёвий таркиби, %

№	Кўрсаткичлар номи	Пахта толаси	Бирламчи девори
1	Целлюлоза	94	54
2	Оқсил	1,3	14
3	Пектин	1,2	9
4	Воск (спиртда эрийдиган қисми)	0,6	8
5	Кул миқдори	1,2	3
6	Намлиги (65% нисбий ҳаво намлигида)	8	13

Толалар парчаланганда кўп ҳолатларда майда заррачаларга айланади. Заррачаларнинг концентрик қаватларида тола бўйлаб спирал шаклида жойлашганлигини кўриш мумкин. Бу ҳолатни баъзи кимёвий моддаларни толаларга таъсир эттирганда кузатиш мумкин.

Тола тузилишини чуқурроқ ўрганиш учун сульфат кислота таъсир эттирилади. Сульфат кислота толанинг хўжайрасига бир хил таъсир этмайди. Сабаби тола деворида структура элементлари бир хил жойлашмаганлигидадир. Шунинг учун толага ҳар хил ишлов берганда унинг структурасида ҳам ҳар хил ўзгаришлар кузатилади.

Пахта толасининг шаклланиши ғўзанинг гуллашидан бошланади. Пахта толасининг етилиш даври 70 кун давом этади. Етилиш даврида толалар узунасига ўсади. Унда фақат кутикула ва протоплазмадан иборат бўлади.

Целлюлозанинг ҳосил бўлиш ғўза гуллагандан 15...17 кундан бошланади. Толанинг ёши қанча катта бўлса, тола деворида целлюлоза шунча қалин бўлади. Тола қуритилганда унинг ташқи кўриниши, яъни хўжайра девори тез ўзгаради.

Пахта толасининг ташқи кўриниши билан унинг ёши орасида маълум ўхшашлик мавжуд. Пахта толасининг пишиб етилганлигини аниқлаш шу кўрсаткичига асосланган. Пишиш даражасини аниқлашнинг энг қулай усули

бу микрокимё усули ҳисобланади. Бунинг учун толалар ишқор билан ишлов берилади, сув билан ювилади сўнгра конго-қизил бўёқ эритмаси билан бўялади. Натижада толаларнинг пишган пишмаганлиги аниқ фарқланади.

Маълумки битта чигит сиртида ҳар хил узунликдаги толаларни учратиш мумкин. Бунга сабаб толаларнинг чанокда жойлашган ўрни, чанокларнинг ғўзанинг асосий танасидан қанча масофада жойлашганлигидир. Чунки толаларнинг етилиши учун озуканинг бир текисда етиб бормаслигидир.

Пахта целлюлозаси. Академик Ҳ. У. Усмонов биринчи бўлиб[11,13], пахта кўсагида моннозалар, глюкоза ва фруктозалар бўлишини ҳамда улар тола ҳосил бўлишида бевосита иштирок этишини аниқлаган. Углеродлар 5 кунлик толада 10 – 15 кунликка нисбатан кўп бўлишини ва унинг тола ҳосил қилишга сарфланиши 5 кунлик толада кўпроқ бўлишини аниқлади ҳамда радиохроматография усули билан олинган натижаларни А. Л. Курсанов ва Э. И. Вискребенцоваларнинг кимёвий анализ натижасида тўплаган маълумотларини бойитиб, целлюлоза моносахаридлардан синтез қилинади, деган ғояни илгари сурган.

Ҳ. У. Усмонов 5 кунликдан 35 кунликкача бўлган кўсакдаги целлюлоза ва ошлвчи моддалар миқдорининг ўзгаришини ўрганиб, целлюлозанинг синтези бевосита моносахаридлар синтезига асосланганлигини исботлади. Текширишлар ошловчи моддалар толада бошқа моддаларга нисбатан беш марта кўп бўлиб, кўсакнинг ривожланиш даврида камаймаслигини кўрсатди. Дастлабки 20 кунда ҳосил бўлган целлюлозанинг миқдори пахта толасидаги ҳамма целлюлозанинг 8 – 10% ини ташкил этади.

Пахта целлюлозаси молекуляр сирти структурасини шаклланишини ўрганиш соҳасида бирқанча илмий ишлар олиб бориб, целлюлозанинг биокимёвий синтезига тегишли қатор қонуниятларни топганлар. Бу соҳада олиб борилган ишлар целлюлозанинг биологик синтезини характерлайдиган қуйидаги ғояларнинг илгари сурилишига сабабчи бўлади:

1. Тола ҳосил бўлишда целлюлозанинг полимерланиш даражасининг қиймати асосий омиллардан ҳисобланади.
2. Пахта толасининг ҳосил бўлишида целлюлозанинг кичик молекулали қисмлари юқори молекулали ҳолатга ўтади. Бу жараён толада целлюлозанинг ҳосил бўлиши поликонденсация реакцияси механизмига асосланишини ифодалайдиган гипотезани тасдиқлайди. Чунки толанинг ўсиши даврида ундаги целлюлоза миқдори орта бориши билан бир қаторда унинг молекуляр массаси, молекулалар сирти структураси, зичлиги ва термодинамикавий хоссаси ҳам ўзгаради.
3. Пахта толаси шаклланиши биланоқ целлюлоза ҳосил бўлади. Бу ҳолат ғўзанинг гуллаш вақтига тўғри келади. Пахта толасида целлюлоза қанча тез йиғилса, ғўзанинг бу нави шунча тезпишар ҳисобланади.
4. Ғўза поясининг 2 – 3 симпедиал бутоғи шоҳида ҳосил бўлаётган целлюлоза миқдоридан ортиқ бўлади. Шунинг учун 2 – 3 сиподиал шоҳлардаги целлюлоза бошқа ҳолатдагиларга нисбатан юқори сифатли бўлади.
5. Бир хил ёшдаги кўсакдан ажратиб олинган ва 2 – 3 сиподиал шоҳларига мос келган пахта толасидаги целлюлоза чигит эрта экилганда ғўза кўсагида кечки экилганларига нисбатан кўпроқ бўлади. Шунга кўра пахта толасининг сифати юқори бўлиши учун чигитни, иложи борича, эртароқ экиш ва ҳосилни қисқа вақт ичида йиғиб олиш керак.
6. Толанинг ўсиши давомида биосинтез жараёни натижасида целлюлозанинг аста-секин ва доим катталашиб борадиган макромолекулалари ҳосил бўлади.
7. Ғўзанинг ўсиши даврида пахта толасида глюкоза ва фруктозадан ташқари сахарозанинг ҳам бўлиши алоҳида аҳамият касб этади. Пахта толасининг синтезига сарфланган глюкозанинг ўрни сахароза ҳисобига тўлдириб турилади. Кўсакнинг ёшига қараб сахарозанинг миқдори ҳавода қуритилган толага нисбатан процент ҳисобида ўн кунликда 2,7% бўлса, 60

кунликда 0,6% ча камяди. Битта кўсакдаги шакар (сахароза) нинг миқдори 10 кунлик кўсакда 4,6% бўлса, 60 кунлик кўсакда 21% дан ортиқ.

8. Йодометрик ва перманганатметрик усуллари асосида топилган натижаларга кўра целлюлоза препаратларидаги альдегид ва карбоксил группаларни ўрганиш натижасида уларнинг миқдори пахта толасида сульфатли целлюлоза пахта момиғи ва вискоза толасидагига қараганда кўпроқ бўлиши аниқланган. Бу фарқлар уларни ҳосил қилишда қайта ишлаш вақтидаги структураларининг ўзгариши билан тушинтирилади.

9. Целлюлоза пахта толасининг бирламчи ва иккиламчи тўқима деворларида синтез қилиниши ҳамда целлюлоза макромолекулаларининг массасига қараб монодисперслиги ва целлюлоза биосинтезининг алоҳида мураккаб принципга эга бўлиши билан тушунтирилади.

1.3-жадвалда ғўзанинг ўсиш жараёнида пахта толаси хоссасининг ўзгариши келтирилган.

1.3-жадвал

Ғўзанинг ўсиш даврида пахта толасини хоссасини ўзгариши

Толанинг ёши, сутка	Тола йўғонлиги, мкм	Толанинг ўртача пишиқлиги, г	2% ли NaOHда қайнатганда массасини йўқотиши, %
25	0,77	1,14	61,5
35	3,0	2,5	25,8
45	4,5	3,14	22,4
60	4,82	4,0	15,3
80	5,73	5,18	6,1

Целлюлозанинг биосинтези икки босқичда содир бўлади.

Биринчи босқичда жараён секин боради ва оз миқдорда целлюлоза ҳосил бўлади. Бу жараён натижасида ҳосил бўлган целлюлозанинг молекуляр массаси дастлаб кичик бўлиб, сўнгра секин-аста ортиб бориб, 2000-6000 атрофида бўлади. Макромолекулаларнинг молекуляр массаси

бўйича тақсимланиши катта ораликда содир бўлиб, у пахта толасининг бирламчи тўқима деворларида ҳосил бўлади.

Иккинчи босқичда жараён тезлашади. Унинг молекуляр массаси юқори қийматга эга бўлиб, полимерланиш даражаси 13000...14 000 орасида бўлиши мумкин.

Целлюлозанинг биосинтезига пахта толаси таркибидаги турли моддалар ҳам турлича таъсир этади. Масалан, ғўзанинг ёши 25 кунлигида 40,2 % целлюлоза бўлса, 80 кунлигида унинг миқдори 93,9 % га етади. Пентазанлар, ёғ ва мумсимон сувда эрувчан моддалар ҳамда кулсимон қолдиқнинг миқдори ғўза ёшининг ортиши билан камайиб боради. Масалан, сувда эрийдиган моддалар миқдори 25 кунлик кўсакда 40,8 % бўлса 80 кунлик кўсакда унинг миқдори 3,3 % гача камаяди. Бундан ташқари, ғўзанинг ёши катталаниши билан целлюлоза кўп тўпланади ва шу билан бир қаторда унинг хоссалари яхшиланади, ишқор эритмасида эриш хусусияти камаяди.

Целлюлозанинг ҳосил бўлиш жараёни рентгенографик усул билан кузатилганда целлюлозага хос интерференцион полосаларнинг ҳосил бўлиши кўсакнинг 25-30 кунлигига тўғри келади. Толанинг унгача бўлган шаклланиш давридаги рентгенограммаси мумсимон моддалар рентгенограммасига ўхшаш бўлади. Шу билан бирга тола таркибида мумсимон ва пектин моддаларнинг ҳосил бўлиши толанинг бешинчи кунида целлюлоза синтез қилинаётганлигини кўрсатади. Толанинг қўш нур синдириш хоссасини ўрганиш натижасида ҳам худди шундай хулоса қилинган. Бу тажрибаларга асосланиб кимёгарлар пахта толасида целлюлоза билан биргаликда иштирок этадиган моддалар ишқор ва бошқа эритувчилар ёрдамида ювилганда целлюлозанинг пишиб етилганидаги вақтини характерловчи рентгенографик интерференцион сиртлар ҳосил бўлишини аниқладилар. Бу эса ажратиб олинадиган маҳсулотдаги целлюлоза макромолекулаларининг ориентацияланиши (тартибланиши) ортишини кўрсатади. Целлюлоза толанинг турли ўсиш даврида турлича структура

ҳосил қилади. 25...45 кунликка тўғри келадиган целлюлозасининг сув ва спирт буғларини ютиш (сорбциялаш) қиймати, унинг кейинги ҳолатларида илгариги вақтдагига қараганда бирмунча фарқ қилади. Пахта толасининг 10...45 кунлик даврида унинг зичлиги 1,305 дан 1,540 $г/см^3$ га ўзгариши кузатилади.

Пахта толасининг морфологик нотекислиги [13]. Табиий полимер вакилларида бўлган целлюлозанинг (пахта, лён, рами, каноп ва бошқалар) морфологик структура тузилиши ҳақида замонавий дунёқараш, унинг устида кенг миқёсда ўтказилган оптик, электрон – микроскопик, физик ва физика-кимёвий усулларда олиб борилган тадқиқотлар натижаларига асосланган. Целлюлоза толаларининг морфологик структурасининг шаклланиши барча целлюлоза толалари учун характерли бўлиб, умумий қонуниятга эга. Целлюлоза толалари бир хил шаклдаги элементлардан ташкил топган. Фарқлари толаларнинг ўлчамида ва энг юпқа структурасида кўринади.

Пахта толасининг морфологик тузилиши электрон микроскоп усулида мукамал урганилган]. Пишиб етилган пахта толасининг сиртки юзаси асосан қатлам-қатламлар шаклидаги микроструктурага эга бўлади (1.2-расм).



1.2-расм. Пишиб етилган пахта толасининг сиртки юзаси структурасини электрон микроскопдаги кўриниши.

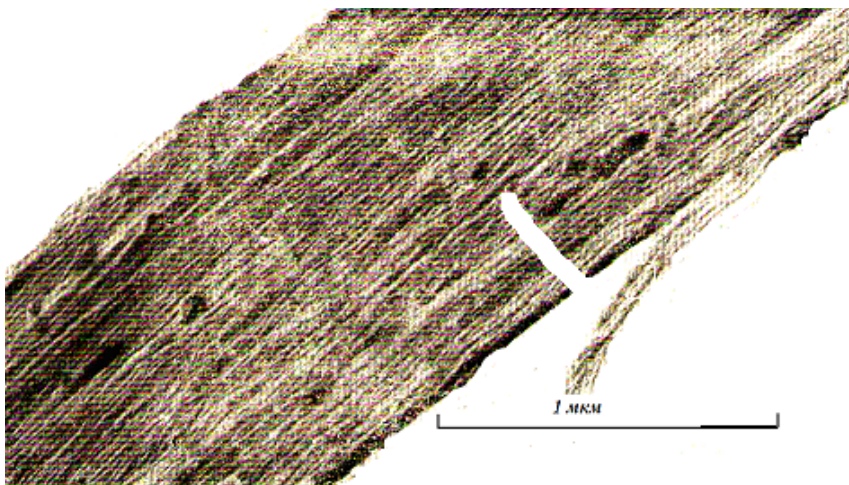
Ҳосил бўлган қатламлар толаларнинг қуриши ҳисобига молекулалар сиртки структурадаги ички кучланишлар натижасида ҳосил бўлади. Бу кучланишлар, толани иккиламчи қатламидаги морфологик структура элементлари (микрофибриллар, фибриллар ва уларнинг тўпламлари) спиралсимон бўралган ҳолатда бўлади. Толанинг ташқи юзасидаги қатламлар ҳам спирал шаклида ўралган бўлади. Унда асосан глобуляр ғовак полимер массани кўриш мумкин.

Пахта толасининг бирламчи девори фибрилляр структурадан ташил топган, бир қаватдан иккинчи қаватга ўтишида 90° га ўзгаради. Бирламчи девордаги структура элементлари ғовак жойлашган (микрофибрилл). Бу фибрилларнинг эни 100 \AA (1.3-расм).



1.3-расм. Пишиб етилган пахта толасининг бирламчи девори юзаси структурасини электрон микроскопдаги кўриниши.

Пахта толасини фрагментларга ажратганда девордаги анча кенг фибрилл қатлами кўринади (1.4-расм).



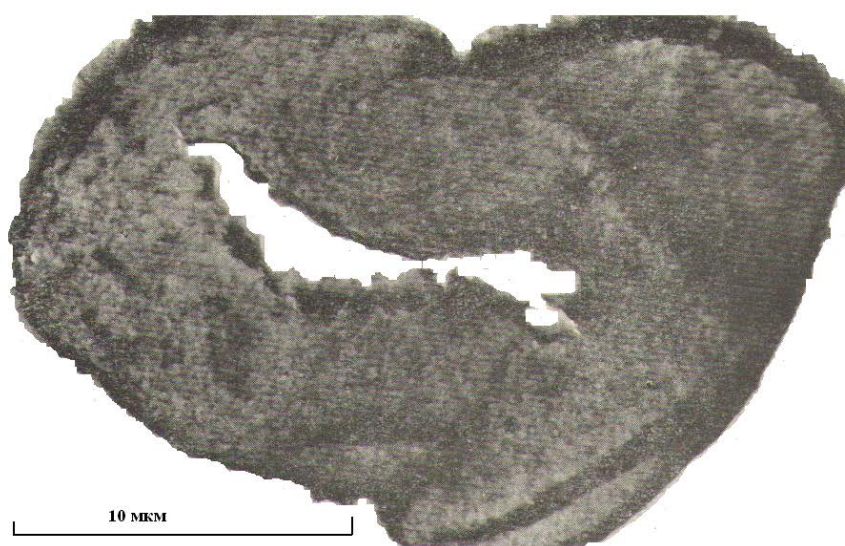
1.4-расм. Пишиб етилган пахта толасининг иккиламчи деворидаги фибрилл қатлам структурасининг электрон микроскопдаги кўриниши.

Бунда структура элементлари анча зич жойлашганини кўриш мумкин. Электрон-микроскопиш расмларидан кўриниб турибдики структура элементлари толанинг иккиламчи деворида юқори даражада ўзаро ориентацияланган. Кислотали шароитда пахта толаларини гидролизлаганда структура элементларининг анизотропияси кузатилади. Заррачаларнинг эни 100 \AA узунлиги эса 600 дан 1200 \AA зич жойлашган, яъни микрофибрилларнинг “кристаллик” участкаси ҳисобланади (1.5-расм).



1.5-расм. Пишиб етилган пахта толасини кислотада гидролизлаб олинган фрагментларининг ўта зич жойлашган микрофибрилл структурасининг электрон микроскопдаги кўриниши.

Пахта толасининг морфологик тузилишини унинг электрон микроскопдаги ўта юпқа кўндаланг ва узинасига кесими микрофотографиясидан яхши куринади. Кўндаланг кесимини қараганда айлана бўйлаб қора чизик – бу бирламчи девор, сўнгра кенгроқ қисм – иккинчи девор ва ўрта қисмида учламчи деворлар, толани марказида эса канал (1.6-расм).



1.6-расм. Пишиб етилган пахта толасини кўндаланг кесими электрон микроскопдаги кўриниши.

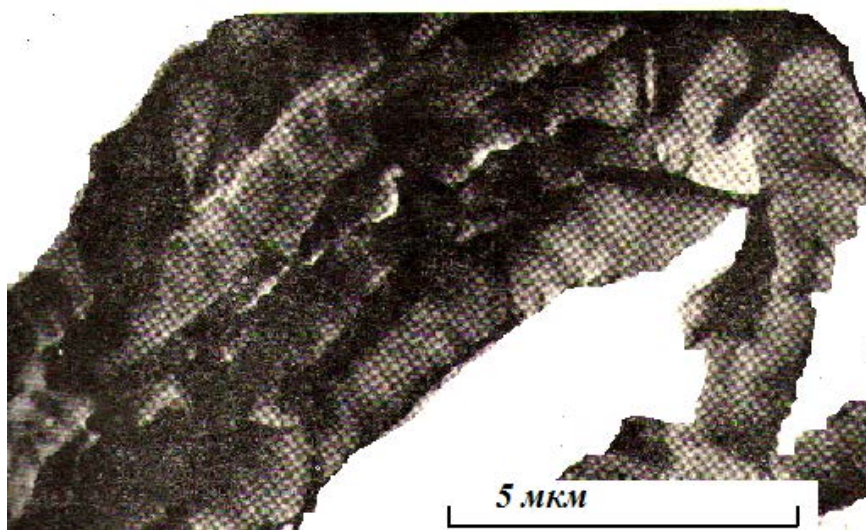
Агар электрон микроскопда анча каталаштирилган расмини олиб қаралса, ҳар бир қатламни зич жойлашган микрофибриллари ва микро бўшлиқларни кўриш мумкин.

Пахта толасини шаклланиши – биосинтези. Табиатда бу жараён – фаоллашган глюкоза қолдиқларинг **цитоплазмага** спонтанно узун бир фаол занжирли марказга бирлашиш натижасидир. Бир вақтнинг ўзида водород боғлари ва дисперс кучлар ҳисобига макромолекулалар кўндаланг йўналишда ҳам синтезланади. Шу тариқа бирламчи морфологик структура элементи – микрофибриллар ҳосил бўлади. Сўнгра ҳар хил фибриллар агрегатлашиб, целлюлозанинг асосий массаси ҳисобланган иккинчи деворини ҳосил қилади.

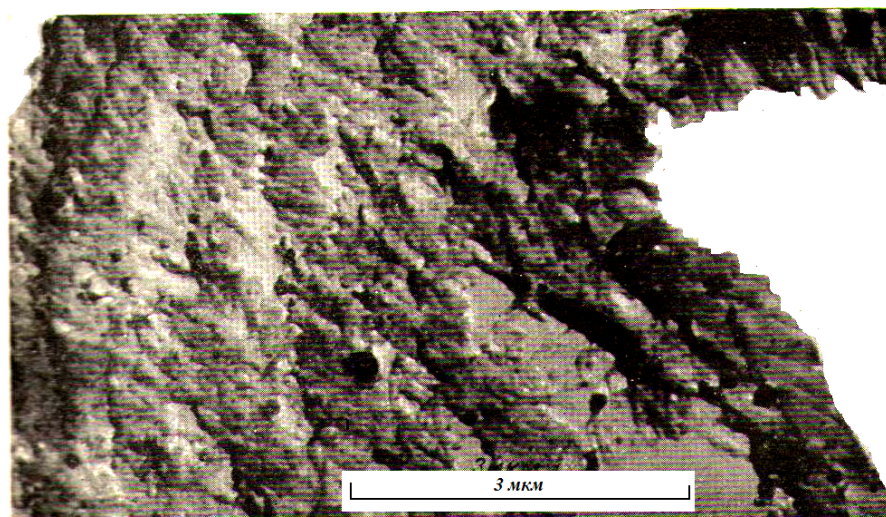
Табиий целлюлоза толалари, шу жумладан пахта толасида ҳам умумий микрофибриллар ўқи бўйлаб ориентацияланади. Ориентацияланиш даражаси пахта толасида $20 - 30^\circ$, рами толасида – 5° ни ташкил этади. Табиий целлюлоза толаларида структурани шаклланиши кўп босқичли жараён ҳисобланади. Дастлабки босқичда деворни шаклланишида микрофибрилларнинг хужайралари бир-бири билан ўралашиб тўрсимон шаклда морфологик структурани – бирламчи деворни ҳосил қилади. У чўзилувчан бўлиб, толани ўсишига олиб келади. Тола шаклланишини охириги босқичида учламчи девор – яъни энг нозик структура ҳосил бўлади.

Пахта целлюлозаси толаларининг ўсиш даврини ҳар хил вақтларда олинган намуналарининг ўта юпка кесимлари. Қуйида келтирилган 1.7–1.14 расмларда пахта толасининг пишиш даврида морфологик структурасининг шаклланиши кўрсатилган. Бу электрон микроскопик расмларда толаларнинг 20 кундан 80 кунгача бўлган вақт ичида сруктурасининг шаклланиши, тола кўндаланг кесими орқали келтирилган. Бу ўта юпка тола кесимларини кўрсатишдан асосий мақсад, пахта толасининг вегетатив даврида иккиламчи деворида нозик структура қатламининг ҳосил бўлишини кўрсатиш. Расмлардан кўриниб турибтики – тола ҳосил бўлиш жараёнида фибрилл структураси такомиллашиб боради, структура элементларининг тартибланиши натижасида зичланиши ортиб боради. Бу пахтани вегетатив даврининг 40 ва 80 кундан олинган тола кесимидан кўриш мумкин.

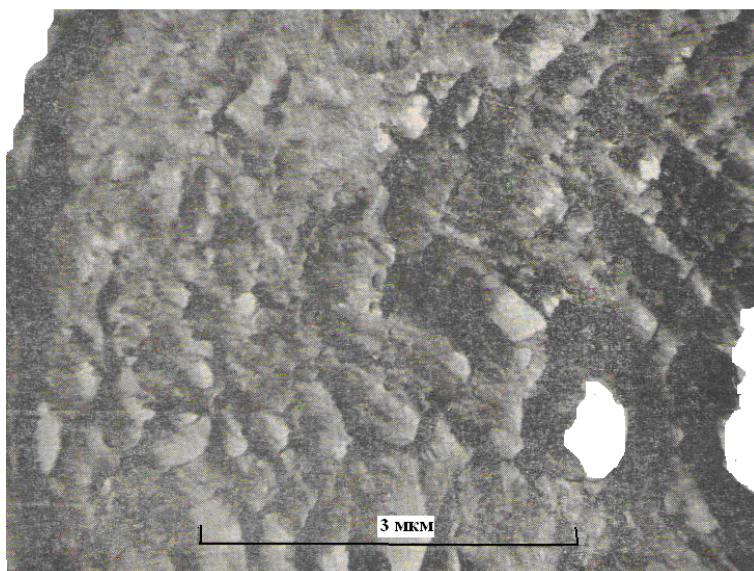
Келтирилган электрон микроскопик ўрганишлар натижасида пахта толасини шакллашиши ҳақида қуйидаги хулосаларни айтиш мумкин. Дастлабки вақтларда молекуляр сирт структураси анча ғовак ва такомилланмаган. Пахта толасини барча қисмларида структурасининг такомилланиши, шаклланишининг 30 кундан кейин кўриш мумкин. Морфологик структуранинг яқунланиши ўсиш даврининг 45-50 кунига тўғри келади.



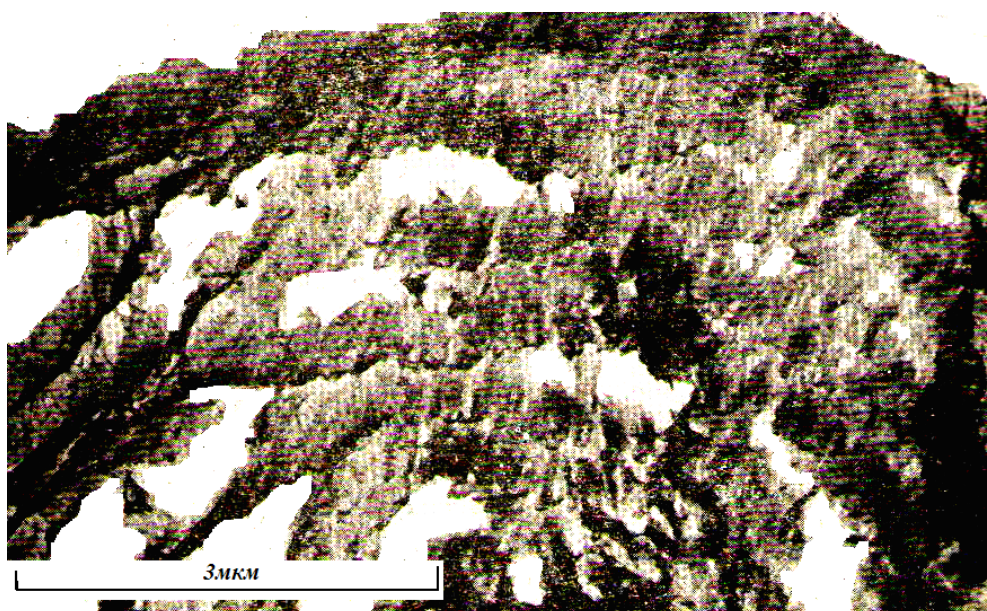
1.7-расм. Пахта толасини 20 кундан кейин олинган намунасини кимёвий ишлов берилгандан кейинги электрон микроскопдаги кўндаланг кесими.



1.8-расм. Пахта толасини 25 кундан кейин олинган намунасини кимёвий ишлов берилгандан кейинги электрон микроскопдаги кўндаланг кесими.



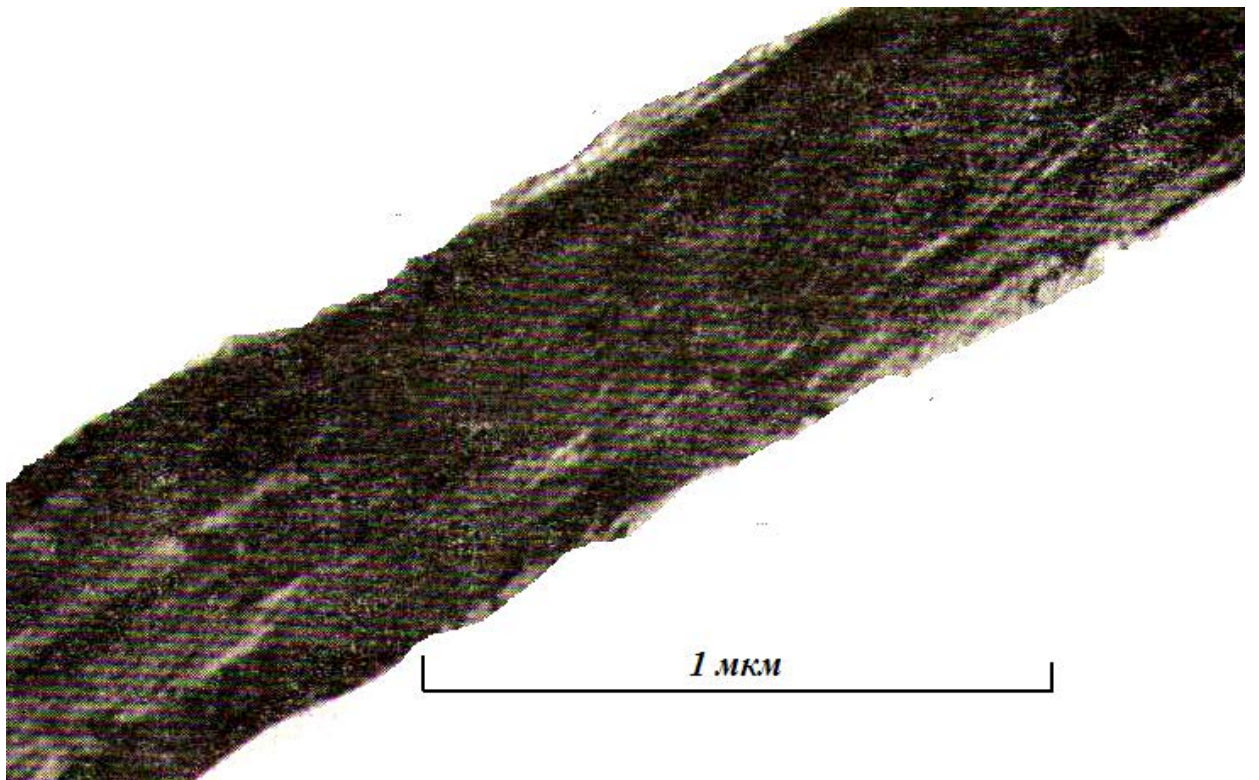
1.9-расм. Пахта толасини 30 кундан кейин олинган намунасини кимёвий ишлов берилгандан кейинги электрон микроскопдаги кўндаланг кесими.



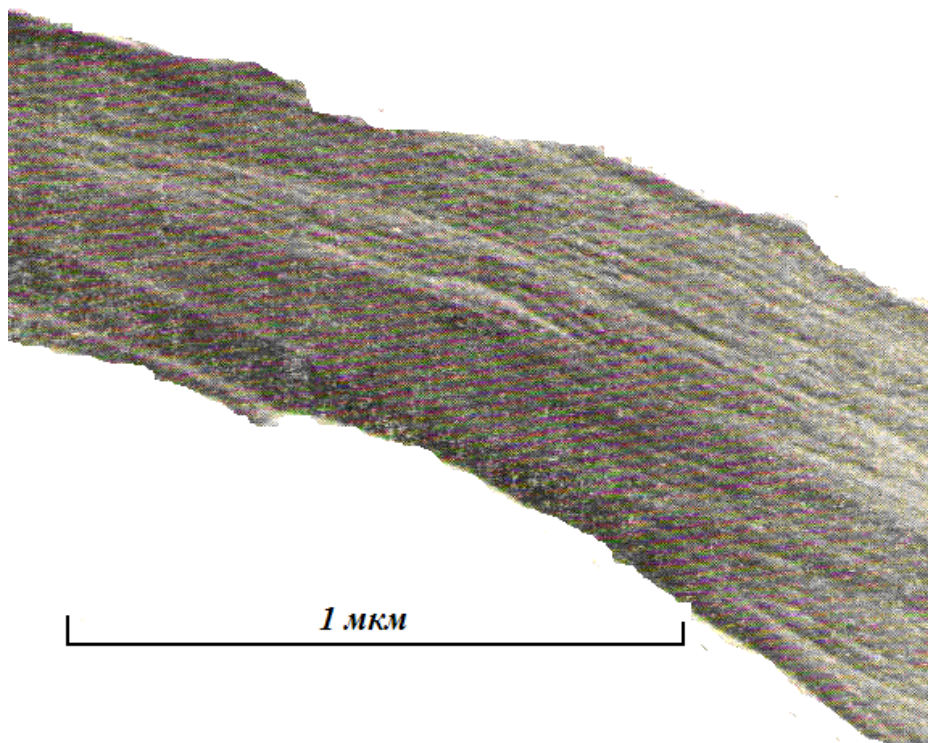
1.10-расм. Пахта толасини 35 кундан кейин олинган намунасини кимёвий ишлов берилгандан кейинги электрон микроскопдаги кўндаланг кесими.



11-расм. Пахта толасини 30 кундан кейин олинган намунасини кимёвий ишлов берилгандан кейинги электрон микроскопдаги иккиламчи девордаги фибрилл қатлам.



12-расм. Пахта толасини 35 кундан кейин олинган намунасини кимёвий ишлов берилгандан кейинги электрон микроскоптаги иккиламчи девордаги фибрилл қатлам.



13-расм. Пахта толасини 40 кундан кейин олинган намунасини кимёвий ишлов берилгандан кейинги электрон микроскоптаги иккиламчи девордаги фибрилл қатлам.



14-расм. Пахта толасини 80 кундан кейин олинган намунасини кимёвий ишлов берилгандан кейинги электрон микроскоптаги иккиламчи девордаги фибрилл қатлам.

Зиғир, каноп толаларини морфологик тузилиши [12,18-23]. Зиғир толасини микроструктурасининг пахта толаси микроструктурасидан фарқини кўринади. Унда қора ва анча кенг оқ чизиқлар (йўллар) ни кўриш мумкин. Қора чизиқлар целлюлоза бўлмаган компонентлар бўлиади. Унга кимёвий ишлов берилиб, сўнгра электрон микроскопта морфологик структураси қарайдиган бўлса, зиғир оласини сиртқи юзаси ўзгариб, пахта толасининг микроструктурасига ўхшаб қолади.

Зиғир толасини кимёвий ишлов бергандан кейинги морфологик структурасини электрон микроскопта қаралганда, структура элементларининг диаметри ҳар хил ўлчамдалигини кўриш мумкин.

Шуларга ўхшаш микроструктурани каноп, рами целлюлоза толаларида ҳам учратиш мумкин. Буларнинг структура тузилишидаги фарқлари шундаки, тола таркибидаги целлюлоза бўлмаган моддалар миқдорининг ҳар хиллигида.

1.3. Қоғоз структураси ва хоссалари[14-17]

Қоғознинг хоссасига қараб у тўғри танланса полиграфия маҳсулотнинг керакли сифати олинади. Қоғознинг сифат кўрсаткичлари, унинг босма хоссаларини қуйидаги гуруҳларга бирлаштириш мумкин:

1. **Геометрик:** силлиқлик, қалинлик ва 1 м^2 нинг массаси, зичлик ва ғоваклик;
2. **Оптик:** оптик ёриқлик, хираклик, ялтироқлик;
3. **Механик** (пишиқлик ва деформацияланиш): юзасида толаларнинг юлинишга қаршилик кучи - пишиқлиги (выщипованию), узилиш узунлиги ёки узилишга қаршилиги, синишга пишиқлиги, йиртилишга қаршилиги, қатламланишга қаршилиги, бикирлик, сиқилишга қаршилик ва б.;
4. **Сорбцияланиш:** намга пишиқлик (чидамлик), гидрофоблик, босма бўёқ эритмасини шимишлик.

Келтирилган кўрсаткичларнинг ҳаммаси бир-бирига боғлиқ. Ҳар хил босма усулларда қоғознинг босма хоссасини таъсир доираси турлича бўлади. Биринчи кўрсаткич – 1 м^2 қоғознинг оғирлиги. Қабул қилинган классификацияга кўра қоғознинг 1 м^2 массаси 40 дан 250 грамм гача. 250 грамдан юқориси картонга тегишли.

Қоғозни кўп ҳолларда охорланиш даражасига қараб классификациялайди. Бу – охорланмаган, машина силлиқлиги (қоғоз қуйиш машинада силлиқланган) ёки каландрланган қоғоз – қўшимча суперкаландрда зичлигини ва силлиқлигини ошириш учун ишлов бериш.

Қоғознинг геометрик хоссалари. Қоғознинг силлиқлиги, яъни микрорельефи: ингичка бўёқ чизиқни узуксиз, нуқталар ва уларнинг комбинациясини ўзгартирмасдан бериш қобилияти. Қоғознинг силлиқлиги қанча юқори бўлса, унинг юзаси билан босма формасининг контакти шунча

тўлиқ бўлади. Маттни босишда юқори босим талаб этилмайди ва босилган тасвир сифати юқори бўлади. Қоғознинг силлиқлиги секундларда (Россияда), мл/мин (Германияда) аниқланди. Ҳар хил босма усуллари қоғознинг ҳар хил силлиқлигини талаб этади. Каландрланган матбаа қоғозининг силлиқлиги 100 дан 250 сек, охорланган офсет қоғознинг силлиқлиги анча паст – 80-150 сек. Чуқур босмага мўлжалланган қоғознинг силлиқлиги юқори – 300 дан 700 сек гача. Газета қоғозининг структураси ғовак бўлганлиги сабабли силлиқ эмас. Қоғоз юзасини сезиларли даражада силлиқлаш учун унинг юзасига ҳар хил қоплама берилади: юзасини қоплаш, пигментлаш, бўрлаш ва б.

Қоғоз юзасини елимлаш – бу унинг юзасига юпка (6 г/м^2 гача) елимловчи модда суртиш. Бу ҳол қоғоз юзасини мустаҳкамлайди, яъни қоғоз юзасдан толаларнинг ёпишқоқ бўёқ таъсирида узилишидан сақлайди, ҳамда қоғознинг деформацияланишини камайтиради - ҳар хил раенгли бўёқларни жой-жойига тушириш жараёнини таъминлайди. Айниқса бу литографик ва офсет усулларида босиш жараёнида муҳим ҳисобланади.

Қоғозни пигментлаш ва бўрлаш фақат қопланадиган масса билан фарқланади. Пигментланган қоғоз юзасидаги қопланган масса қатлами 14 г/м^2 дан ошмайди, бўрланган қоғозда эса – 40 г/м^2 . Бўрланган қатлам юқори оқлиги ва силлиқ даражасининг юқорилиги билан фарқланади. Юқори силлиқлик – бўрланган қоғозларнинг муҳим характеристикаси ҳисобланади. Уларнинг силлиқлиги 100 сек ва ундан юқори, рельеф баландлиги эса 1 мкм дан ошмайди. Силлиқлик кўрсаткич қоғознинг бўёқ билан оптимал бирлашишини таъминлашдан ташқари, қоғоз юзасининг оптик хссасини яхшилайдди. Бўрланган қоғознинг юқори силлиқлиги яхши босишни таъминлашдан ташқари, бўёқ қатламни кичик қалинликда олиб боришни таъминлайди.

Силлиқликнинг тескариси – миллиметрларда ўлчанадиган ғадир-будирлик бўлиб, у туғридан туғри қоғоз юзасининг микрорельефини характерлайди.

Қоғознинг геометрик кўрсаткичлари қалинлиги ва 1 м^2 массасидан ташқари кўппаклиги (пухлость) ҳисобланади. Бу кўрсаткич қоғознинг прессланиш даражасини характерлайди ва оптик кўрсаткичларидан ҳисобланган хиралик даражасини билдиради. Кўппакликнинг катталиги хираликнинг юқорилигини билдиради. Хираликнинг бирлиги $\text{см}^3/\text{г}$. Босма қоғоз кўппаклиги ўртача $2 \text{ см}^3/\text{г}$ дан (ғовак қоғоз) $0,73 \text{ см}^3/\text{г}$ ни (юқори каландрланган қоғоз) ташкил этади. Ғоваклик қоғознинг шимишига бевосита таъсир этади, яъни бўёқ босиш сифатини характерлайди. Қоғоз ғовак-капилляр материал бўлиб, у макро- ва микро ғоваклиги билан фарқланади. Ғоваклик – бу толалар орасини тўлдирган ҳаво ва намлик. Микроғоваклар, яъни капиллярлар – жуда майда ҳар хил шаклдаги бўшлиқ. Капиллярлар целлюлоза толаларининг ичида ҳам мавжуд. Бўрланмаган, яхши зичланмаган қоғоз. Бунга мисол газета қоғози – макроғоваклик ҳисобланади. Қоғознинг умумий ғовакликлиги 60% ва ундан кўп, ғовакларнинг ўртача радиуси $0,16...0,18 \text{ мкм}$. Ғовак структурали бўлганлиги сабабли газета қоғозининг ички юзаси ривожланган, бундай қоғозлар бўёқни яхши шимади.

Бўрланган қоғозлар микроғовакликлилар туркумига киради. Улар ҳам капиллярлиги ҳисобига бўёқни яхши шимади. Бурланган қоғознинг ғоваклик ҳажми фақат 30% ни ташкил этади. Ғоваклар ўлчамлари $0,03 \text{ мкм}$ дан ошмайди.

Қолган қоғозлар оралик ҳолатни ташкил этади. Офсет қоғознинг ғовакларига, бўёқли эритма ҳамда бўёвчи пигмент шимилади. Қоғоз юзадаги пигмент концентрацияси кам бўлганлиги сабабли унинг юзасида тўқ ранг ҳосил бўлмайди. Бўрланган қоғозга босишда, унинг ғоваклиги шу қадар

кичикки, унга фақат эритувчи шимилади, пигмент эса қоғоз юзасида қолади. Шунинг учун тасвир тўқ ранг (насищенный) ҳосил қилади.

Қоғознинг оптик хоссалари: оқлиги, хиралиги, лоск (ялтироқ) ташкил этади.

Оптик ёруғлик (яркость) – бу қоғознинг нурни тарқатиши ва ҳамма йўналишга бир хил тарқатиш қобилияти. Юқори оптик ёриқлик босма қоғоз учун муҳим хосса ҳисобланади. Ҳар хил рангда босишда рангларни аниқ ифодалаш, раенгларни аслига тўғри келиши фақат оқлик даражаси тўғри келган қоғозда босиш мумкин. Бошқа юқори сифатли қоғозларнинг оқлик даражасини ошириш (целлюлоза толаларига хос сарғиш рангини йўқотиш учун) учун оптик бўёқлар – люминофорлар, ҳамда мовий ва сиёҳ рангли бўёқлар қўшилади. Бу технологияда терминида тус бериш деб аталади. Оптик оқартирувчи модда қўшилмаган бўрловчи қоғознинг оқлик даражаси 76% бўлса, оптик оқартирувчи модда қўшилгач, оқлик даражаси камида 84% га етади. Таркибида ёғоч масса бўлган босма қоғознинг оптик ёриқлиги 72% бўлса, газета қоғознинг ёриқлиги ўртача 65% ни ташкил этади.

Босма қоғознинг амалий хоссаларидан бири унинг хиралиги ҳисобланади. Айниқса хиралик қоғознинг икки томонга босишда муҳим ҳисобланади. Қоғознинг хиралигини ошириш учун толали материаллар аралашмасини ва майдаланиш даражасини танлаш, тўлдирувчи қўшиш йўлларида фойдаланилади.

Қоғознинг оптик хоссаларига яна унинг лоски ва ялтироқлиги киради. Лоск ёки ялтироқлик – бу қоғоз юзасининг нурни қайтаришидир. Бу ҳолат қоғоз юзасининг микрогеометриясига боғлиқ, яъни қоғознинг силлиқлигига боғлиқ. Одатда силлиқликни ошиши билан лоск (ялтироқ)лик ҳам ортади. Аммо бу боғлиқлик етарли эмас. Силлиқлик ҳар доим ҳам босма маҳсулотлар сифатиига тўғри келмайди. Масалан, матн ёки штрихли тасвирларни қоғозга тушириш учун машина силлиқликдаги ёки силлиқлиги минимал даражадаги қоғоз қўлланилади. Ҳар хил проспектлар, ёрлик ва

расмлардан нусха кўчиришда юқори даражадаги силлиқлигли қоғоз қулай ҳисобланади.

Қоғознинг механик хоссалари – бу қоғознинг пишиқлиги ва деформацияланишга қаршилиги. Қоғознинг деформацияланиши бу чўзилиш, сиқилиш, букилиши. Деформацияланиш босиш технологик жараёнини енгил кетишида муҳим рол ўйнайди.

Қоғознинг юмшоқлиги – бу унинг структураси ва ғовақлигига боғлиқ. Ғовақлиги юқори бўлган газета қоғози сиқиш жараёнида 28% гача деформацияланади. Бўрланган зич қоғоз эса сиқилганда 6...8% гача деформацияланади.

Юқори тезликда ишлайдиган ротацион машиналарда офсет усулида босишда қоғознинг пишиқлиги (мустаҳкамлиги) муҳим ҳисобланади. Булар: узилишга қаршилиқ, синиш, юзасидаги толаларнинг юлинишга қаршилиги, намга пишиқлик. Қоғознинг пишиқлиги фақат унинг таркибидаги компонентлардан ташқари, қоғоз қуйиш жараёнида шаклланаётган целлюлозанинг структурасига боғлиқ. Юмшоқ матбаа қоғози учун қоғознинг узилиш узунлиги 2500 м дан кам бўлмаслиги, бикрли офсет қоғоз учун – 3500 м ва ундан юқори бўлиши керак.

Текис усулда босишда қоғоз намланганда минимал деформацияга эга бўлиши лозим. Қоғоз гигроскопли, намлагини оширганда қоғозни ташкил этган толалари бўкиб, диаметри каталашади натижада қоғоз ўз шаклини йўқотади. Намлик ошганда қоғознинг узилишга қаршилиқ кучи камаяди, бундай қоғозни юқори тезликда босганда у йиртилади. Намликнинг ошиши, кўп рангли бўёқлик босмада рангни кўчиришда бўёқлар ўрнига тушмайди. Қоғознинг намга пишиқлигини ошириш учун қоғоз олиш жараёнида гидрофоб модда массага қўшилади ёки қоғоз юзасига елимловчи моддалар суртилади.

Қоғознинг сорбцияланиш хоссалари. Босма қоғознинг муҳим хоссаларидан бири бу шимиш қобилияти ҳисобланади. Қоғознинг сорбцияланишини тўғри бошқариш – сифатли босма маҳсулот олиш

демакдир. Қоғознинг шимиш қобилияти, асосан, унинг структурасига боғлиқ. Чунки қоғознинг босма бўёқ билан бирлашиши ҳар хил бўлади. Агар босма қоғоз турларини шкала тарзида ифодаласак, унинг бошида ёғоч массасидан иборат бўлган макроғовакли қоғоз жойлашган – яъни газета қоғози, охирида эса соф целлюлозали микроғовакли бўрланган қоғоз жойлашади. Қолган қоғозлар уларнинг оралиғида ётади(1.4-жадвал).

1.3-жадвал

Қоғозларнинг ғоваклиги ва таркибий қисми

№	Номи	Ғоваклиги, %	Ғоваклар радиуси, мкм	Зичлиги г/см ³	Қоғоз таркиби	Микдори, %
1	Макроғовакли газета қоғози	60	0,16	0,6	Ёғоч масса	100
2	Микроғовакли бўрланган қоғоз	-	-	-	Целлюлоза	100
3	Микроғовакли бўрланган қоғоз	30	0,03	0,35	Целлюлоза	100

I боб бўйича қисқача хулоса

Қоғоз, целлюлоза толаларини структурасини физик-кимё, электрон микроскоб, сорбция ва бошқа усулларда ўрганилган тадқиқотлар танқидий ўрганилди. Буларнинг ичида сувни сорбциялаш усули орқали целлюлоза ва қоғоз структурасини ўрганишга кам эътибор берилгани аниқланди ва шунинг учун бу энг қулай, кенг имкониятли усулда тадқиқотлар олиб борилиши режалаштириб олинди.

II боб. НАМУНАЛАР ВА УСЛУБИЙ ҚИСМ

2.1. Тадқиқот учун олинган намуналар

№	Номи	Стандарти	Ишлаб чиқарилган
1. Санитар-гигиена қоғози			
1	“Леди” Салфеткаси		“Жасмин Алекс” МЧЖ
2	“Анталия” Салфеткаси		“Аналия” сервис МЧЖ
3	“Соло” Салфеткаси		“Мир салфетка” МЧЖ
4	“К” Хожатхона қоғози	TSH 88.2-11:2004.	“Содиқов Камолидин” МЧЖ
5	“Снежинка” Хожатхона қоғози		“Осиё импекс ЕЛ” ОАЖ
2. Босма, ёзув, чизмачилик, газета ва картон қоғозлари			
1	Босма	ГОСТ 9095-83	Россия
2	Ёзув	ГОСТ 18510-75	Россия
3	Чизмачилик	ГОСТ 597-73	Россия
4	Газета	ГОСТ 6445-74	Россия
5	Картон	ГОСТ 7376-83. Маркаси Б-125	Ўзбекистон, “Ангрен Пак”
3. Целлюлоза			
1	Пахта целлюлоза	Д/С, 12-62.	ИП “Global Komsco Daewoo”. Янгийўл шаҳри
2	Ёғоч целлюлоза	ГОСТ3914-89. Сульфитли целлюлоза	Россия
3	Бугдой сомони целлюлозаси	Лабораторияда олинган намуна	ТКТИнинг ЦЁТ кафедраси лабораториясида олинган
4	Гўзапоя целлюлозаси	Лабораторияда олинган намуна	ТКТИнинг ЦЁТ кафедраси лабораториясида олинган
5	Пахта момиғи	ГОСТ	Тиббиёт пахта момиғи

2.2. Услубий қисм

2.2.1. Целлюлозанинг намлигини аниқлаш[24]

Усул, целлюлоза массасини қуритиш шкафида $103 \pm 2^\circ\text{C}$ да массаси ўзгармагунча қуритгандаги йўқотган массасин аниқлашга асосланган.

3 г атрофида олинган целлюлозани тортиб олиб, массаси ўзгармагунча қуритилган бюксга солинади. Намуна солинган бюксни қапқоғини очи, ёнига қапқоғини қўйиб $103 \pm 2^\circ\text{C}$ да қуритиш шкафида 3 соат давомида қуритилади. Намунали бюкс қапқоғини шкафда ёпиб, эксикаторга жойлаштиради, унда 10 мин хона ҳароратигача совутилгач, тортилади.

Целлюлозанинг намлиги W , % қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100,$$

бу ерда: m – бўш бюкс массаси, г; m_1 – қуритишдан олдинги бюкснинг намуна билан биргаликдаги массаси, г; m_2 – қуритилган бюкснинг масса билан биргаликдаги массаси, г.

Целлюлозанинг қуриқлик коэффиценти қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$K = \frac{100 - W}{100}.$$

Бундан кейинги кимёвий назоратларда целлюлозанинг абсолют қурук намунасини ҳисоблаш учун олинган ҳаво қуруклигидаги намуна миқдорини K га кўпайтирилади.

2.2.2. Целлюлозанинг бўқиш даражасини аниқлаш[25]

Ҳаво қуруклигидаги целлюлозадан $1 \times 1,5$ см ўлчамларда қирқиб олиб, тортиб олиб, кристализаторга жойлаштирилади. Кристаллизаторнинг

биринчисига 25 мл дистилланган сув, иккинчисига 25 мл 17,5% ли натрий ишқоридан солинади. бўқиш вақти сувда 1 соат, ишқорда 10 мин. Сўнгра целлюлозани пинцет билан эгилган ҳолатда секин олиб, силқитилади, ортиқчаси томчилари фильтр қоғоз билан олинади ва массаси аниқланган соат шишасига солиб тортилади. Бўкан целлюлоза массасининг унинг дастлабки массасига нисбатининг фойизларда ифодаланганлиги, бўқиш даражаси ҳисобланади.

2.2.3. Целлюлоза толаларининг сувда бўқиш даражасини аниқлаш усули[26,27]

Асбоблар.

Лаборатория центрифугаси.

Шиша сосуд (2-расмда берилган).

Стакан 200 мл лик.

Петри чашкаси.

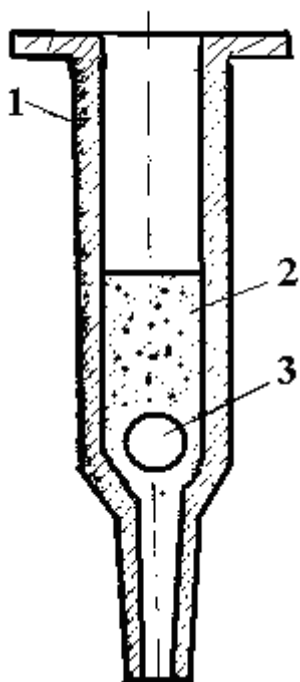
Эксикатор.

Аниқлаш йўли. Целлюлозадан (толадан) 0,2г атрофида (0,0002 г аниқликда) тортиб олиб, 4 та сосудга жойлаштирилади ва дистилланган сув билан тўлдирилиб, 1 соат давомида 20 ± 2 °С да 200 мл ли стаканда сақланади. Сўнгра содудлар центрифуга уяларига ўрнатилади ва центрифуганинг қапқоғо яхшилаб ёпилади, 6000 айланиш тезлигида 5 мин давомида айлантирилади. Сосудни центрифуга уяларидан олиб, петри чашкасига сосудни қоққоғони очиқ ҳолатда жойлаштириб, қуритиш шкафида 110°C да қуритилади, сўнгра олиб, эксикаторда 10 мин совутилади ва тарозида тортиб олинади.

Ҳисоблаш. Целлюлозанинг бўқиш даражасини (А), % қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$A = \frac{(m_1 - m_2)100}{m_2},$$

бу ерда: m_1 – ҳўл целлюлоза массаси, г; m_2 – қуруқ целлюлоза массаси, г.



2.1 - расм. Сувда бўккан целлюлозани центрифугалашда қўлланиладиган шиша сосуд:
1 – шиша сосуд;
2 – целлюлоза; 3 – шиша шар.

2.2.4. Целлюлоза олиш

2.2.4.1. Пахта момиғидан натрон усулда целлюлоза олиш[28]

Бу усул пахта момиғини натрий ишқори билан ишлов бериб, йўлдош моддаларни эритмага ўтказиб, қолган целлюлоза қисмини аниқлашга асосланган.

Керакли реактив ва идишлар: натрий ишқори, 3 % эритма; пахта момиғи; дистилланган сув; шиша таёқча; 250 мл текис таглик конуссимон колба; қуритиш шкафи; аналитик тарози.

Аниқлаш усули. Ҳаво қуруқлигидаги пахта момиғидан 5 г тортиб олиб, механик қўшимчалардан (чигит, чигитни синиғи, кўсак синиқлари ва бошқа механик қўшимчалар) тозаланади ва тозаланган қисмини яна тортиб олинади. Сўнгра 250 мл ли колбага солинади. Колбага 100 мл 3 % натрий ишқори қуйилади ва электр плиткада 40 минут қайнатилади. Пахта момиғи ишқордан ажратиб олинади ва нейтрал ҳолга келгунча ювилади. Ювилган целлюлозани ортиқча суви сиқиб ташланади ва 105 °С да қуритиш шкафида 30 минут қуритилади, сўнгра эксикаторда совутилиб, тортилади.

Пахта момиғининг намлиги (W) аниқлаш учун 5 г пахта момиғини тортиб олиб, 105 °С да 40 минут давомда қуритиб, намлиги аниқланади:

$$W = \frac{m - m_1}{m} 100 \%,$$

бу ерда: m ва m_1 – мос ҳолда ҳаво қуриқлигидаги ва қуритилган пахта момиғининг массаси, $г$.

Олинган пахта целлюлоза миқдори (A) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$A = \frac{(g_1 - g_2) \times 100 \times 100}{g_1 \times (100 - W)}, \%,$$

бу ерда: g_1 ва g_2 – мос ҳолда ҳаво намлигидаги пахта момиғининг дастлабки массаси ва олинган пахта целлюлоза массаси, $г$; W – пахта момиғининг намлиги, %.

2.2.4.2. **Бир йиллик ўсимлик поясидан нитрат кислота усулида целлюлоза олиш[29]**

Керакли реактив ва идишлар: бир йиллик ўсимлик поясидан намуна; дистилланган сув; водород пероксид; конуссимон колба, 250 мл; қуритиш шкафи; аналитик тарози; шиша таёқча.

Аниқлаш. Бир йиллик ўсимлик поясидан целлюлоза олиш учун нитрат кислота усулидан фойдаланилди. 4-5 мм ўлчамларда қирқилиб, фарфор ҳавончада майдаланган пояни нитрат кислотанинг 3 ли концентрациясида гидролизлаб, сўнггра натрон усулида пиширилди.

Нитрат кислота эритмасида, 1:20 модулда, 5 $г$ ҳаво қуриқлигидаги майдаланган майдаланган ўсимлик пояси (намуна) гидролизланди. Гидролиз 20 мин давомида 85 – 95 °С да олиб борилди. Сўнггра ювилиб, 3 % ли натрий ишқорида 30 минут давомида қайнатилди. Совутилгач яна ювилиб, уни 3 % ли H_2O_2 эритмасида оқартириш мақсадида 10 минут қайнатилди. Оксидланиш реакцияси бир тексда охиригача бориши учун 24 соат хона шароитида тиндирилди.

Ажратиб олинган целлюлоза нейтрал ҳолатгача ювилиб, хона шароитида қуритилди.

Ҳисоблаш. Олинган целлюлоза миқдори (A) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$A = \frac{(g_1 - g_2) \times 100 \times 100}{g_1 \times (100 - W)}, \%,$$

бу ерда: g_1 ва g_2 ўз навбатида ҳаво қуруқлигидаги намуналарнинг дастлабки массаси ва оқартирилганнамуна массаси, z ; W - намуна намлиги.

2.2.5. Қоғоз капиллярларининг сувни шимишини аниқлаш[27,31]

Бу усул тасма шаклидаги қоғоз намунасини вертикал осиб қўйиб, иккинчи учини сувга ботириб қўйиб, қоғоз капиллярларидан сувнинг тепага кўтарилиш баландлигини аниқлашга асосланган. Капиллярлар орқали кўтарилган намлик миллиметрда ўлчанади.

Асбоб ва материаллар ва реактивлар:

клеммали асоб (2.3-расм),

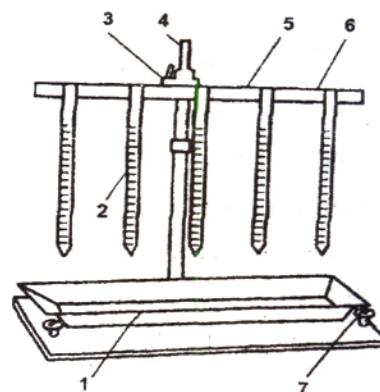
секундомер;

дистилланган сув.

Синашга тайёрлаш. Ҳар бир қоғоз намунасидан иккитадан 15x250 мм ўлчамли тасма қирқиб олинади. Булардан бири машина йўналишида, иккинчиси кўндаланг йўнашда бўлиши керак. Тасманинг бир учидан 10 мм масофада қалам билан белги чизилади.

Қоғознинг сувни шимиш баландлигини аниқлаш. Қоғоз намуналари 2 соат климатик шароитда тургач, Клемма асбобига иккита: бири машина йўналишида, иккинчиси кўндаланг йўналишда олинган намуналар вертикал – бир бирига параллель ҳолатда қистириб қўйилади. Асбобда ўлчов линейкаси бўлиб, унинг пастки учи ваннадаги дистилланган сувга тегиб туради. Намуналар эса линейканинг пастки учидан 5 – 10 мм пастда сув ичида туради. Сувнинг температураси 20°C, 10 минутдан кейин ўлчов линейкаси билан намуналар капилляри бўйлаб сувнинг кўтарилиши (сўрилиши), ўлчов ўлчанади. Қоғознинг ҳар икала йўналиши бўйлаб олинган иккитадан намуналар ўлчанади ва ўртача арифметик қиймати олинади.

2.3-расм. В-2 русумли клеммали асбобда қоғознинг суюқликни шимиш:
 1 – ванна; 2 – чизғич; 3 – винт;
 4 – штатив; 5 – кўндаланг планка;
 6 – қисқич; 7 – аппаратни текис ўрнатиш учун винт.



2.2.6. Қоғознинг филтрланиш қобилиятини аниқлаш[30,32]

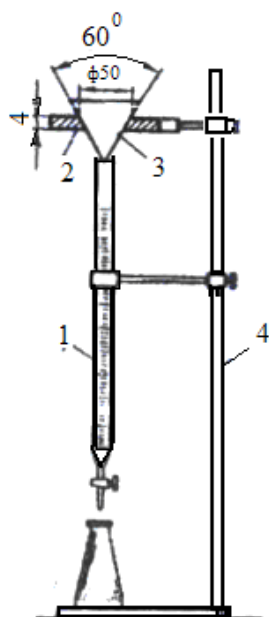
Қоғознинг филтрланиш хусусиятини аниқлаш, воронка шаклига келтирилган қоғоз намуна орқали маълум миқдордаги дистилланган сувнинг ўтишига кетган вақтни топишга асосланган.

Бу тажриба фақат филтр қоғози учун хосдир. Тажриба учун диаметри 110 ± 1 мм бўлган 5 та намуна олинади. Ҳар бир намуна тўрт қават қилиб букланади. Буклашда қоғознинг бўкланган учи шикастланмаганлигига эътибор бериш лозим. Тайёрланган намуна шиша воронкага ўрнатилади ва у колбага жойлаштирилади.

Филтрга қуюлган дистилланган сув сатҳи, унинг тепа қисмига 5 мм етмаслиги керак. Шиша тайёқча билан қоғоз қатлами шиша воронка юзасига жиплаштирилади ва филтрнинг букланган қисмидан ҳаво чиқариб юборилади. Сувнинг $\frac{3}{4}$ қисми филтрлангач, қолгани тўкиб ташланади.

Хўл филтр воронкадан эҳтиётлик билан олиниб ҳалқага ўрнатилади (2.4-расм). Филтрнинг четлари ҳалқанинг тепасидан 10 мм юқорида бўлиши керак.

Филтр тагига бюретка ўрнатилади (расмга қаранг). Филтрга 25 мл дистилланган сув бирданига қуйилади, 5 мл сув оққач секундометр ишга туширилади ва 10 мл сувни филтрлашга кетган вақт аниқланади. Беш марта текширишлар натижаларининг ўртача арифметик қиймати натижа сифатида олинади.



2.4-расм. Санитар гигиена қоғознинг
филтрланиш хусусиятини аниқлаш
асбоби:

1 – бюретка; 2 – махсус халка;

3 – воронка; 4 – штатив.

2.2.7. Қоғознинг чизиқли деформацияланиш хусусиятини аниқлаш[27]

Бу усул, қоғоз листига ҳаво, сув, эритмалар ёки иқлим шароитининг таъсирида қоғознинг деформацияланишини аниқлашга асосланган.

Қоғознинг деформацияланиши қуйидаги ҳолатларда аниқланади:

- сув билан ишлов берилгандан кейин;
- сув билан ишлов бериб, сўнгра ҳавода қуритгандан кейин;
- эритмалар билан ишлов берилиб, ҳавода қуритгандан кейин.

Картоннинг деформацияланишини аниқлаш:

- сув билан ишлов берилгандан кейин;
- ҳавонинг нисбий намлиги 90 % бўлганда гигростатда ушлаб тургандан кейин;
- массаси ўзгармай қолгунча 100-105 °С да қуритилгандан кейин.

Синаш учун олинган қоғоз листидан ўлчамлари 220x50 мм бўлган 3 та намуна қирқиб олинади. Намуналар машина йўналишда ва кўндаланг йўналишда қирқиб олинади. Намуналарнинг узун томони йўналишга мос бўлиши керак.

Қоғоз намуналарига белги қўйилади. Бунинг учун намунанинг узун томонига параллел ҳолатда шаблон-пластинка ёрдамида нина билан нуқталар қўйиб ён томонларидан 10 мм масофада белги қўйиб чиқилади.

Белгилар орасидаги масофа оптик визирли линейка билан аниқ ўлчаниши лозим.

Қоғознинг чизиқли деформацияси унга сув билан ишлов бергандан кейин аниқлаш[33]. Тайёрланган намуналар сув солинган ваннага биттадан туширилади. Ваннадаги сувнинг температураси 20 ± 2 °С. Бу шароитда намуна 30 минут ушлаб турилади. Ваннадаги сувнинг сатҳи 20 мм дан кам бўлмаслиги керак.

Сўнгра намуналарни ваннадан биттадан олинади, икки варақ филтёр қоғоз орасига қўйиб ортиқча суви шимдириб олинади, кейин полиэтилен плёнка орасига ўраб қўйилади. Плёнкага ўрашдан то ортиқча сув миқдорини синашгача ўтган вақт оралиғи 5 минутдан ошмаслиги керак.

Намуналар плёнка орасидан биттадан олиниб, ойна устига қўйилади ва иккита белги (нуқта) орасидаги масофа ўлчанади.

Чизиқли деформацияни сув билан ишлов берилиб сўнгра ҳавода қуритилгандан кейин аниқлаш. Намуналарга сув билан ишлов бериш юқорида келтирилгандек бажарилади. Нам ҳолатдаги намуналар ҳавода 6 соат давомида қуритилади, кейин қуритиш камерасида: юзаси 1 м^2 бўлган қоғозни массаси 100 г/м^2 гача – 30 мин; 100 дан 150 г/м^2 лигини – 60 мин; 150 г/м^2 дан юқорисини – 120 мин давомида қуритилади.

Намуналарни плёнка орасидан биттадан олиб, ойна устига қўйилади ва иккита белги (нуқта) орасидаги масофа ўлчанади.

Қоғознинг чизиқли деформациясини унга туз эритмалари билан ишлов бериб ҳавода қуритилгандан кейин аниқлаш. Тайёрланган намуналар биттадан 2 минутга 6 % ли калий карбонат тузининг эритмасига ботирилади, сўнгра 6-7 марта дистилланган сувда чайиб олингач, натрий сульфат тузининг 25 % эритмасига 15 минут ботириб қўйилади; кейин 20 минут 20 ± 2 температураси дистилланган сувни ваннага солиб ювилади.

Ваннадаги дистилланган сув сатҳи 20 мм дан кам бўлмаслиги керак. шундан сўнг юқорида келтирилган усулда қурилади.

Қоғознинг чизикли деформацияси (D) ҳар бир намуна учун, йўналишига қараб, қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$D = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \% ,$$

бу ерда: l_0 – намланишдан олдинги белгиланган нуқталар орасидаги масофа, мм; l_1 – намланишдан (ва қуришдан) кейин белгиланган нуқталар орасидаги масофа, мм.

Синалган намуналарнинг ўртача арифметик қиймати натижа сифатида олинади.

2.2.8. Қоғоз намунасини сувга бутунлай ботириб қўйиб унинг сув шимиш даражасини аниқлаш[27,33]

Ушбу усул намунасини сувга ботириб қўйгандан кейин унинг массасининг ортишини аниқлашга асосланган.

Массаси 1г (0,01 г, аниқликда ўлчаб олинади) дан 30x60 мм ўлчамли намуналар қирқиб олинади. Намуналарни пинцет билан биттадан олиб ваннадаги дистилланган сувда (ҳарорати 20 ± 2 °C) 5 минут ушлаб турилади. Сунгра пинцет билан намунасини тезда олиб шиша тайёқчага 5 минут, суви силиқиши учун, осиб қўйилади, сўнгра намуналар қайтадан тортилади.

II боб бўйича қисқача хулоса

Қоғоз ва целлюлоза толаларини структурасини аниқлаш мақсадида ҳар хил турдаги қоғоз намуналари танлаб олинди. Целлюлоза толаларининг структурасини ўрганиш учун эса бухдой сомони, ғўза ва шопипоялардан ярим тайёр целлюлоза олиниб уларнинг сувни шимиш даражаси аниқланди.

III боб. АСОСИЙ ҚИСМ

3.1. Қоғоз структурасини сувни сорбциялаши орқали ўрганиш

Маълумки, фан ва техника оламида қоғознинг 600 дан ортиқ тури мавжуд бўлиб, унинг сирти асосан структурасига боғлиқ. Қоғоз структураси қандай тузилганлиги унинг суюқликнинг ўтказиши орқали аниқланади. Қоғоз структурасини сувни сорбциялаши орқали ўрганиш учун уч хил қоғоз танлаб олинди: санитария-гигиеник, ёзув ва босма. Қоғознинг хоссасига қараб, у тўғри танланса матбаа маҳсулоти сифатли бўлади.

Целлюлоза ва ундан олинадиган маҳсулотнинг структурасини аниқлашга ёрдам берадиган бир қанча усуллар мавжуд. Булар рентгенструктура, электрон микроскопия, ИҚ-спектроскопия, кимёвий, физик-кимёвий ва ҳақозо. Қоғознинг 600 дан ортиқ турлари мавжуд. Қоғоз структурасини сувни сорбциялаши орқали ўрганиш учун уч гуруҳ қоғозлар танлаб олинди: санитария-гигиенетик, ёзув ва босма, картон. Сорбциялаши хоссасини ўрганишдан олдин уларнинг ишлаб чиқариш технологияси қисқача келтирилди. Бундан мақсад технологиясидаги фарқни кўрсатиб ўтиш.

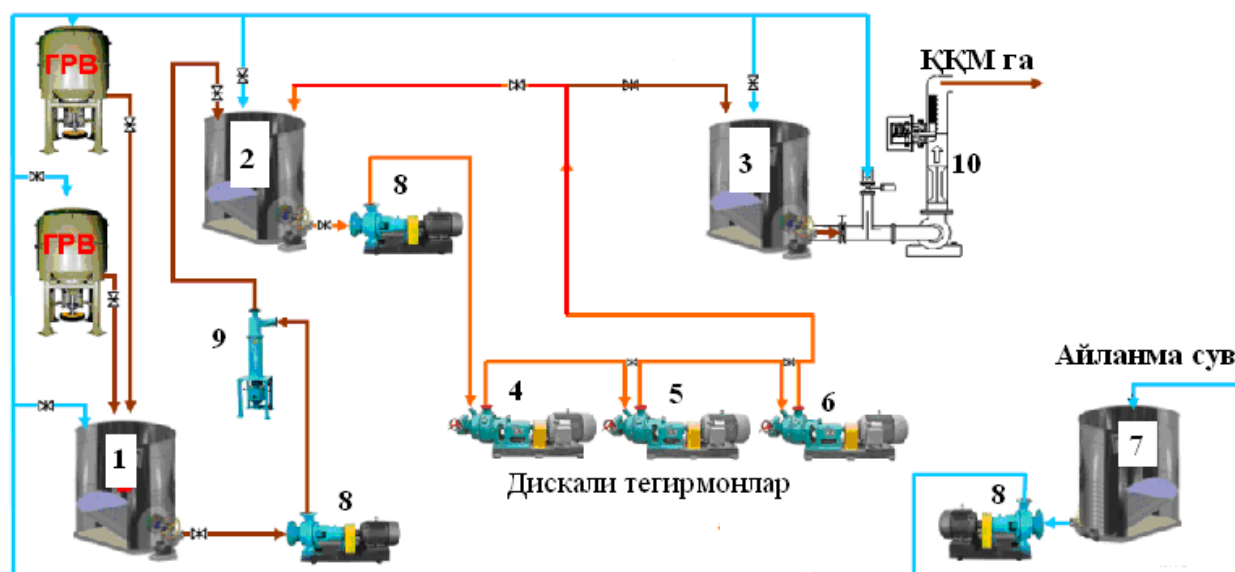
3.2. Санитария-гигиенетик қоғоз технологияси[34]

Асосий хомашё ўрнида фойдаланади: макулатура: оқ, рангли тасма кўринишидаги чизиқли, китоб-журнал, муҳирли ёки муҳирсиз архив қоғозла, газета. Макулатура қайта ишлашга яроқсиз қоғоз ва картон таркибида бўлмаслиги керак: полимер материал билан қопланган, лак, смола, мато, фольга, парафинланган, битумланган, саноат, кимёвий моддалар билан ишлов берилган, ҳамда китоб четлари термопластик елимлар билан елимланган ва бошқалар.

Технологик жараён, асосан, икки босқичдан иборат.

1. целлюлоза-қоғоз масса тайёрлаш (3.1-расм).
2. қоғоз қуйиш ва уни қуритиш.

Дастлаб целлюлоза гидромайдалагич аппаратида таркиби 10-15% толалар титилиб, сўнгра целлюлозали масса насос ёрдамида хавзага узатилади. Хавзада масса концентрацияси 3,0-3,5 %.



3.1-расм. Санитария-гигиенетик қоғоз турларини ишлаб чиқаришда целлюлозали массани тайёрлаш технологик схемаси:

1 – 10-15% ли целлюлоза массасини сақлайдиган хавза; 2 – 3-3,5% ли целлюлозали массани сақлайдиган хавза; 3 – машина хавзаси; 4, 5, 6 – дискали тегирмонлар; 7 – айланма сув сақлайдиган хавза; 8 – марказдан қочма насос; 9, 10 – уюрмали тозалагичлар.

Хавзадан кейин масса йирик элементлардан юқори концентр тозалагичда тозаланади ва хавзага қуюлади, ундан насос ёрдамида толаларни кўшимча майдалаб фибриллаш учун тегирмонларга юборилади. Хавзадан хом ашё толалар сараланиб, айланма сув билан 1,0-1,2% гача суюлтирилади. Сўнгра икки босқичли нозик тозалагич аппаратида берилади. Унда масса бўёқ ва бегона кўшимчалардан тозаланади. Тозаланган хом ашё масса насос ёрдамида машина хавзадан сатҳни сақлаб турувчи бак орқали аралаштирувчи насосга берилади, ундан 0,4-0,5 % таркибли масса конус шаклидаги уюрмали тозалагичга юборилади. Унда майда целлюлоза бўлмаган элементлардан тозаланади. Тозаланган толали целлюлоза масса қоғоз қуйиш машинасининг босим қутисига берилади.

Қоғоз қуйиш машинасининг асосий вазифаси толали қоғоз массани полотно кўринишига келтириш ва қуриштириш. Тозаланган 0,2-0,3% -ли қоғоз

масса шакилловчи қутига берилади. Машина тўрли цилиндр билан жиҳозланган. Цилиндр икки хил тўр – йирик ва майда билан ўрилган. Қоғоз масса цилиндр тўрига, ундан прессловчи вал орқали сукно, цилиндр томонга ҳаракатланаётган сукнога келади. Сўрувчи сиғимда вакуум таъсирида сукнодаги намлик асосан сўрилади. Сўнгра сукно махсус вал билан қуритиш целиндр юзасига сиқилади. Бу жараёнидан сўнг толаларнинг қуруклик даражаси 35% ни ташкил этади. Қуритиш цилиндри буғ ёрдамида қиздирилади, ундан ўтган қоғоз полотнони қуруклик даражаси 95% га этади. Полотно цилиндр юзасидан махсус крепирловчи шабер ёрдамида олиниб, бобинага ўраб олинади.

Санитария-гигиенетик қоғоз. Бу турдаги қоғозлар: бир қаватли массаси 17 дан 40г/м², икки қаватли – 15дан 19г/м² ва уч қаватли олинади. Улардан салфетка, сочиқ (полотенца), румолча, кичик рулонларда ҳожат қоғози тайёрланади.

Қоғозлар крепирланган, бўялган ёки бўялмаган, намга чидамли ёки чидамсиз турлари мавжуд.

Қуйида Ўзбекистонда етакчи корхоналардан ҳисобланган, мисол тариқасида “Ангрен Пак” Очиқ акционер жамияти (ОАЖ) қўшма корхонаси ишлаб чиқараётган санитария-гигиенетик қоғоз турлари (3.2-расм) ва технологияси келтирилади.



3.2-расм. Стандарт руллон ҳожат қоғози.

Турлари:

Ласка,
Лотос,
Хадаф,
Ласка биг (85 - 160 г.).

Технологияси[35]. “Ангрен Пак” корхонасида ишлаб чиқарилаётган ҳожат қоғозини ишлаб чиқариш технологияси бошқа целлюлозадан

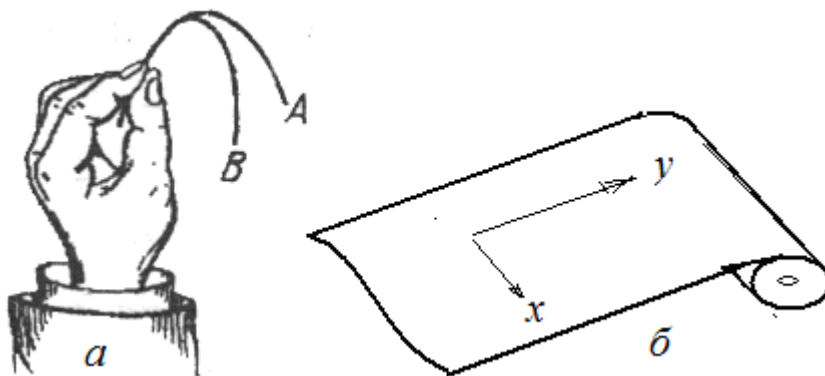
олинадиган қоғоз ва картон технологиясидан катта фарқ қилмайди. Технологиянинг бошланиши ёғоч массани ёки макулатурани гидромайдалагич аппаратида титишдан бошланади. Шу тариқа тайёрланган масса кўшимча майдаланиб, нозик тозалагич аппаратларда тозаланади. Сўнгра қоғоз куйиш машинасида металл тўрда асосий сувдан ажратилади, каландрларда пресслаш орқали суви сиқиб чиқарилади. Қолган намлик қоғоз куйиш машинасини қуритиш цилиндрларида қуритилади. Қуритиш жараёнида махсус пичоқлар ёрдамида қоғоз полотно крепирланади (майда гофрирлар ҳосил қилади). Натижада кўплаб кўндаланг бшқилишлар ҳосил қилинади. Хожат қоғоз технологиясининг бошқа тур қоғоз олиш технологиясидан фарқи ҳисобланади. Технология узлуксиз бўлиб, машина тезлиги 1800 м/мин ташкил этади. Қоғоз полотно энли рулонга ўраб олинади. Бу рулондан кичик рулонларга бошқа башинада қирқиб ўраб олинади. Стандарт кичик рулонлар 3.2-расмда келтирилган.

3.2.1. Санитария-гигиена қоғозларнинг абсорбцияланиш

Целлюлоза материалларининг сувни сорбцияланиш қобилиятини ўрганиш учун танлаб олинган целлюлоза ва қоғоз намуналари 2 бобнинг 2.1. қисмида берилган. Тадқиқот учун олинган намуналар қисмида келтирилган. Тажрибаларни бошлашдан олдин намуналарнинг йўналишини аниқлаб олдик. Бунинг учун қоғоздан ўзаро перпендикуляр йўналишда 15x200 мм ўлчамлари иккита тасма қоғоз қирқиб олинади. Улар бир бирининг устига қўйилади ва бир учидан икки бармоқ билан қисиб турган ҳолатда силкитилади[36]. Намуналар бўш томонининг эгилиши бир биридан фарқ қилади (3.3а-расм). Қаттиқроқ тасма қоғоз камроқ эгилади 3.3а-расм *А*. Кўндаланг йўналишидан қирқиб олинган намуна тасма эас камроқ эгилади 3а-расм *В*. Аниғироғи қоғоз полотнони рулонга ўралиш схемасида y – машина йўналиши, x – кўндаланг йўналиши.

3. 3-расм.

Қоғознинг
машина ва
кўндаланг
йўналишини
аниқлаш.



Қоғознинг бўйлама ва кўндаланг йўналиши ҳар бир лист учун алоҳида текширилади.

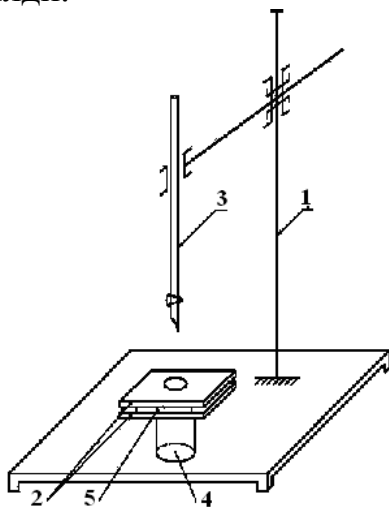
Танланган намуналарнинг сувни сўриш қобилиятини аниқлаш қуйидаги усулларда олиб борилди: материал юзасида сув томчиларининг ёйилиши ва филтрланиш тезлиги аниқланди.

Санитария-гигиена буюмлари тайёрланадиган қоғоз турли хил салфеткалар, дастрўмол ва сочиқлар, гигиеник бинтлар, чақалоқлар таглиги ва хожатхона қоғозлари учун мўлжалланган, унинг 1 м^2 нинг массаси 17...60 г га етади. У сувни яхши шимвди ва чўзилчди. Бундай қоғознинг сув (нам) шимувчанлиги унинг структурасига боғлиқ. Табиийки, қоғоз структура қоғоз олиш технологиясига бевосита боғлиқ бўлади. Санитария-гигиена қоғозининг асосий таркибий қисмини целлюлоза ташкил этади. Шунинг учун бундай қоғоз олишда целлюлозанинг структурасини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга. Целлюлоза структурасини ўрганиш орқали ундан олинолинади маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини эҳтиёжга қараб ўзгартириш мумкин.

Целлюлоза ва ундан олинадиган маҳсулотнинг структурасини аниқлаб берадиган бир қанча усуллар мавжуд. Булар рентгенструктура, электрон микроскопия, ИҚ-спектроскопия, кимёвий, физик-кимёвий ва бошқа усуллар ҳисобланади. Биз целлюлоза тузилишини ўрганишда асосан физик-кимёвий усулдан фойдаландик. Бу усул сув томчисини

санитария-гигиена қоғоз юзасига адсорбияланишига (ютилиши) сарфланган вақтни аниқлашга асосланган.

Синов ўтказиш учун 3.4-расмда келтирилган қурилмадан фойдаланилди.



3.4-расм. Хўжалик ва санитар-гигиена қоғознинг юзасида сув шимилишини ўрганиш қурилмаси:

1 – лаборатория штативи;
2 – намунани тутиб турувчи иккита картон (ўлчамлари 100x100 мм, ўртасидаги тешик диаметри 40 мм);
3 – бюретка; 4 – стакан; 5 – намуна.

Ўлчамлари 100x100 мм ли намуна қоғознинг бир қавати иккита картон бўлаги орасига ўрнатилди. Сўнгра бюреткадан бир томчи сув томизилди. Шу заҳоти секундомер ишга туширилди. Томчи намунага шимилгач сув томчиси кўринмай қолди, секундомер тўхтатилиб, кетган вақт ёзиб олинди. Синаш уч марта қайтарилди ва ўртача қиймат олинди.

Олинган натижалар 3.1-жадвалда келтирилган. Қоғознинг сув шимиши қоғозни ташкил этган целлюлоза толаларнинг ўлчамига ва унинг қоғозда жойлашган шаклига боғлиқ. Бу кўрсаткичлар сабаби қоғоз олиш технологиясига бевосита боғлиқ.

Қоғознинг муҳим физик-кимёвий хоссаларидан бири унинг **сорбцияланиши** ҳисобланади. Санитария-гигиеник қоғознинг сифати унинг суюқликни кўп сорбциялашига боғлиқ. Босма қоғознинг сорбциялашига тўғри бошқариш – сифатли босма матбаа маҳсулотлари олишга имкон беради. Картон қоғознинг муҳим сифат кўрсаткичларидан бири – унинг **механик** пишиқлигидир. Чунки бундай турдаги қоғоз

деформацияланишга кўп учрайди. Қоғознинг деформацияланиши бу чўзилиш, сиқилиш, букилиш.

Қоғознинг суяқликни шимиш қобилияти, асосан, унинг структураси(ғоваклиги)га боғлиқ бўлади.

Санитария-гигиеник қоғоз. Бу турдаги қоғоз: бир қаватли бўлганда унинг 1 м² нинг массаси 17 г дан 40г гача, икки қаватли бўлганда 15 г дан 19 г гача бўлади. Ундан салфетка, сочиқ, румолча, кичик рулонларда ҳожатхона қоғози тайёрланади. Бу қоғознинг крепирланган, бўялган ёки бўялмаган, намга чидамли ёки чидамсиз турлари мавжуд.

Танланган намуналарнинг сувни сўриш қобилиятини аниқлаш қуйидаги усулларда олиб борилди: 1) қоғоз сиртида сувнинг шимилиши, 2) томчиларининг ёйилиши ва 3) филтрланиш тезлиги.

Санитария-гигиена қоғозининг асосий таркибий қисмини целлюлоза ташкил этади. Целлюлоза тузилишини ўрганишда сув томчисини санитария-гигиена қоғоз юзасига адсорбиланишига (ютилиши) кетган вақт аниқланади[2]. Натижалари 3.1-жадвалда келтирилган.

3.1-жадвал

Берилган санитария-гигиена қоғоз юзасида сувни шимиш даражаси

Номи	Бир томчи сувнинг сорбцияланишга кетган вақт, сек	Томчи сувни қоғоз юзасига ёйилган ўлчам, мм:		l/d
		l - узунлиги	d - эни	
“Леди” салфеткаси	18,00	39	31	1,25
“Анталиия” салфеткаси	19,41	48	38	1,26
“Соло” салфеткаси	13,84	38	33	1,15
“Снежинка” хожатхона қоғози	3,33	39	18	2,16
“К” салфеткаси	25,46	20	15	1,33

3.1-жадвалдан кўриниб турибдики, “Леди” ва “К”салфетка қоғозлари сувни секин шимади (18-25,46 сек). Бу салфеткалардаги қоғозни ташкил этган целлюлоза толалари яхши фибрилланмаган,

толалари майда, яхши янчилмаган. Шунинг учун бир томчи сувнинг адсорбциясига кўп вақт кетади. Сувнинг қоғоз юзасида ёйилиш бўйи ва энига бир хил эмас. Амалда қоғоз қуйиш тезлиги билан қоғоз полотносини рулонга ўраш тезлиги бир бирига яқин бўлса қоғоз сиртидаги сув томчисининг ёйилишида қодирилган изини бўйи ва эни бенг бўлади ($l/d=1,00$). Шунингдек, 3.1-жадвалдан кўришиб турибдики, томчи сув қоғоз полотнонинг машина йўналиши бўйича кўпроқ ёйилади, $l/d=1,25$. Бунинг сабаби, қоғоз полотнони рулон шаклида ўраш тезлиги массани машина тўрига қуйиш тезлигидан юқорилигидадир. Яъни қоғоз полотнони ташкил этган целлюлоза толалари машина йўналиши бўйича, полотно эни бўйича жойлашган толаларга қараганда кўпроқ ореинтерланган (узунасига жойлашган).

“Соло” салфетка қоғозининг адсарбиланиши 13-14 сек га тўғри келади. Сувни қоғоз юзасида ёйилиш ўлчами (бўйи ва эни) бир бирига яқин. ($l/d=1,15$). Бунинг сабаби шундаки, целлюлоза толалари бироз камроқ фибрилланган.

“Снежинка” қоғозини ташкил этган целлюлоза толалари яхши майдаланган, фибрилланган, шунинг учун сув тез (3,0-3,4 сек) бу қоғоз юзасида адсорбиаланади.

Санитария-гигиена салфетка қоғозининг таркибидаги целлюлоза толалари майда, яхши фибрилланмаган, толалар зич жойлашган, шунинг учун унда сувни абсорбиланиши секин (25,0-26,0 сек) боради. Сувнинг қоғоз юзасида ёйилиш ўлчами бир-биридан фарқ қилади ($l/d=1,33$). Бунинг сабаби целлюлоза массасини қоғоз қуйиш машинасининг тўрига келиб тушиш тезлигини, полотнони накатга ўраб олиш тезлигидан пастлигидир.

3.2.2. Санитария-гигиена қоғоз структурасини унинг фильтрланиши орқали аниқлаш

Бунинг учун воронка шаклига келтирилган қоғоз намунаси орқали 10 мл дистилланган сувнинг ўтишига кетган вақт аниқланади ва қоғоз

структураси баҳоланади. Беш марта синаш натижасининг ўртача арифметик қиймати 3.2-жадвалда келтирилган.

3.2-жадвал

Санитария-гигиена қоғоз структурасининг филтрланиши

№	Номи	10 мл сувни филтрлашга кетган вақт, сек
1	“Леди” салфеткаси	14,85
2	“Анталия” салфетка	14,35
3	“Соло” салфеткаси	15,14
4	“Снежинка” хожатхона қоғози	15,41

3.2-жадвалдаги маълумотлардан “Леди”, “Анталия”, “Соло” салфеткаси ва “Снежинка” қоғозларидаги целлюлоза толаларининг жойлашиш структураси бир хил (10 мл сувни филтрлашга кетган вақт бир бирига яқин – 14,5-15,5 сек).

3.3. Ёзув ва босма қоғоз ишлаб чиқариш технологияси[29]

Бу технология Наманган қоғоз фабрикасида амалга оширилган. Масса таёрлаш икки усулда бажарилади: ролл аппаратида ёки гидропарчалагиа аппаратларида майдаланади. Майдалаш учун керакли миқдорда асосан айланма сув ишлатилади. Майдаланган масса йиғувчи ҳавзада тўпланади. Бу ҳавзада массанинг концентрацияси керакли кўрсаткичга келтирилади. Бу ҳавзага ГРВ-10 гидромайдалагич аппаратидан целлюлоза аралашмаси бериб турилади. Бу целлюлоза ГРВ-10 цехда ҳосил бўлган чиқинди ва нуқсонли қоғозлардан тайёрланган. Қабул қилувчи ҳавзага целлюлоза массасидан ташқари 10... 12 % канифоль елим эмульсияси қўшилади. Эмульсия миқдори қоғоз турига ва машинанинг ишчи тезлигига қараб, миқдори бошқарилиб турилади. Қабул қилувчи ҳовуздан масса конус шаклидаги юқори концентрацияли массани тозалагичга берилади. Масса бу аппаратда минерал ва бошқа қўшимчалардан қисман тозаланади. Тозалагич аппаратидан масса сатҳини бир баландликда ушлаб турувчи 6 яшик орқали энштипер аппаратида узатилади. Унда масса концентрацияси маромига етказилади. Сўнгра масса тебратиб саралагич аппаратида куюлади, унда

тугун ҳолатига ўтиб қолган толалар ва бошқа енгил қўшимчалардан тозаланади. Тебратиб саралагич аппаратиغا айланма сув пуркалиб, массани концентрацияси 1,5...2,0 % суюлтирилади. Тебратиб саралагич аппаратиغا, тўрни ювганда ва гауч-аралаштиргичда тўпланган қоғоз бўлакчалари, машинани юргазил ва тўхтатиш вақтларида ҳосил бўлган чиқинди қоғозлар ҳам қўшилади. Тозаланган масса ўз оқими билан қуюқлаштиргич аппаратиغا, ундан масса концентрацияси 3 % гача оширилади. Қуюқлаштиргичдан масса “аккумулятирувчи” ҳавзага берилди. Ҳосил бўлган айланма сув қуюқлаштирувчи аппаратдан айланма сувни йиғувчи ҳавзага қуюлади. Аккумулятивчи ҳавзадан масса сатҳини, бир хил баландликда ушлаб турувчи яшик орқали кетма-кет ўрнатилган конус шаклидаги тегирмонга берилди. Тегирмонда толаларнинг узунлиги калталаштирилади ва майдаланиш даражаси 35...60 °ШР га етказилади, сўнгра машина ҳавзага берилди. Машина ҳавзадан масса сатҳи бир хил баландликда ушлаб туриш учун яшикга, сўнгра концентрациясини тўғирлаб турувчи аппарат орқали аралаштириш насосига, унда концентрация 0,8...1,2 % суюлтирилади. Аралаштирувчи насосдан олдин қувурга алюминий сульфат эритмасининг 199...120 г/л берилди. Алюминий сульфат эритмасини қўшиш фақат елимланган қоғоз ишлаб чиқариш вақтида қўшилади. Эритмани миқдори, олдиндан талаб этилган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларига қараб қўшилади. Муҳит рН 4,5...5,5 (тўр таги сувининг кўрсаткичи). Аралаштирувчи насос олдиндан масса ҳавзадаги айланма сув билан суюлтирилади. 0,8...1,2 % гача суюлтирилган масса центриклинер аппаратларига юборилади. Центриклинерлар 5 та батареядан иборат бўлиб, конус шаклидаги тозалагичлар ҳисобланади. Тозалагичларнинг кириш ва чиқиш жойларидаги босим 1...2 атмосфера атрофида бўлади. центриклинерларда масса нозик (тонкая), минел қўшимчалардан тозаланади. Центриклинерлардан масса, якуний бир тексга келтириш учун босим саралагич аппаратиغا, ундан қоғоз қуйиш машинасининг босим яшигига юборилади.

Босим яшиги очик турда бўлиб, иккита перфорланган валиклар билан таъминланган. Босим яшигидан қоғоз масса напуск тирқиши орқали тўр столига, унда масса сувсизлантирилади. Тўр столнинг таркибий қисми: грудной вал, регистрли валлар, сўрувчи яшиклар ва гауч-валлардан ташкил топган.

Қоғоз массаси таркибидаги толалар полотно эни бўйлаб бир тексда тарқалиши учун, грудной-валга тебратувчи қурилма ўрнатилган.

Массани сувсизлантириш регистр валлар, сўрувчи яшиклар ёрдамида бажарилади. Сўрувчи яшикларда вакуум-камера ўрнатилган бўлиб, унда 0,1...0,6 атм вакуум ушлаб турилади. Тўр столида қоғоз полотно шакллангач, сувсизлантириш ва зичлантириш учун пресс қисмига узатилади.

Пресслаш қисм 3 та кетма-кет ўрнатилган пресслардан ташкил топган: иккита тўғри пресс ва қоғоз полотнони зичловчи ва тамғаларни йўқотиш учун битта пресс.

Пресслар, мустаҳкам синтетик материал билан қопланган юқори вал, ва резина билан қопланган металлдан ясалган, пастги валдан иборат. Қоғоз полотно прессловчи қисмдан қуриштиш қисмига келади. Қуриштиш қисми қуриштиш цилиндрларидан ва битта совуштиш цилиндрдан иборат.

Елимланган қоғоз турларини ишлаб чиқаришда температура режимини сақлаш лозим. Температура секин оширилади ва охирида қоғоз совуйди. Қуриштиш қисмидан кейин қоғознинг қуруқлик даражаси 90 % дан кам бўлмаслиги керак. Қуриштилган қоғоз перфорланган накатга берилади, ундан валикли тамбурга ўралади. Қоғоз ўралган валикли кран-балка билан қирқиб ўровчи станокга, ундан тегишли форматларда қирқилиб рулонларга қайта ўралади. Ёки листларга қирқиладиган қоғоз, форматларга кесадиган станокга берилади, унда талаб этилган ўлчамларда қирқилади.

3.3.1. Ёзув ва босма турдаги қоғозларда сув томчисини абсорбцияланиши[27]

Бу жараён гидрофоб жараён бўлиб, сув таъсирига турғунлиги, босма бўёқ эритмани сорбциялаши орқали белгиланади. Қоғозни сувни шимиши

унинг структурасига боғлиқ бўлиб, қоғознинг босма бўёқ билан боғланиши ҳар хил бўлади. Макроғовакли қоғоз бўёқни яхши шимади. Бўёқ қовушоқлиги паст бўлса, қоғоз ғовакларига тезда сингиб кетади. Агар кўпроқ сингадиган бўлса қоғознинг иккинчи юзасига ўтиб кетади. Шунинг учун қоғознинг макроғоваклиги салбий таъсир кўрсатади. Бўрланган ва бўрланмаган қоғоз учун қовушоқлиги ҳар хил бўёқлар тайёрланади. Бўрланган қоғоз микроғовакли қоғоз турига киради, унинг ғоваклиги 30% ни ташкил этади ва ғовакларининг ўлчамлари 0,03 мкм дан ошмайди.

Босма ва ёзув қоғозларининг структураси намуналарнинг сиртини сув томчисини шимиш даражаси орқали аниқланади. Томчи намунага шимилгач сув томчиси кўринмай қолади, секундомер тўхтатилиб, кетган вақт ёзиб олинади. Қоғознинг сув шимиши қоғозни ташкил этган целлюлоза толаларнинг ўлчамига ва қоғоз куйиш машинаси йўналишига боғлиқ. Машина йўналиши бўйича томчи қоғоз сиртидаги шакли узунчоқ, эни бўйича эса қисқароқ бўлади. Бу эса қоғоз таркибидаги толалари асосан машина йўналиши бўйича паралелл жойлашганлигини билдиради. Олинган натижалар 3.3-жадвалда келтирилган.

3.3-жадвал

Босма ва ёзув қоғозлари сиртининг сув шимиш даражасини унинг турига ҳамда машина йўналишига боғлиқлиги

Номи	Бир томчи сувнинг шимишга кетган вақт, сек	Томчи сувни қоғоз сиртидаги ёйилган шакл ўлчами, мм:		l/d
		l - узунлиги	d - эни	
Ёзув қоғоз, 80 г/м ²	4,37	24,5	22,1	1,09
Фильтр қоғози, 74 г/м ²	4,82	25,0	21,5	1,19
Газета қоғози, 48 г/м ²	3,11	33,0	22,0	1,50
Гоффрирлаш учун картон қоғоз, 112 г/м ²	4,87	23,5	17,0	1,35
Гоффрирлаш учун картон қоғоз, 150 г/м ²	24,26	19,0	16,0	1,12
Гоффрирлаш учун картон қоғоз, 175 г/м ²	30,78	19,0	16,0	1,12

3.3-жадвалда келтирилган маълумотларга қараганда синалган қоғоз намуналарини сув томчисини ютиши қоғоз намунасининг қалинлигига (1 м²

массаси)га ва турига боғлиқлиги кўриниб турибди. Қоғознинг 1 м² массаси 150 г дан ошса сувни шимиш тезлиги 10 баробар секинлашади (3-5 дан 30-35сек). 1 м² ининг массаси 48 г дан 112 г гача бўлган қоғоз ғовакрок структурага эга экан. Буни унда сув томчиси тез шимилганидан (3-5 сек) билиш мумкин.

Қоғоз полотно таркибида жойлашган толалар, асосан, машина йўналиши бўйича параллел жойлашган ($l/d = 1,1$ дан 1,50 гача).

3.3.2. Ёзув ва босма қоғоз намуналар сирт юзасининг сув шимиши
Синаш Кобб усулида[32] олиб борилди. Бунинг учун қоғоз намуналарининг ўлчами – 210x150 мм қилиб олинди. Намуна юза майдони – 315см². Синаш натижалари 3.4-жадвалда келтирилган.

3.4-жадвал

Ёзув ва босма қоғоз намуналари сиртининг сув шимиши

№	Номи, 1м ² массаси	Намуна массаси, г		Шимилган сув миқдори, %
		дастлабки	бўққани	
1	Газета қоғози, 48 г/м ²	1,43	3,90	17,2
2	Офис қоғози, 80 г/м ²	2,51	4,21	49,8
3	Ватман қоғози, 120 г/м ²	6,16	9,60	55,9
4	Офис қоғози, 80 г/м ²	2,47	4,40	78,8
5	Дафтар қоғози, 70 г/м ²	2,14	3,90	82,2
6	Ёзув қоғоз, 80 г/м ²	2,73	5,13	91,6
7	Пахта целлюлозаси, 600 г/м ²	15,80	40,72	157,0
8	Фильтр қоғози, 74 г/м ²	2,33	6,08	160,0
9	Ёғоч целлюлоза, 600 г/м ²	18,50	50,42	172,4

Қоғоз намуналарини сув шимишига қараб (4-жадвал) уч гуруҳга бўлиш мумкин. Кам шимадиган (17,2 дан 55,9 % гача), ўртача 78,8 дан 91,6 % гача ва кўп 157дан 172,4% гача. Учунчи гуруҳдаги қоғоз ва целлюлоза таркибида кимёвий кўшимчалар йўқ. Биринчи гуруҳдаги қоғоз таркибида кимёвий кўшимчалар – елимловчи моддалар, иккинчи гуруҳдаги қоғозга қараганда кўпроқ. Елимловчи моддалар толалар орасини тўлдириб, қўйганлиги сабабли сув секин ўтади. Бунга сабаб қоғоз турларини ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнлардаги параметрларининг ҳар-хиллигидир.

Қоғоз таркибидаги толаларнинг капилляр бўйлаб сувни шимиши. Бу усул тасма шаклидаги қоғоз намуналарини вертикал осиб қўйиб, икки учини сувга ботириб, қоғоз капиллярларидан сувнинг тепага кўтарилиш баландлигини аниқлашга асосланган. Қоғознинг сувни шимиш баландлигини аниқлаш учун клеммали асбобдан[4] фойдаланилди. Олинган тажриба натижалари 3.5-жадвалда келтирилган.

3.5-жадвал

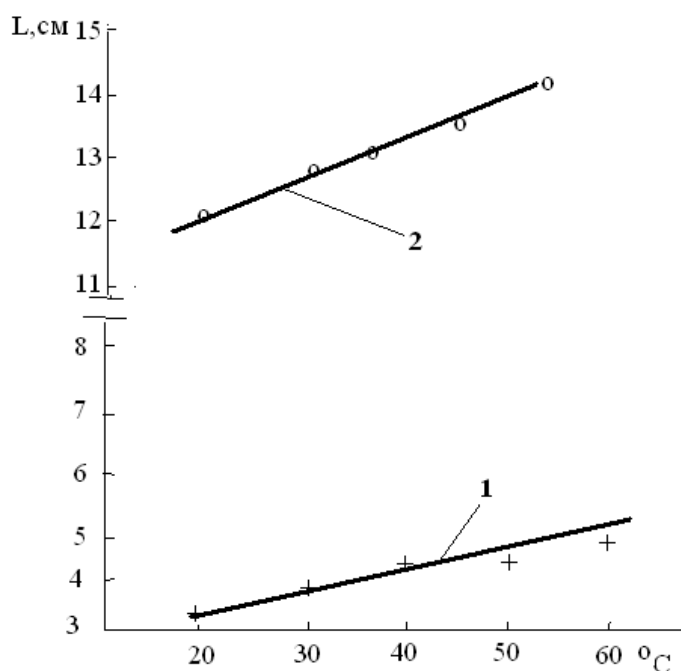
**Қоғоз таркибидаги толаларнинг капилляр бўйича сув шимиши
(20°C)**

№	Намуна номи, 1м ² массаси	Капилляр бўйлаб сувни кўтарилиш баландлиги, см	
		бўйлама йўналишда	кўндаланг йўналишда
1	Босма қоғози, 80 г/м ²	1,7	1,5
2	Ёзув қоғози, 67 г/м ²	2,0	1,9
3	Газета қоғози, 48 г/м ²	3,2	2,8
4	Фильтр қоғози, 74 г/м ²	9,7	8,7
5	Ёзув қоғоз, 92 г/м ²	3,0	3,0
6	Картон қоғоз, 100 г/м ²	3,5	2,3
7	Картон қоғоз, 112 г/м ²	3,5	3,0
8	Картон қоғоз, 125 г/м ²	3,8	3,6
9	Картон қоғоз, 150 г/м ²	4,0	3,8
10	Картон қоғоз, 175 г/м ²	4,4	3,6
11	Ватман қоғози, 195 г/м ²	2,4	2,3
12	Пахта целлюлозаси, 600 г/м ²	12,0	11,0
13	Ёғоч целлюлоза, 600 г/м ²	13,0	12,0

3.5-жадвалдан кўришиб турибдики, 1) капилляр бўйича сувнинг сўрилиш баландлиги қоғоз полотнони машина йўналиши бўйича олинган қоғозда кўндаланг йўналишида олинганига қараганда ≈10% кўп. Бунинг сабаби, қоғоз таркибидаги толаларнинг шу йўналиш бўйича параллел тарзда кўпроқ жойлашганлигидир; 2) целлюлоза полотносини сув шимиши қоғоз ва картон қоғозларига қараганда 3-3,5 марта кўпроқ. Бунинг сабаби сувни капиллярлар орасида сўрилишига тўсқинлик қиладиган кимёвий қўшимчаларнинг йўқлиги; 3) қоғознинг 1 м² массасини ортишида сувни капилляр бўйлаб

сўрилиши жуда кам таъсир қилади. Бу эса қоғоз структурасининг ўзгаришига олиб келади.

Қоғоз таркибидаги толаларнинг капилляри бўйлаб сувнинг сўрилиши (L , см) сувнинг температурасига ҳам боғлиқ. 3.5-расмда пахта целлюлозаси 2 ва ундан олинган қоғоз 1 таркибидаги толанинг сув шимиши унинг температурасига боғликлиги кўрсатилган.



3.5-расм. Қоғознинг сув шимишини температурага боғликлиги (намуна машина йўналишидан олинган):

1 – пахта целлюлозасидан

олинган қоғоз;

2 – пахта целлюлозаси.

Сувнинг температураси кўтарилиши билан қоғоз капилляри бўйлаб сувни сорбцияланиши ҳам 10-15% гача ортади, чунки температура ортиши билан сувнинг қовушоқлиги камаяди (3.6-жадвал), натижада сувнинг сўрилиши ортади.

3.6-жадвал

Сув қовушоқлигининг температурага боғликлиги

№	Температура, °C	Қовушоқлик, мПа·с
1	20	1,0050
2	25	0,8957
3	30	0,8007
4	35	0,7225
5	40	0,6560
6	50	0,5494

Юқорида келтирилган маълумотлардан **хулоса** қилиш мумкинки, қоғоз целлюлозаси таркибидаги толаларнинг структурасини аниқлаш орқали олинган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини ва хоссаларини керакли

томонга ўзгартириш, яъни қоғоз олиш жараёнида гидрофоб моддани массага қўшиш ёки қоғоз юзасига елимловчи моддалар суртиш, каландрлаш орқали структурани ўзгаририш мумкин.

Целлюлоза структурасини ўрганиш ундан олинадиган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини эҳтиёжга қараб ўзгартириш имкониятини яратади.

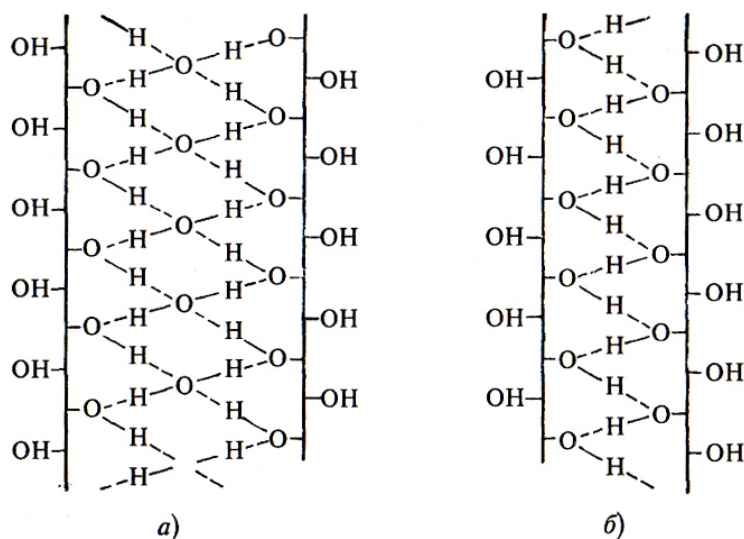
3.4. Бир йиллик ўсимликлардан олинган ярим тайёр целлюлозаларнинг абсорбцияланиши

3.4.1. Целлюлоза толаларига сув билан ишлов берганда ва қоғоз шакллашда тола фибриллар орасидаги водород боғларнинг таъсир механизми [14]

Целлюлоза олишда толали маҳсулотлар (хомашё) сув билан ишлов берилади. Намлашдан мақсад хомашёни бўктириб, технологик жараёнларнинг боришини осонлаштиради. Яъни реакцияга кириш гидролизлаш жараёнини тезлаштиши. Чунки намлашда сув толали хомашёнинг ғовақларига кириб, тола фибрилларини кенгайтиради (3.6-расм а), толалар бўқади. Натижада водород боғларини мустаҳкам куч кўприклари узилади ва тола фибриллари кучсиз сув тарранглик кучлари (силы поверхностного натяжения) билангина боғланиб қолади. Бундан ташқари сув фибриллар орасида мойловчи вазифасини бажариб, толалар орасидаги ишқаланиш кучини камайтириб пластификатор ролини бажаради. Целлюлоза толаларини қоғоз кўринишига келтирганда эса, аксинча толалар орасидаги водород боғларни ошириш керак бўлади. Чунки қоғознинг мустаҳкамлигини ошириш керак бўлади.

Қоғоз полотнони қоғоз қуйиш машинасида шакллаштиришда водород боғлари биров оширилади. Бу амаллар қоғоз қуйиш машинасининг тўр столида ўрнатилган сувсизлантирувчи элементлар ва пресслар ёрдамида бажарилади. Лекин толалар орасидаги боғларни ҳамда қоғознинг мустаҳкамлигини ошириш учун бу етарли эмас. Шунинг учун толалар ва фибриллар орасидаги контактни, водород боғларини ошириш ва Ван-дер

Ваальс кучларини ҳосил қилиш керак бўлади. Машинанинг қуритиш қисмида полотно таркибидаги намлик 6-7% гача буғлатилгач ва каландрларда сиқиш натижасида ҳосил қилинади (3.6-расм б).



3.6-расм. Қоғоз олиш жараёнида целлюлоза молекуласи занжирлари орасида водород боғларнинг ҳосил бўлиш схемаси:
a – нам ҳолатдаги водород боғлар; *б* – қуруқ ҳолатдаги водород боғлар.

3.4.2. Бугдой сомони, шоли ва ғўза поялардан целлюлоза олиш ва уларнинг структурасини сувда бўқиши орқали ўрганиш

Получены целлюлоза и полуцеллюлоза из однолетних растений – пшеничной соломы, гузапаи и рисовой соломы. Изучены их сорбционные свойства и изменения структуры после замерзание набухшей целлюлозных волокон.

Целлюлоза олишнинг сульфатли, сульфитли, нейтрал, натрон, кислотали ва комбинирланган [38-40]. Мақолада бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олишда фақат натрон ва кислотали усуллардан фойдаланилди.

Натрон усули. Бугдой сомони, шоли ва ғўзапояларидан 10 граммдан намуналар олиниб, хона температурасида дистилланган сувда 24 соат гидролизга учратилди – экстракцияланди. Намуналар сувдан олиниб, сувсизлантирилди ва 110°C температурада қуритилиб, сувда осон экстракцияланган қисми аниқланди (3.7-жадвал).

3.7-жадвал

**Буғдой сомони, шoлипоя ва ғўзапояларнинг сувда осон
экстракцияланган қисми**

№	Намуна номи	Гидролизланмаган қисми, %	Экстракцияга учраган қисми, %
1	Буғдой сомони	85,3	14,7
2	Шoлипоя	89,2	10,8
3	Ғўзапоя	92,2	7,8

3.7-жадвалдан кўриниб турибдики, буғдой ва шoлипоядан сувда осон экстракцияга учрайдиган қисми кўпроқ (14,7 ва 10,8%), ғўзапоядан эса 2 баравар кам. Бунинг сабаби буғдой сомони ва шoлипоя ғўзапояга қараганда юмшоқ, ғўзапоянинг тузилиши бута танасига яқин қаттиқ бўлгани учун сувда эрийдиган қисмини ажралиб чиқиши қийин кечади. Ғўзапоя таркибидан сувда эрийдиган қисмини тўла ажратиб олиш учун ғўзапояни майдаланиш даражасини сомонникига қараганда ошириш ва гидролиз вақтини ошириш керак. Бизнинг вазифамиз эса бир хил шароитда гидролизга учратганда уларнинг таркибидан осон экстракцияланадиган миқдоридаги фарқларини анақлашдан иборат.

Гидролизга учраган намуналардан ярим тайёр целлюлоза олиш учун уларни 5% NaOH ишқор эритмасида 6 соат қайнатиб, 3% ли водород пероксид эритмасида 1 соат 110°C да ишлов берилиб, ишқорда эрмаган йўлдош қўшимчалари ажратилди. Натижада намуналарнинг оқлик даражаси бироз ошди. Олинган намуналар сувсизлантирилиб, куртитилди ва олинган миқдори аниқланди (3.8-жадвал).

3.8-жадвал

**Натрон усулулида буғдой сомони, шoлипоя ва ғўзапоялардан
олинган ярим тайёр целлюлоза**

№	Намуна номи	Ярим тайёр целлюлоза, %
1	Буғдой сомони	34,6
2	Шoлипоя	33,5
3	Ғўзапоя	44,5

Намуналарни юқорида келтирилган шароитларда ишлов берилганда олинган целлюлоза миқдори ғўзапоядан кўпроқни ташкил этди. Буғдой сомони ва шолিপоядан олинган ярим тайёр целлюлоза миқдори 10% атрофида оз миқдорни ташкил этади. Сабаби, юқорида келтирилгандек, поянинг структура тузилиши ҳисобланади яъни қаттиқлигидир.

Кислотали усули. Буғдой сомони, шолипоя ва ғўзапоялардан 6 граммдан намуналар олиб, уларни 4% ли нитрат кислота HNO_3 эритмасида 48 соат бўктириб, сўнгра $100-120^\circ\text{C}$ да 2 соат қайнатилди. Ҳосил бўлган таркибида целлюлоза бўлган намуналар совуқ сувда ювилиб, сувсизлантирилди ва қуритилди. Намуналарнинг кислотада эриган ва эрмаган (ярим тайёр целлюлоза) миқдорлари аниқланди (3.9-жадвал).

3.9-жадвал

Кислотали усулда буғдой сомони, шолипоя ва ғўзапоядан олинган ярим тайёр целлюлоза, %

№	Намуна номи	Ярим тайёр целлюлоза
1	Буғдой сомони	87,8
2	Шолипоя	86,6
3	Ғўзапоя	90,0

Кислотали усулда ғўзапоядан олинган ярим тайёр целлюлозалар миқдори, буғдой сомони ва шолипоядан олинган ярим тайёр целлюлозадан 4% кўп.

Олинган ярим тайёр целлюлозаларни дастлаб 6 соат 5% ли NaOH ишқор эритмасида қайнатиб, сўнгра 3% ли водород пероксид эритмасида 1 соат қайнатилади. Олинган целлюлоза миқдори 3.10-жадвалда келтирилган.

3.10-жадвал

Кислотали усулда буғдой сомони, шолипоя ва ғўзапоялардан олинган соф целлюлоза, %

№	Намуна номи	Соф целлюлоза
1	Буғдой сомони	28,7
2	Шолипоя	26,6
3	Ғўзапоя	30,8

3.10-жадвал маълумотларидан кўришиб турибдики, кислотали усулда ярим тайёр целлюлоза олиб, сўнгра ишқорий усулни қўлаб олинган соф целлюлоза миқдори 26-30% ни ташкил этади. Ғўзапоядан олинган

целлюлоза микдори буғдой сомони ва шוליпоядан олинган целлюлозадан 1% атрофида кўпроқ.

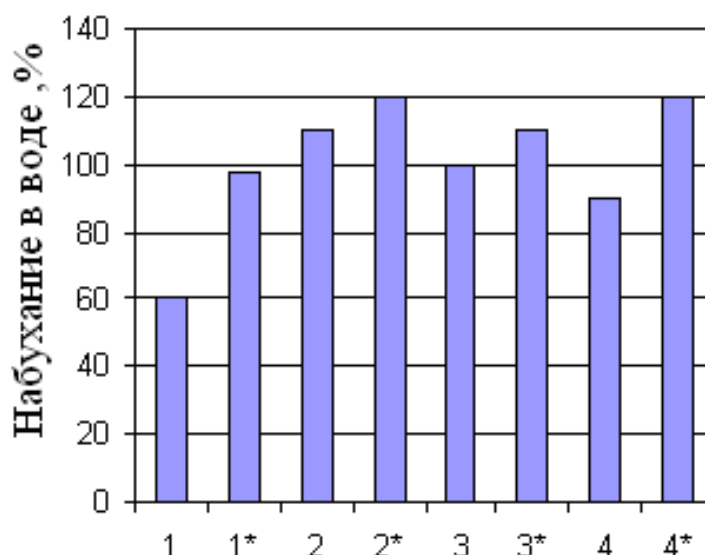
Буғдой сомони, шוליпоя ва ғўзапоядан олинган целлюлозани музлатиш орқали сувда бўқишини ошириш

Ярим тайёр ва соф целлюлоза толаларини реакцион қобилиятини ошириш мақсадида температураси 18-20°C ли сувда бўқтириб[3], бўккан намуналарни – (минус) 10°C да 10 соат давомида музлатиб, сўнгра намуналарни сувда бўқиш даражаси аниқланди [4]. Олинган натижалар 3.11-жадвалда ва 3.7-расмда келтирилган.

3.11-жадвал

Буғдой сомони, шוליпоя ва ғўзапоялардан олинган сувли целлюлозани музлатгандан кейин сувда бўқиши,%

№	Намуна номи	Ярим тайёр целлюлоза		Соф целлюлоза	
		18-20°C	-10°C	18-20°C	-10°C
1	Буғдой сомони	96,3	110,4	102,0	118,4
2	Шוליпоя	96,0	106,3	150,0	166,4
3	Ғўзапоя	116,6	133,4	126,6	138,1
4	Пахта целлюлоза	-	-	55,0	81,4%
5	Тиббиёт пахтаси (МОМИҒИ)	-	-	32,5	44,4



6.7-расм. Целлюлозанинг сувда бўқишини температурага боғликлиги:

- 1 – шוליпоя целлюлозаси, хона температурасида;
- 1* – шוליпоя целлюлозаси, минус 10°C да;
- 2 – ғўзапоя целлюлозаси, хона температурасида;

- 2* – ғўзапоя целлюлозаси, минус 10°C да;
- 3 – буғдой сомони целлюлозаси, хона температурасида;
- 3*– буғдой сомони целлюлозаси, минус 10°Cда;
- 4 – пахта целлюлозаси, хона температурасида;
- 4* – пахта целлюлозаси, минус 10°Cда.

Тажрибалар шуни кўрсатдики, текширилган барча целлюлоза намуналарининг сувда бўкиш даражаси 10°C музлатилгандан кейин ошган. Бурнинг ичида шолিপоядан олинган целлюлозанинг бўкиш даражаси 50% гача ошган, хона хароратида ўтказилганга қарагандан. Пахта целлюлозанинг бўкиши 35% 90 дан 125%). Ғўзапоя ва буғдой сомонидан олинган целлюлозаларнинг музлатилгандан кейинги бўкиши эса 15% гача ортган.

Шундай қилиб, целлюлозаларнинг барча турларини сувга бўктириб, музлатилгандан кейинга бўкиш даражаси 15 дан 50% гача ортиши мумкин. Бунинг сабаби целлюлоза фибриллари (толалари) орасидаги сув музликка ўтиб, толалар орасидаги масофани кенгайтиради, баъзи нозик фибриллар орасидаги боғлар узилиши натижасида целлюлоза толаларининг умумий сирти кўйяди, натижада реакцияга кириш қобилияти ортади деб тушунтириш мумкин. Шу каби ўзгаришларни 3.11-жадвалда ҳам кўриш мумкин. Бўккан целлюлоза толаларини музлатканда ғоваклиги ошганлиги сабабли, сувда бўкиши даражаси 10-20 % гача ошади. Соф целлюлозанинг ярим тайёр целлюлозаларга қараганда бўкиш даражаси 5-8% юқори. Буғдой сомони ва шолипоядан олинган целлюлозаларнинг бўкиш даражаси бир-бирига (96,3, 110,4; 96,0 106,3%) яқин, ғўзапоядан олинган целлюлоза ва ярим целлюлозаларнинг бўкиш даражаси сомон ва шолипояларникидан 10-15% юқори. Яъни ғўзапоя целлюлоза толалари структурасидаги ўзгаришлар кўпроқ кечган. Пахта целлюлозасини бўкиш даражаси сомон ва шоли паядан олинган целлюлозаларнинг бўкиш даражасидан 90-100% кам. Бунинг сабаби пахта толалари таркибида йўлдош қўшимчалар (лигнин, пентозан, гексозан ва мумсимон моддалар) 5% дан ошмаслиги, сомон, шоли ва ғўзапояларда эса йўлдош қўшимчалар 50% дан ҳам кўплигидир. Маълумки, целлюлоза толалари ўсимликларнинг скелети ҳисобланади. Скелетлар орасидаги

моддалар ожлалиб олингач, целлюлоза толалари орасида бўшлиқлар ҳосил бўлади. Сомон, шоли ва ғўзапоя таркибидан 50% йўлдош қўшимчалар ажратилганда қолган целлюлоза толалари орасида бўшлиқлар кўпайиб, фибрилланади, ўта ғовак структура ҳолатига ўтади. Пахта тола таркибидан 5% га яқин йўлдош қўшимчалар ажратилганда, целлюлоза толалари орасида ҳосил бўлган ғоваклик ҳам кам бўлади – фибриллар орасидаги ғовакликлар ҳам кам бўлади. Шунинг учун сомон, шоли ва ғўзапоялардан олинган целлюлозанинг сувда бўкиши пахтаникидан юқори. Яъни структурасида кескин ўзгаришлар бўлгани учун сорбцияланиши юқори, бундай целлюлозадан олинган эфирлар эритувчиларида яхши эрийди. Пахта целлюлозасининг структурасида оз ўзгариш бўлмагани учун олинган эфирлари эритувчиларда қийин эрийди, натижада гель заррачалари ҳосил бўлиши кузатилади.

Олинган намуналарнинг ғоваклигини ошириш учун олинган целлюлоза толалари сувда бўктириб музатилди, натижада тола фибриллари орасидаги масофа кенгайиб, ғоваклиги ортди, бўкиш даражаси 10-20 % гача ортади, яъни реакцион қобиляти ортади. Таббий пахтадаги структура ўзгариш ҳам пахта целлюлозадаги ўзгаришга ўхшайди.

Шундай қилиб, буғдой сомони, шоли ва ғўзапоялардан ҳар хил усулларда целлюлоза олинди уларнинг сувда бўкиш даражаси, структурасига таъсири ўрганилди. Целлюлозани сувда бўктириб, минус 10°C гача музлатиб, сорбцияланиш даражасини 10-15% ошириш мумкинлиги кўрсатилди.

Умумий хулоса

Юқорида келтирилган маълумотлардан хулоса қилиш мумкинки, қоғоз целлюлозаси таркибидаги толаларнинг структурасини аниқлаш орқали олинган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини ва хоссаларини керакли томонга бошқариш мумкин.

Бир йиллик ўсимлик вакиллари – буғдой сомони, шоли поя ва ғўзапоядан ярим тайёр целлюлоза, соф целлюлоза олинди ва уларни сувда бўқдириб музлатилгандаги структурасини фаоллаштириш мумкинлиги тажрибаларда кўрсатилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Каримов И. А. Жаҳон молиявий иқтисодий инқрози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўлларива чоралари. Т.: Ўзбекистон., 2009й.

2. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2012 йил 29 октябрдаги 418 –сон буйруғи билан тасдиқланган «Магистратура тўғрисида Низом».

3. Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг Норматив ҳужжатлари. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2008 йил 30 май 159 – сонли буйруғи билан тасдиқланган Магистрлик диссертациясини тайёрлаш ва расмийлаштиришнинг намунавий тартиби.

4. Правила оформления диссертации и автореферата. – Под редакцией проф. М.Мухиддинова. – Ташкент, ВАК РУз, 2004. – 22 с.

5. Ладыга И.Ф. Методические рекомендации по оформлению диссертации и автореферата: Учебно-метадическое пособие. – Ленинград: Изд-во ВАА, 1986, -122 с.

6. Марьянович А.Т. Эрратология или как избежать наиболее неприятных ошибок при подготовке диссертации. – М.: Вузовская книга, 1998. – 176 с.

7. Новиков А.М. Как работать над диссертацией: Пособие для начинающего педогога-исследователя. -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство ИПК и ПРНОМО, 1996. – 112 с.

8. Магистрлик диссертация ишини бажариш ва расмийлаштириш бўйича услубий қўлланма. М540508- «Тўқимачилик материалшунослиги ва сифатни бошқариш» мутахассислиги учун. Мақсудов Э.Т. ва бошқ. 2001. 16 б.

9. **Роговин З. А.** Химия целлюлозы, «Химия», М., 1972.
10. **Ҳақимов И. Ҳ.** Пахта целлюлозасининг химияси. Тошкент. “Ўқитувчи” 1981. 254 бет.
11. **Сушкевич Т. И., Усманов Х. У.** Высокомолекул. соед., 3, 350 (1961).
12. **Технология целлюлозно-бумажного производства.** Т.1, часть 1.
13. **Усманов Х. У., Разиқов К. Х.** Атлас морфологических структур хлопка. Тошкент, “Фан” 1978.
14. Научные основы химической технологии углеводов. Отв. Редактор. д.х.н. проф. А. Г. Захаров. Москва. Изд. ЛКИ. 2008. – 528 с.
15. <http://imago-pro.ru/tech/articles/struktura-i-svojstva-bumagi>
16. <http://www.bereg.net/info.phtml?dir=474>
17. **Кочева, Л.С.** Структурно- химическая характеристика недревесных видов целлюлозы Текст. /Л.С. Кочева, О.В.Броварова, Н.А. Секушин, А.П. Карманов, Д.В. Кузьмин // ИВУЗ Лесной журнал, 2005. - №5. - 87-91.
18. **Goyal, S.K.** Варка рисовой соломы натронным способом. Текст. / S.K. Goyal // Pulp. Conf., New Orleans, La, Oct. 30-Nov.2. 1988. - С. 224-237;
- Примкулов М.Т., Раҳмонбердиев Ғ.Р., Маҳсудов Ю.М.** Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза ишлаб чиқариш // Композиционные материалы, №3, - 2008, - Б, 71-74,
19. Производство целлюлозы из соломы, тростника и багассы. Текст. / Siegl Sven // Natural pulping - update and progress, 2002 — С. 237-249.
20. **Nakano, Junzo** Варка целлюлозы из соломы риса. Влияние зольности при щелочной варке. Текст. / Nakano Junzo, Kitanaka Yumiko // Kamira gikyoshi, 1996. - № 4, - С 692-696.
21. **Барбаш, В.А.** Органосольвентный способ получения волокнистых полуфабрикатов из отходов сельского хозяйства Текст./ В.А. Барбаш, И.В. Трембус// Экотехнологии и ресурсосбережение. - 2002. - № 6. - 29-
22. **Херирт, Г.** Исследования в области органосольвентной варки Текст. / Г. Херирт, Е. Пай // Матер. Научно - технич. конф. PAPFOR 4-6 октября

СПб., 1993. - 28 с.

23. Технология целлюлозно-бумажного производства: в 3 томах. Том I. Часть 2.: Сырье и производство полуфабрикатов. Производство полуфабрикатов. - СПб.: Политехника, 2003. — 633 с.

24. Дубовой, В.К. Лабораторный практикум по технологии бумаги и картона Текст.: Учебное пособие / В.К. Дубовой, А.В. Гурьев, Я.В. Казаков. - СПб.: Изд-во Политехи. Ун-та, 2006. - 220 с.

25. Серков А.Т., Серкова Л.А. Определение набухания волокна в воде. – Хим. волокна, 1974, № 5, с. 70 – 71.

26. ГОСТ 12603-97 - Бумага и картон. Метод определения поверхностной впитываемости бумаги капельным способом.

27. Рахмонбердиев Ғ.Р., Примқулов М.Т. Целлюлоза ва қоғоз технологияси дан лаборатория ва амалий машғулотлар тўплами: - Т.: “Фан ва технология”, 340 бет.

28. Вураско, А.В. Получение волокнистых полуфабрикатов при комплексной переработке соломы риса Текст. / А.В. Вураско, А.Р. Галимова (Минакова), Б.Н. Дриккер, Л.А. Земнухова, Г.А. Федорищева // Журнал Химия растительного сырья, 2007. - № 3. - 47-53; polymer-tech.ru/ref/sposobnosti_cel...

29. Технология целлюлозно-бумажного производства: в 3т. Т. 2. Справочные материалы. - СПб.: ЛТА, 2002.

30. ГОСТ 7534-77. Методика определение фильтрующей способности бумаги.

31. ГОСТ 12602-93. Метод определения впитываемости воды капеллярами бумаги.

32. ГОСТ 12605-97 - Бумага и картон. Метод определения поверхностной впитываемости воды при одностороннем смачивании (метод Кобба); **ГОСТ**

Р 52354-2005. Изделия из бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения.

33. Примкулов М.Т., Рахмонбердиев Ғ.Р. Қоғоз технологияси дан лаборатория ишлари. Т,: 2010. 112 бет.

34. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3-х томах. Т.1, (часть 1), Изд-во Санкт-Петербургской лесотехнической академии (СПб ЛТА), 2002, 420 с.

35. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. т. II. Производство бумаги и картона. Ч.2. Основные виды и свойства бумаги, картона, фибры и древесных плит. – СПб.: Политехника. – 2006. – 499 с.

36. ГОСТ 7585-74. Қоғознинг бўйлама ва кундаланг йўналишини аниқлаш.

37. ГОСТ Р 52354-2005. Изделия из бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения.

38. Король, П.В. Использование соломы в целлюлозобумажной промышленности. Використання соломи в целлюлозно-паперовш промисловост. Текст. / П.В. Король // Лю.ж. 1993. - № 2. - 39-41.

39. Вураско, А.В. Ресурсосберегающая технология получения целлюлозы при переработке отходов сельскохозяйственных культур Текст. / А.В. Вураско, А.Р. Галимова (Минакова), Б.Н. Дрикер // Целлюлоза. Бумага. Картон, 2007. - № 1. - С . 16-19.

40. Вураско, А.В. Получение и свойства окислительно- органосольвентной целлюлозы из недревесного растительного сырья Текст. / А.В. Вураско, А.Р. Галимова (Минакова), Б.Н. Дрикер // Лесной вестник, 2008. - № 3. - 145-149.

41. ГОСТ 12603-97 - Бумага и картон. Метод определения поверхностной впитываемости воды капельным способом.