

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

Тошкент кимё-технология институти

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 676.2 (575.1)

**Дилноза Шавкат Қизи Ҳамдамова**

**Шолипоядан целлюлоза олиш**

Мутахассислик: 5А320300- “Целлюлоза қоғоз ишлаб чиқариш технологияси  
ва жараёнлари”

Магистрлик илмий даражасини олиш учун тақдим этилган

**ДИССЕРТАЦИЯ**

Илмий раҳбар, т.ф.д., проф.

**М.Т. Примқулов**

ЦЕТехнологияси кафедраси

“ “ 2014й сонли

мажлисининг қарорига асосан

ҳимояга тавсия қилинади.

Кафедра мудири, доцент

**М. М. Муродов**

Ҳимояга рухсат этилди:

2014йил.

Магистратура бўлими

бошлиғи, доцент

**Қ. Ғ. Мухамедов**

**ТОШКЕНТ-2014**

## **К И Р И Ш**

**Мавзунинг долзарблиги.** Ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалик чиқиндилари саноат мақсадлари учун кенг миқёсда қўлланилмасдан келмоқда. Уларнинг кўп қисми далада қолдирилмоқда, қисман ёқиб юборилмоқда, бир қисми молларга емиш сифатида берилмоқда.

Баъзи мамлакатлар (Хитой, Ҳиндистон, Россиянинг баъзи ўлкаларида) қайта ишлатиб, ўз бойликларини ошириб келмоқда. Бу хомашёлар нисбатан арзон ва ҳар йили экилиб келинади.

Ўзбекистонда қишлоқ хўжалик чиқиндиларининг энг кўп қисми ғўзапоя ва шоли поя ҳисобланади. Ҳозирги кунда бу чиқиндилардан целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқарилмайди. Бу хомашёларни қайта ишлаш йўлга қўйилса целлюлоза ва қоғозга бўлга Республикамизнинг танқислиги анча енгиллашган бўлар эди. Шунинг учун биз танлаган мавзу –шолипоядан целлюлоза ва қоғоз олиш усуллари яратиш долзарб ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президенти 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.** Шолипоядан натрон усулида техник целлюлоза олиш усулини ишлаб чиқиш.

**Ишнинг вазифаси.** Шолипояннинг кимёвий таркибини, олинган целлюлозанинг физик – кимёвий кўрсаткичларини аниқлашдан иборат.

**Ишнинг илмий янгилиги.** Шолипоядан целлюлоза олиш бўйича Ўзбекистонда уринишлар бўлмаган. Бизнинг вазифамиз лаборатория шароитида шолипояннинг кимёвий таркибини ва олинган целлюлозанинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш.

**Амалий аҳамияти.** Шолипоядан целлюлоза олиб, картонбоп қоғоз ишлаб чиқариш хомашё баъзасини кенгайтириш.

**Тадқиқот объекти.** Шолипоя.

**Тадқиқот предмети.** Целлюлоза — қоғоз технологияси ва жараёнлари.

**Апробация.** Илмий иш натижалари қуйидаги анжуманларда маъруза қилинди:

1. Ҳамдамова Д., Исхақова Г.Э., Примкулов М.Т. Буғдой сомони ва шолипоядан ярим тайёр целлюлоза олиш. Кимё ва кимёвий технология 2013, № Тошкент.

2. Ҳамдамова Д., Примкулов М.Т. Шолипоядан картонбоп техник целлюлоза олиш. 2011, № 4, 45...47 бетлар.

**Ишининг ҳажми ва структураси.** Диссертация уч бобдан: кириш, адабий таҳлил; хомашё ва услубий қисм ҳамда чиқарилган илмий хулосалар ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Ишнинг умумий ҳажми ... бет, .... расм ва ... жадваллардан иборат. Фойдаланилган адабиётлар рўйхатида 35 та адабиёт ва 11 та интернет сайтлар келтирилган. Диссертация матни компьютерда 14 шрифт, 1,5 интервалда ёзилган.

## **1-қисм. АДАБИЙ ТАҲЛИЛ**

### **1.1. Целлюлоза ва қоғоз технологияси**

Қоғоз олиш учун толаларнинг узунлиги етарли даражада бўлган ўсимликдан керак бўлиб, фойдаланилади. Ўсимлик толасига сув билан ишлов берилганда бир хил пластик масса – қоғоз массаси ҳосил бўлиши керак. Қоғоз ишлаб чиқариш учун қуйидаги ярим тайёр фабрикатлар ишлатилади[2]:

- ёғоч массаси ёки целлюлоза;
- бир йиллик ўсимликлар (сомон, қамиш, каноп, шолিপоя ва б.)дан целлюлозаси;
- ярим тайёр целлюлоза;
- макулатура;
- латтадан тайёрланган ярим тайёр масса;
- махсус қоғозлар учун асбест, жун ва бошқа толалар.

Қоғоз ишлаб чиқариш қуйидаги жараёнлардан иборат:

- қоғоз масса тайёрлаш (майдалаш ва компонентлар билан аралаштириш, елимлаш, тўлдириш ва қоғоз массани бўйаш);
- қоғоз қуйиш машинасида масса тайёрлаш (суюлтириш ва массани ифлослардан тозалаш, қуйиш, пресслаш ва қуритиш ҳамда дастлабки пардозлаш);
- сўнги пардозлаш (каландрлаш, қирқиш);
- саралаш ва тахлаш, ўраш.

Толаларнинг майдалик даражаси қоғознинг физик-механик хоссаларини таъминлаб беради. Майдалаш даврий ва узлуксиз усулларда олиб борилади (роллерларда, конус ва диск шаклидаги тегирмонларда, рафинёр ва бошқа аппаратларда). Ёзиш учун яроқли гидрофоб хоссали қоғоз олиш учун қоғоз

массасига қуйидаги моддалар қўшилади: канифоль елими, парафин эмульсияси, меламин-формальдегид қатрони, алюминий сульфат тузи эритмаси ва ёпишишга ёрдам берадиган бошқа моддалар (елимлаш). Толалар орасидаги боғларнинг механик пишиқлиги ва бикирлигини ошириш учун қуйидаги моддалар қўшилади: крахмал ва ҳайвон елими. Қоғознинг нам ҳолидаги мустаҳкамлигини ошириш учун — мочевино- ва меламино-формальдегид қатрони (смола) қўшилади. Қоғознинг оқлик, силлиқлик, юмшоқлик ва хиралигини ошириш, матн босиш хоссасини яхшилаш мақсадида минерал қўшимчалар (каолин, бўр, тальк, б.)дан фойдаланилади. Ранг бериш ва оқлик даражасини ошириш учун – анилинли (оз микдорда минерал) бўёқ ишлатилади. Баъзи тур қоғозлар учун, масалан, шимувчи ва электрдан ҳимояланадиган қоғоз олиш учун елимланмасдан ва тўлдирувчи қўшмасдан олинади. Бир йиллик ўсимликлардан олинган целлюлозанинг оқлик даражаси ёғоч целлюлозага қараганда юқорироқ бўлганлиги сабабли оқартирувчи моддалар билан қўшимча кимёвий ишлов берилмайди. Концентрацияси 2,5 – 3,5% ли қоғоз масса тайёрлангач, у насос ёрдамида масса тайёрлаш бўлимидан аралаштириш ҳавзасига узатилади ва қоғоз қуйиш машинасига берилади. Қоғоз қуйишдан олдин масса 0,1 – 0,7% гача айланма сув билан суюлтирилади. Сўнгра марказдан қочма куч билан ишлайдиган тозалаш аппаратларида– уюрмали ва тугунтуткич аппаратлари ёрдамида тозаланади.

Қоғоз полотнони шакллаш текис тўрли қоғоз қуйиш машинасида олиб борилади. Машинанинг таркиби қуйидагилардан ташкил топган: тўр, пресс, сувсизлантириш элементлари, қуриштиш қисмлари, каландр ва накат. Қоғоз масса оқими ҳаракатланаётган тўр устига узлуксиз равишда берилади, унда ҳўл полотно қуйилади, қисман сувсизлантирилади ва қоғоз полотно зичлантирилади. Навбатдаги сувсизлантириш жараёни – пресслаш қисмида бажарилади. Бу қисмда қоғоз полотно бир нечта валлар орасидан сиқилиб ўтади ва жундан тайёрланган сукно (эластик тўшак) ёрдамида кейинги

жараёнга узатилади. Якуний сувсизлантириш машинанинг қуритиш қисмида олиб борилади. Қуритиш цилиндрлари шахмат шаклида жойлашган бўлиб, полотно сукно ёрдамида навбатма навбат силлиқ цилиндрнинг сиртига гоҳ у, гоҳ бу томони таъсирлашиши натижасида қурийди. Қуритиш цилиндрлари буғ ёрдамида қиздирилади. Машинанинг охириги қисмида қуруқ қоғоз полотноси тегишли намликкача намланиб, совутиш цилиндрларида 30°C гача совутилиб, устма-уст жойлашган 5-8 валлар орасида каландрланиб пардозланади. Полотно валлар орасида юқоридан пастга қараб ҳаракатланади, натижада полотно қўшимча силлиқланади, зичланади ва қалинлиги бир меъёрга келади. Олинган полотно накатда рулонга ўралади.

## **1.2. Ярим тайёр целлюлоза тавсифи**

Таркибида 65..85% гача целлюлоза мавжуд бўлган маҳсулот ярим тайёр целлюлоза деб аталади [3].

**Юқори маҳсулли целлюлоза** ўсимлик хомашёсини оддий делигнификациялаш усули билан олинган, гемицеллюлоза ҳамда лигниннинг кам ажралиши ҳисобига техник целлюлозага нисбатан юқори маҳсулдорлиги билан ажралиб турадиган толали яриммаҳсулот ҳисобланади. Чиқиш маҳсулотдорлиги 55...58% гача бўлган сульфатли целлюлоза идишбоп картон ва айрим қоғоз турларини ишлаб чиқаришда, чиқиш маҳсулдорлиги 65...72% гача бўлган сульфитли целлюлоза эса газета қоғози, идишбоп картон ва б. ишлаб чиқаришда қўлланилади.

**Сульфатли целлюлоза** ёғочни сульфатли пишириш орқали олинади, у механик пишиқлиги билан ажралиб туради. Оқартирилмаган ва оқартирилган ҳолда турли хил қоғоз, картонлар ишлаб чиқаришда, уларни кимёвий қайта ишлашда қўлланилади.

**Техник целлюлоза** ўсимлик хомашёсини кимёвий моддалар эритмалари билан биргаликда пишириш орқали олинган толали

яримфабрикат. Пишириш натижасида ноцеллюллозавий компонентлар: лигнин, гемицеллюлоза, экстрактив моддаларнинг катта қисми ажратилади.

Ярим тайёр целлюлозаларнинг кимёвий таркиби 1.1-жадвалда келтирилган.

1.1-жадвал

**Ҳар-хил турдаги ярим тайёр целлюлозаларнинг кимёвий таркиби**

| Ярим тайёр<br>целлюлоза тури                 | Ярим тайёр целлюлоза таркиби, а.қ.*<br>масса ҳисобида, % |                         |        |                               | Олинган ярим<br>тайёр<br>целлюлозанинг<br>умумий<br>миқдори, а.қ. % |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|--------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                              | цел-<br>люлоза                                           | геми-<br>цел-<br>люлоза | лигнин | экстак-<br>цияланучи<br>модда |                                                                     |
| Нейтрал-сульфит                              | 42                                                       | 15                      | 13,0   | 1,0                           | 71                                                                  |
| Сульфат                                      | 44                                                       | 12                      | 13,5   | 0,3                           | 74                                                                  |
| Натрон                                       | 42                                                       | 14                      | 19,0   | 1,0                           | 74                                                                  |
| Кислотали<br>сульфит                         | 44                                                       | 17                      | 13,0   | 2,0                           | 76                                                                  |
| Дастлабки дарахт<br>таркиби, % а.қ.<br>модда | 49                                                       | 23                      | 23     | 5                             | 100                                                                 |

\* - а.қ. – абсолют қуруқ.

### 1.3. Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олиш

**Целлюлоза олишга мос ўсимлик турлари** [4]. Бир йиллик ўсимликлар поясидан олинган целлюлозанинг ўзига ҳослиги шундаки, унинг таркибида пентозанлар кўп (20...30%), лигнини кам (13...24%) ва кул миқдори кўп (5...6%) бўлади. Поядан олинган целлюлозани ёғоч целлюлозага аралаштириб ҳар хил қоғозлар олинади: босма, офсет, расм дафтар ва юқори сифатли картон.

Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза ва қоғоз олиш учун толали хомашё мамлакатимизда етарли ҳисобланади. Булар жумласига, ғўзапоя, шоли поя, буғдой сомонини киритиш мумкин. Булар қишлоқ хўжалик чиқиндилари ҳисобланади. Пояларнинг бир қисми чорва моллар учун озуқа сифатида фойдаланилади, қолган қисми деярли ишлатилмайди. Бир йиллик ўсимлик поялари аслида кимё ва целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш учун

асосий толали хомашё ҳисобланади. Чет элларда бу ўсимликлардан целлюлоза ишлаб чиқаришда кенг фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистонда сомон ва ғўзапоядан целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқарадиган иккита қўшма корхона мавжуд. Булардан бири Тўйтепадаги Ўзбекистон-Хитой қўшма корхонаси ҳисобланади. Бу корхона буғдой сомонидан қоғоз ишлаб чиқаради. Сирдарё вилоятидаги “Асл қоғоз” қўшма корхони эса буғдой сомони, ғўзапоя ва макулатурадан ёзув қоғози, картон ва гипскартон маҳсулотлари ишлаб чиқаришга мўлжалланган. Ҳозирда бу корхонада қурилиш-монтаж ишлари олиб борилмоқда. Ўзбекистонда целлюлоза олиш учун ишлатиладиган қишлоқ хўжалик ўсимликларининг турлари қуйидаги расмларда келтирилган.



**1.1-расм.** Пахта ўсимлиги (а) ва ғўза ҳосили билан (б).







*Шоли*



*Сули*

**1.2-расм.** Бир йиллик ўсимлик вакиллари.



*а*



*б*

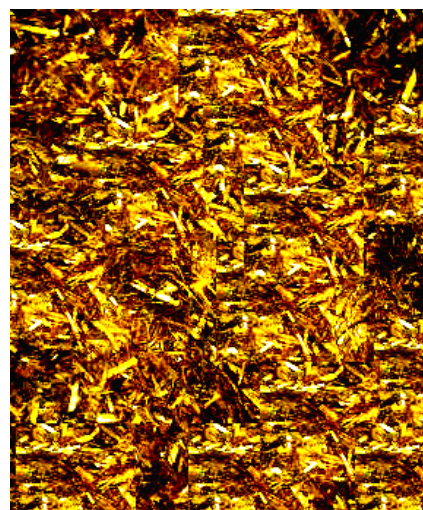


*в*

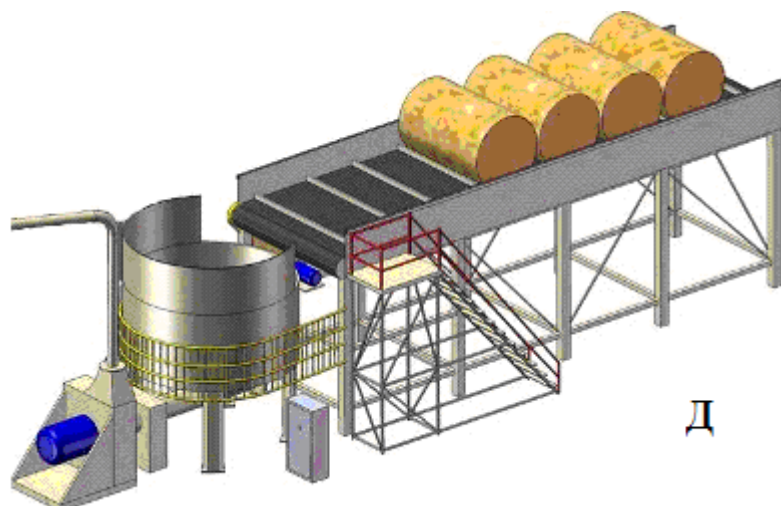
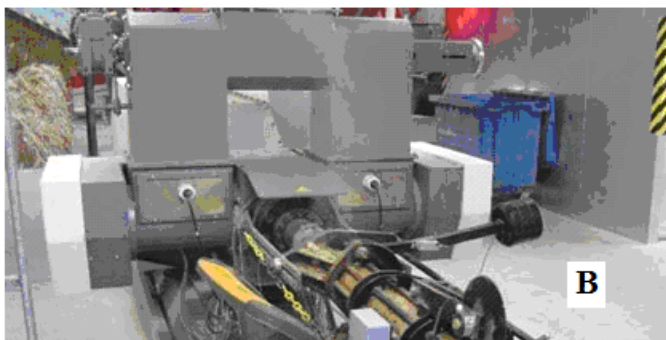
**1.3-расм.** Шолипоя: *а* – рулон кўринишда; *б* – той кўриниши; *в* – шоли қипиғи (лузга).



*А*



*Б*



**1.4-расм. Шолипояни қайта ишлаш қурилмалари:**

А – ИСУ-1200М аппаратида майдалаш; Б – майдаланган шолипоя; В – тпресслаб брикетлаш; Г – брикетлар; Д – брикетларни майдалаш қурилмаси.

#### **1.4. Целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқаришда қўлланиладиган кимёвий моддалар[5]**

**1. Натрий гидроксиди** корхоналарга қаттиқ (қаттиқ каустик сода) ёки концентранган эритма (суюқ каустик сода) кўринишда келтирилади. Қаттиқ натрий гидроксид таркибида 92...95 % NaOH, натрий карбонат 3...4 % ва натрий хлорид 2 % дан кўп бўлмаслиги керак. Суюқ каустик сода таркибида NaOH микдори 60 %,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  микдори 2...4 %, NaCl кўпи билан 3% бўлиши керак.

**2. Водород пероксиди** рангсиз суюқлик. Эритма холида уч хил концентрацияда ишлаб чиқарилади: 30-40; 35-40; 47-50%. Германиянинг баъзи фирмалари концентрацияси 48-52 %, зичлиги  $-1,195-1,228 \text{ г/см}^3$ , pH

муҳити 1,65 – 2,60 га тн/г бўлган  $\text{H}_2\text{O}_2$  ишлаб чиқаради. Пахта целлюлозаси ишлаб чиқаришда, ишқорий муҳитда оқартириш учун водород пероксиди ишлатилади. Оқартириш жараёнида водород пероксиди парчаланadi. Бунда пероксид ион ҳосил бўлади, эритма муҳит ( $\text{pH}$  10 – 11) секин пасайиб, жараён охирида  $\text{pH}$  8 – 9 гача етади. Агар муҳит бузилса, водород пероксиди парчаланиб, сув ва кислородга ажралади ( $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ).

Водород пероксиди юқори сифатли алюмин идишларда сақланади, водород пероксиди оғир металл ионларига сезгир. Металларнинг ифлослиги катализатор ролини ўтайди ва унинг парчаланишини тезлаштиради. Шунинг учун алюмин идишларнинг ички юзаси концентранган нитрат кислота билан бир неча бор чайқатилади, натижада юқори адгезияли алюминий пардаси ҳосил бўлади.

**3. Натрий гипохлорит  $\text{NaClO}$  (ГОСТ 11086)** яшил-сарик кристалл модда, парчаланиш температураси –  $40^\circ\text{C}$  дан паст, сувда эрийди ( $15^\circ\text{C}$  да 30,6 %,  $30^\circ\text{C}$  да 50%), иссиқ сувда парчаланadi, кристаллгидратлар ҳосил қилади, анча турғун пентагидрат (суюқланиш температураси  $-24,5...27^\circ\text{C}$ ). Фаол хлор миқдори 95,2% (хлорид кислота билан реакцияга киришганда ажралиб чиққан хлор миқдори). Органик моддалар иштирокида портлайди. Ош тузини электролиз қилиб, концентранган натрий ишқорини хлорлаш орқали олинади. Сувли эритмаси мато ва қоғозларни оқартиришда, дезинфекцияловчи модда сифатида ишлатилади. Қуйидаги 1.2-жадвалда натрий гипохлоритнинг сифат кўрсаткичлари келтирилган.

1.2-жадвал

**Натрий гипохлоритнинг сифат кўрсаткичлари**

| № | Кўрсаткич номлари                                              | А ва Б маркалар учун меъёр |       |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|
|   |                                                                | А                          | Б     |
| 1 | Ташқи кўриниши                                                 | Сарик - кўкимтир суюқлик   |       |
| 2 | Нур утказиш коэффициенти, %, камида                            | 20                         | 20    |
| 3 | Фаол хлорнинг масса концентрацияси, г/дм <sup>3</sup> , камида | 190                        | 170   |
| 4 | Ишқорнинг масса                                                | 10-20                      | 40-60 |

|   |                                                                      |      |      |
|---|----------------------------------------------------------------------|------|------|
|   | концентрацияси, NaOH,<br>хисобида, г/дм <sup>3</sup> ,               |      |      |
| 5 | Темирнинг масса<br>концентрацияси, г/дм <sup>3</sup> , кўпи<br>билан | 0,02 | 0,06 |

### 1.5. Хомашёни тайёрлаш

Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олишда уларни сақлаш ва қайнатишга тайёрлаш анча қийин иш ҳисобланади. Сомон ва қамиш очик ёки ёпиқ омборларда сақланади. Қамиш ва похол очик омборда сақланганда 2-8%, ёпиқ омборларда эса 0,5% гача йўқолади. Йўқолишнинг асосий сабаби бир йиллик ўсимликларнинг моғорлашидан юзага келади. Шунинг учун хомашёнинг намлиги 8-12% атрофида бўлиши талаб қилинади. Кесилмаган сомондан фақат сомон ярим массасини тайёрлашда фойдаланилади. Қайнатиш учун эса қамиш 15-25 мм ва сомон 20-40 мм қилиб кесилади. Майда кесилган ўсимлик қозонга яхши ва зич жойлашади ҳамда бир текис етилади. Майдаланган хомашё олиш учун сомон ва қамиш кесгичдан фойдаланилади. Кесгичлар икки хил тузилишда бўлади: айланали ва диски. Айланали кесгич асосан йўғон ва қаттиқ пояли қамишни кесишда диски кесгичлар эса сомонни майдалашда ишлатилади. Кесилган қамиш ёки сомонни чанг, қум, дон, тугун ва узун толалардан ажратиш учун тозалаш жараёнига берилди. Толали ярим тайёр фабрикат ишлаб чиқаришда хомашё тайёрлаш ва уни сақлашга катта эътибор берилади. Корхона омборхонасига хомашё (сомон, ғўзапоя ва б.) той кўринишида прессланган ҳолда ёки брикет ҳолда келтирилади. 1 м<sup>3</sup> прессланган сосмоннинг оғирлиги бир неча ўн барабар камаяди. Чиришдан сақлаш учун уларга бор моддаси билан ишлов берилади. Сомон ва ғўзапояларни мос ҳолда 20...50 ва 15...30 мм дан қилиб қирқиб пиширишга тайёрланади. Қирқиш асосан диски ёки барабанли сомон қирқадиган машинада бажарилади [6]. Диски сомон қирқиш машинасининг тавсифи 1.3-жадвалда келтирилган.

**Дискли сомон қирқиш машинасининг тавсифи**

| <i>Сомон қирқиш<br/>машинасининг<br/>тури</i> | <i>Ишлаб<br/>чиқариш<br/>қуввати,<br/>т/соат</i> | <i>Қирқим<br/>эни, мм</i> | <i>Пичоқлар<br/>сони</i> | <i>Дискни<br/>айланиш<br/>частотаси,<br/>мин<sup>-1</sup></i> | <i>Эл. двигатель<br/>қуввати, кВт</i> | <i>Массаси,<br/>кг</i> |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| <b>“Голиаф” (Россия)</b>                      |                                                  |                           |                          |                                                               |                                       |                        |
| <i>I</i>                                      | 1,2                                              | 450                       | 4                        | 150...220                                                     | 3,3                                   | 625                    |
| <i>II</i>                                     | 4,0                                              | 450                       | 4...6                    | 150...220                                                     | 3,3                                   | 625                    |
| <b>“Ниблад” (Германия)</b>                    |                                                  |                           |                          |                                                               |                                       |                        |
| <i>I</i>                                      | 2,0...3,0                                        | 360                       | 4                        | 200...220                                                     | 7,4...11,0                            | 2200                   |
| <i>II</i>                                     | 3,0...4,0                                        | 500                       | 5                        | 200...220                                                     | 13,2...14,7                           | 2950                   |
| <i>III</i>                                    | 6,0...8,0                                        | 650                       | 5                        | 20...220                                                      | 18,2...22,0                           | 6000                   |

Барабанли сомон қирқадиган машинанинг эни 600...800 мм, пичоқлар сони 10...16 та, айланиш частотаси 250...585 мин<sup>-1</sup> ни ташкил этади. Қирқиш учун сомон ёки ғўзапоя тасмали транспортёрга 15...20 м/мин тезликда берилади, сомон қатлам қалинлиги 120...150 мм. Шу шароитда барабанли сомон қирқиш машинасининг ишлаб чиқариш қуввати соатига 15...20 тонна ёрмани ташкил этади, электр энергия сарфи 20...30 кВт. Сомон қирқадиган машиналарнинг барча тури меъёрида ишлаш учун унинг пичоқлари чархланган бўлиши керак. Чархлаш бир сменади 1...2 марта бажарилади. Пичоқ тобланган марганецли пўлатдан тайёрланади.

**ZCQ<sub>3</sub> русумидаги пичоқли роликли ўсимлик поясини қирқувчи аппарат.** Бу аппарат ғўзапоя, сомон ва бошқа бир йиллик ўсимлик поясини қирқиб, пишириш қозонига юклашга тайёрлаб беради. Унинг техник кўрсаткичлари 1.4-жадвалда берилган.

**ZCQ<sub>3</sub> русумдаги пичоқли роликли ўсимлик поясини қирқувчи аппарат**

| <i>№</i> | <i>Номи</i>                                                     | <i>Бирлиги</i>                                                                         | <i>Қиймати</i>  |
|----------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1        | <i>Ишлаб чиқариш қуввати</i>                                    | <i>т/соат</i>                                                                          | 7-8             |
| 2        | <i>Қирқим узунлиги</i>                                          | <i>мм</i>                                                                              | 20-40           |
| 3        | <i>Пичоқли ролик ўлчами</i>                                     | <i>мм</i>                                                                              | Φ460x690        |
| 4        | <i>Пичоқли роликнинг айланиш тезлиги</i>                        | <i>айлана/мин</i>                                                                      | 400             |
| 5        | <i>Пичоқлар сони</i>                                            |                                                                                        | 3               |
| 6        | <i>Пастки қисмида ўрнатилган пичоқлар сони</i>                  |                                                                                        | 1               |
| 7        | <i>Хомашёни биринчи қирқишда ролик тўрининг айланиш тезлиги</i> | <i>м/мин</i>                                                                           | 21,2            |
| 8        | <i>Хомашёни иккинчи қирқишда ролик тўрининг айланиш тезлиги</i> | <i>м/мин</i>                                                                           | 21,2            |
| 9        | <i>Хомашёни учинчи қирқишда ролик тўрининг айланиш тезлиги</i>  | <i>м/мин</i>                                                                           | 21,2            |
| 10       | <i>Хомашёнинг чиқиндидаги тўр тезлиги</i>                       | <i>м/мин</i>                                                                           | 88,5            |
| 11       | <i>Вертикал ролик тезлиги</i>                                   | <i>м/мин</i>                                                                           | 23,7            |
| 12       | <i>Массаси</i>                                                  | <i>кг</i>                                                                              | 7700            |
| 13       | <i>Ҳажм ўлчами</i>                                              | <i>мм</i>                                                                              | 10715x3671x2650 |
| 14       | <i>Электродвигатель</i>                                         | <i>Y280M-6; 5,5 кВт; 980 айлана/мин</i><br><br><i>Y160M-6; 7,5 кВт; 970 айлана/мин</i> |                 |

Қирқилган (майдаланган) ёрма ўлчамларининг бир хиллиги 70...80% ни ташкил этади. Ёрма тозалашнинг икки хил схемаси мавжуд: 1) курук; 2) хўл. Бу усулни оқартирилган целлюлоза олиш учун Бутунроссия қоғоз илмий текшириш (ВНИИБ) институти ишлаб чиққан. Шолипоя той (кип)и дан ёрма тайёрлаб, уни курук усулда тозалаб беради.

**Пиширишга тайёрлаш.** Толали яриммахсулотлар ишлаб чиқаришда хомашёни тайёрлаш ва уни сақлаш анча қийин вазифа ҳисобланади. Чунки хомашёни тайёрлаш ва уни тоза сақлаш ишлаб чиқариш самарадорлигига катта таъсир кўрсатади.

Масалан, сомон ёки бошқа поялар корхона омборхоналарига прессланган той ёки прессланмаган боғланган тўп ҳолида келтирилади.

Прессланган сомоннинг  $1 \text{ м}^3$  ҳажми 180...200 кг ни ташкил этади, қамишники эса 250 – 280 кг атрофида бўлади. Тўп қилиб боғланган сомон ёки қамишнинг массаси атиги 60...80 кг ни ташкил этади. Сомон ва қамиш омборхоналарда скорт ҳолида тўплаб сақланади. Скорт ўлчамлари 80x40x15 м, ҳажми  $12\,000 \text{ м}^3$ , оғирлиги 3000...3500 тоннани ташкил этади. Омборхоналарда сомон ва қамиш очиқ ёки ёпиқ майдонларда сақланади. Очиқ майдонда сақланганда 2 % дан 8% гача, ёпиқ жойда сақланганда эса 0,5% гача исроф бўлади. Омборхоналардаги исрофгарчилик асосан бир йиллик ўсимликларнинг чириши натижасида содир бўлади. Шунинг учун хомашёнинг намлиги 8...12% дан ошмаслиги керак. Сомон ва қамиш пояларни чиришдан сақлаш учун уларга бўр эритмаси шимдирилади.

Бир йиллик ўсимликлар, яъни сомон, қамиш пояларини тегишлича 20...50 мм ва 15...30 мм ўлчамларга келтириш учун “Толиф” туридаги кескич аппаратлардан ёки барабанли кескичлардан фойдаланилади.

Барабанли сомон кескич аппаратларида 10 та дан 16 та гача пичоқ бўлиб, барабаннинг эни 600...800 мм ва айланиш частотаси  $2500...585 \text{ мин}^{-1}$  ни ташкил этади. Сомон ёки қамиш тасмали транспортёрлар ёрдамида 15...20 м/мин тезликда узатилади. Бу шароитда сомоннинг қалинлиги 120...150 мм, барабанли сомон кескич аппаратининг иш унуми соатига 15...20 тонна ёрмани, электрэнергия қуввати 20...30 кВт ни ташкил этади.

Прессланган материалларни тегишли ўлчамларда кесганда кесилган ёрма миқдори 50...60 % га етади. Қолган йирик ўлчамли ёрмани дезинтеграторларда майдаланади.

**Сомондан брикет тайёрлаш.** Сомон майдалагич машинасининг техник кўрсаткичлари 1.5-жадвалда келтирилган.

**Сомон майдаловчи қурилмасининг техник тавсифи**

| № | Кўрсаткичлар номи                           | Қиймати               |
|---|---------------------------------------------|-----------------------|
| 1 | Қурилмага юкланадиган материал              | Сомон                 |
| 2 | Юкланадиган сомоннинг кўриниши, м           | Рулон, бўйи 1,5...2,0 |
| 3 | Намлиги                                     | 35 % гача             |
| 4 | Ишлаб чиқариш қуввати, кг/соат              | 2000 гача             |
| 5 | Майдаланган сомон ўлчами (тўрға боғлиқ), см | 1 дан 8 гача          |
| 6 | Эл. двигатель қуввати, кВт                  | 20                    |
| 7 | Қурилма ўлчамлари, м                        | 3,8x2,0x2,7           |
| 8 | Барабаннинг ички диаметри, м                | 1,83                  |
| 9 | Массаси, кг                                 | 1000                  |

Сомонни брикетлаш “Пини-кэй” маркали шнекли прессда (Россия) амалга оширилади. Брикетлаш қурилмаси таркибига кирувчи элементлар: майдаланган сомонни юкловчи шнек; тўпловчи бункер, аралаштиргич ва меъёрлаб берувчи, бошқарув пульти, шнекли пресс "Пини-кэй", тайёр маҳсулотни тахлаб бойловчи дастгоҳ. Сомонни пресслаб брикет тайёрловчи аппаратнинг техник кўрсаткичлари 1.6-жадвалда берилган.

**Брикетловчи прессинг техник тавсифи**

| № | Кўрсаткичлар номи                                     | Қиймати        |
|---|-------------------------------------------------------|----------------|
| 1 | Ишлаб чиқариш қуввати, тайёр брикет ҳисобида, кг/соат | Сомон          |
| 2 | Юкланадиган сомони намлиги, %                         | 6...12         |
| 6 | Эл. двигатель қуввати, кВт                            | 50             |
| 7 | Прессинг ўлчамлари, бункерсиз, мм                     | 2012x590x1150  |
| 8 | Барабан ўлчамлари, мм                                 | 1880x1380x3320 |
| 9 | Пресс массаси, кг                                     | 2500           |

Тайёрланган буғдой сомони ёрмасининг кимёвий таркиби: целлюлоза – 45,4%; лигнин – 21,7%; пентозанлар – 13,0%; кул миқдори – 4,9%; смолалар – 2,35%; сувда эрийдиган моддалар – 8,5%.



## 1.6. Пишириш технологтjаси

Бир йиллик ўсимликлар таркибидаги лигнинни ажратиш анча осон. Бу, бир йиллик ўсимликларни натрон ва сульфат усулларида пиширишда яққол сезилади. Бир йиллик ўсимликлардаги лигнин ишқорий пишириш реагентларида яхши эрийди. Шунинг учун пиширишда ишқор кам сарфланади. Зарурий температура оддий баргли дарахтни пиширганга қараганда пастроқ бўлади. Сомон ўрнида қамиш ва каноп пояси пиширилганда ишқор 15...20% кўп сарфланади.

1. **Қайнатиш шароити.** Сульфат ёки натрон усулида оқартирилган холдаги сомон целлюлозасини олишда куруқ массага нисбатан 10-14%  $\text{Na}_2\text{O}$  (13-18%)  $\text{NaOH}$  сарфланади. Сульфат усулида оқартирилган қамиш целлюлозасини қайнатишда куруқ массага нисбатан 12-14%  $\text{Na}_2\text{O}$  15,5-18%  $\text{NaOH}$  (сомон учун 240-320 кг  $\text{Na}_2\text{O}/\text{т}$  ва қамиш учун 250-300 кг  $\text{Na}_2\text{O}/\text{т}$ ) ишлатилади.

2. **Қайнатиш вақти.** Қайнатиш 3-4 соат давом этади, бундан 0,5-1 соат целлюлозани дамлашга ва 2,5-3 соат 160-165°C да қайнатишга сарф бўлади. Қолган ёрдамчи жараёнлар билан биргаликда қозоннинг бир давр ишлаши 5,5-6,5 соатни ташкил этади. Бунда сомондан олинadиган целлюлоза миқдори 40-48% га, қамишдан олинadиган целлюлоза эса 36-44% га тенг бўлади.

*Қамиш ва сомонни гидролизлаб сўнг қайнатиш.* Вискоза толасини тайёрлашда ишлатилadиган целлюлоза олиш мақсадида сомон ва қамиш сув ёки кислота ёрдамида гидролизланади. Қамиш ва сомонни гидролизлаш шароити ёғочни гидролизлашдан фарқ қилмайди, лекин эритмага ўтаётган органик бирикмалар миқдори кўп ёки целлюлоза миқдори камлиги билан фарқ қилади. П.С. Васильев томонидан таклиф қилинган сувли гидролизлаш жараёни натижасида бир қадар яхши натижаларга эришилган. Гидролиз

180°C да 15 мин ёки 140°C да 4-6 соат олиб борилади. Гидролизланган ўсимликлар сульфат усулида қайнатилиб, оқартирилгач, сомон массасига нисбатан 28-29% миқдорда таркибида  $\alpha$ -целлюлоза тутган целлюлоза олиш мумкин.

0,5% ли  $H_2SO_4$  билан 130-140°C да 2 соат гидролизлаш жараёни олиб бориш натижасида таркибида 94,5%  $\alpha$ -целлюлоза бўлган целлюлоза олинган. Гидролиз маҳсулоти озиқ-овқат ачиткилари, ксилоза ва фурфурол олишда ишлатилади.

Майдаланган сомон омбордан тасмали конвейер орқали бункерга, сўнгра иккита ротацияли дозаторга узатилади. Ўлчанган ва майдаланган сомон вертикал қувурлар орқали шимдириш қувурларига узатилади. Шимдириш қувурларига оқ ва қора ишқор бериб турилади. Шимдирилган сомон сиқув мосламасига келиб тушади. Сиқилган сомон диффузорга берилади. Бу ерда сомонга оқ ишқор билан қўшилади буғ берилади. Бу буғ сомоннинг то қайнатишнинг охирига ҳароратигача қиздиради (160°C). Иккита қайнатиш қувурларидан сомон 12,5 мин давомида ўтади. Бу жараён 13,5% ли  $Na_2O$  (қуруқ массага нисбатан) сарфи таъсирида боради ва 48% ли целлюлоза олиш имконини беради. Оқартирилгандан сўнг бу миқдор 40% га тенг бўлади.

Шолипояни натрон усулида пиширганда ишлатиладиган фаол ишқорнинг сарфи ва толали яримфабрикатнинг пишиш даражаси 1.7-жадвалда келтирилган[7].

1.7-жадвал

**Шолипоядан оқартирилмаган целлюлоза олишда унинг сифат кўрсаткичларига фаол ишқор сарфи ва пиширишга кетган вақтнинг таъсири**

| Кўрсаткич                                          | Оқартирилмаган целлюлоза намуналари |      |      |          |      |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------|------|------|----------|------|
|                                                    | 1                                   | 2    | 3    | 4        | 5    |
| Фаол ишқор сарфи, $Na_2O$ , % а.қ. ёрмага нисбатан | 10,0                                | 13,0 | 15,0 | 13,0     | 13,5 |
| 170 °C да пишириш вақти, мин                       | 10                                  |      | 20   |          |      |
| Дастлабки ишлов бериш                              |                                     |      |      | Шимдириш |      |

|                                                              |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>(ишлатилган пишириш эритмаси билан)</i>                   | -    |      |      |      |      |
| <i>Сараланган целлюлоза миқдори, %, а.қ. ёрмага нисбатан</i> | 43,1 | 39,1 | 31,0 | 39,8 | 40,0 |
| <i>Пишмаган қисми, % , а.қ. ёрмага нисбатан</i>              | 3,5  | 2,8  | -    | -    |      |
| <i>Пишириб олинган целлюлоза миқдори, %</i>                  | 46,6 | 41,9 | 31,0 | 39,8 | 40,0 |
| <i>Лигнинсизлантириш даражаси, Каппа бирлигида</i>           | 23,2 | 17,3 | 9,5  | 15,0 | 14,4 |

Шолипоя ёрмаси узлуксиз усулда Пандия аппаратида ишқор билан пиширилади. 1.7-жадвалдан кўриниб турибдики, ишқор миқдори ва пишириш вақти ортиши билан целлюлозанинг пишиш даражаси ҳам ортади, миқдори эса камаяди. Целлюлозанинг пишиш даражасига температурага нисбатан ишқорнинг сарф миқдори кўпроқ таъсир кўрсатади.

Бир йиллик ўсимликдан олинган целлюлоза сифатига таъсир этувчи омиллар: ёрма ўлчами, қозонга юклаш усули, пишириш усули, қозон сиғими ва тури.

Қозонга юкланган ёрма миқдори унинг ўлчамига боғлиқ:

1 м<sup>3</sup> ҳажмга зичланмаган 20...30 мм ли ёрмадан 130 кг;

50...60 мм ўлчамлигидан эса 80 кг кетади.

Ёрма қозонга зич тахланади:

- қозоннинг иш унумдорлиги ортади;
- пишириш учун буғ кам сарфланади;
- ёрма бир текис пишади ва сифати яхшиланади.

Бир йиллик ўсимликлар даврий ва узлуксиз усулларда пиширилади. Пишириш тартиби ёғоч пайрахасини пишириш тартибига яқин. Фарқи ишқор кам сарфланади ва температура бир оз паст бўлади.

Бир йиллик ўсимликларни даврий пишириш усуллари бир ва икки босқичли бўлади. Ўсимликларни бир босқичда пиширганда қозоннинг бир айланиш даври қуйидаги жараёнларни ўз ичига олади, мин:

*Ёрмани юклаш ва эритмани қуйиш..... 45...60*

|                                                           |          |
|-----------------------------------------------------------|----------|
| 160...170°C гача ( $\approx 0,6...0,7$ МПа) қиздириш..... | 30       |
| 160...170°C да пишириш муддати.....                       | 80...210 |
| Қозон босимини атмосфера босимиға тенглаштирганда....     | 45       |
| Қозонни бўшатиш.....                                      | 15       |

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| Ёрмани қозонда бир марта пишириш даври..... | 315...360 |
|---------------------------------------------|-----------|

Бир йиллик ўсимликларни даврий пиширишнинг иккинчи босқичида айланиш даври камроқ. Биринчи босқичда 100°C да ишқор (25 г/л) билан 1,5...8 соат давомида (гидромодул 7:1) ёрмага ишлов берилади ва пишириш қозонига юкланади. Пишириш 160...170°C да 15...45 мин давом этади. Ёрмани икки босқичли усулда пиширганда қозоннинг бир айланиш даври қуйидаги жараёнларни ўз ичига олади, мин:

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| Ишлов берилган ёрмани юклаш .....                         | 45...60   |
| 160...170°C гача ( $\approx 0,6...0,7$ МПа) қиздириш..... | 30        |
| 160...170°C да пишириш муддати.....                       | 30...45   |
| Қозон босимини атмосфера босимиға тенглаш.....            | 30...45   |
| Қозонни бўшатиш.....                                      | 45        |
| Ёрмани қозонда бир марта пишириш даври.....               | 180...225 |

Оқартирилган ва оқартирилмаган целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари 10-жадвалда келтирилган.

**Бир йиллик ўсимликлардан сульфат усулида пишириб оқартирилган ва оқартирилмаган целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари[8]**

| <i>Кўрсаткичлар</i>                                                                                              | <i>Оқартирилмаган целлюлоза</i> |                |                       |                          | <i>Оқартирилган целлюлоза</i> |                      |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|
|                                                                                                                  | <i>каноп</i>                    | <i>шолипоя</i> | <i>зигир<br/>поя*</i> | <i>бугдой<br/>сомони</i> | <i>каноп</i>                  | <i>шоли-<br/>поя</i> | <i>зигир<br/>поя*</i> |
| <i>Сараланган ва пишмаган целлюлоза, %</i>                                                                       | 43                              | 40,0           | 78,5                  | 62,0                     | -                             | -                    | -                     |
| <i>Пишиш даражаси, Каппа бирлигида</i>                                                                           | 23,0                            | 14,0           | 40,0                  | 57,0                     | -                             | -                    | -                     |
| <i>Механик пишиқлик кўрсаткичи, майдаланиш<br/>даражаси 60 °ШР ва қуйилган қоғоз массаси 75 г/м<sup>2</sup>:</i> |                                 |                |                       |                          |                               |                      |                       |
| <i>– узилиш узунлиги, м</i>                                                                                      | 10150                           | 6900           | 3800                  | 5330                     | 8500                          | 6120                 | 3650                  |
| <i>– 2 томонга букилишлар сони</i>                                                                               | 1050                            | 415            | 910                   | 45                       | 950                           | 330                  | -                     |
| <i>– йиртилишга қаршилиги, мН</i>                                                                                | 800                             | 430            | 1700                  | 400                      | -                             | -                    | 1610                  |
| <i>Оқлиги, %</i>                                                                                                 | 41                              |                |                       |                          | 82                            | 80                   | 63                    |

*\*Зигирпоядан олинган целлюлозанинг майдаланиш даражаси 30°ШР ва қуйилган қоғоз массаси 75 г/м<sup>2</sup>. Зигирпоyani пишириш ва оқартириш ишлари вертикал-радиал айланувчан Hisaka аппаратида ўтказилган.*

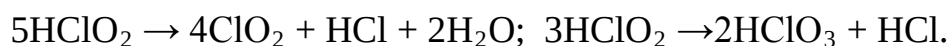
### 1.7. Сомондан яримтайёр целлюлоза махсулот олиш

Сомондан яримтайёр целлюлоза махсулоти ишлаб чиқариш икки юз йил бошланган (ярим тайёр целлюлоза махсулоти ёки толали яримфабрикат – таркибида 65...85% гача толали целлюлоза бўлган). Сомондан сариқ тусли ярим тайёр целлюлоза олиш АҚШда яхши ривожланган. У асосан гофрикартоннинг ўрта қавати учун ишлатилган[9]. Сомондан тайёрланган ёрма (ўлчами 20...30 мм) айланувчан шар шаклидаги қозонларда пиширилади. Қозоннинг диаметри 2,8...4,0 м, сиғими 10 дан 33 м<sup>3</sup>. Кимёвий восита сифатида оҳак ва натрий гидроксиди ишлатилади. СаО нинг миқдори, қуруқ ҳаводаги ёрмага нисбатан 10% бўлиб, унга 2% ли NaOH қўшиб пиширилади. Пишириш температураси 150°C, бир марта пишириб олишга сарфланган вақт. 5...6 соатни ташкил этади. Кейинги технологик жараёнларда (майдалаш, ювиш) 5...8% гача масса йўқотилади. Пиширилган масса сцежага тўкилади (сцежа-техник ном бўлиб, сузги вазифасини бажаради). Бу ерда пиширилган массалар (партия)си аралаштирилади ва диффузия жараёнидан ўтказилади. Шундан сўнг масса бир ва икки дискли тегирмонларда майдаланиб, қоғоз ёки картон қуйиш машинасига берилади. Бошқа усул – механик-кимёвий усул бўлиб, бу усулда ҳам сомон майдаланилиб, яриммасса ҳосил қилинади. Бунинг учун сомон гидромайдалагичга юкланиб, унга ишқорнинг 10...12% ли эритмаси қуйилади. Масса 95...98°C гача ўткир буғ билан қиздирилиб, 1 соат майдаланади. Диаметри 4,5 м ли гидромайдалагич 1,5 соат давомида 1 суткада 40 т яриммасса тайёрлаб беради. Оқартириш бир босқичда – натрий гипохлорит иштирокида олиб борилади.

**Масса тайёрлаш** учун шоли поя ва сомондан фойдаланилади. Массадаги толаларга, керакли қўшимчалар қўшилганда тегишли сифат кўрсаткичларга эга бўлади. Майдалаш ва қўшимчаларни аралаштириш

махсус реакторларда олиб борилади. Сўнгра целлюлоза полотно (папка) шаклида қоғоз қуйиш машинасида қуйилади.

**Оқартириш.** Целлюлозани оқартириш учун оксидловчи моддалардан фойдаланилади. Булар ичида кенг тарқалгани хлор ва хлор бирикмалари ҳамда водород пероксиди. Гипохлорит қуйидагича парчаланаяди қилишган:



Оқартирувчи эритма рН кўрсаткичини оқартириш тезлигига таъсири ўрганилган. Максимал кўрсаткич рН-7 ва 8,5 да кузатилган. Бунда хлорат сарфи 93...99% ни ташкил этган. Хлор, хлорли нордан кислота (хлорнаватистая кислота) ва гипохлорит ўзига хос оқартирувчи эмас. Целлюлоза гипохлорит билан оқартирганда ҳар хил даражада оксидланиши мумкин. Реакция жараёнида глюкозид боғлари узилилади, хлорит альдегид группалар боғларини узмасдан оксидлайди. Гипохлорит эритмаси билан ишлов берилганда карбонил группасини камаяди ва карбоксил группа сони ошади.

**Буғдой поясидан олинган ярим тайёр целлюлоза.** Қоғоз олиш учун бир йиллик ўсимликлардан буғдой ва қамиш поялари сульфат целлюлозага хомашё сифатида ишлатилади. Бу махсулотлардан олинган целлюлозанинг кул ва гемицеллюлоза миқдори юқори, толаларининг фракцион таркиби бирхил эмас, толалари калта ва йўғон, тола бўлмаган қисми кўп бўлади. Қоғоз массасига булар қўшилганда қоғознинг мустахкамлиги пасаяди, силлиқлиги ва хиралиги ортади, чангланиши камаяди, қўшимчаларни яхши ушлаб қолади. Одатда бу турдаги целлюлозалар 15 дан 60% гача қўшилади.

**Канопдан ярим тайёр целлюлоза олиш.** Каноп – бир йиллик ўсимлик ҳисобланади. У асосан Осиё давлатлари ва Марказий Америкада етиштирилади. Унинг бўйи 6 м гача етади ва 6...7 ойда етилади. Жанубий Америкада етиштирилган канопнинг 1 гектаридан 13...16 тоннагача каноп

олинади. Канои икки хил толали компонент – қобиғи ва ўзагидан ташкил топган. Қобиғидаги толалар ингичка ва узун (3...4 мм), ўзагидаги толалар калта (0,5...0,7 мм) бўлиб, баргли дарахтдан олинган целлюлозага тенглашади. Канонинг узун толали қисми 30...40 % ни, калта толалилари 60...70% ни ташкил этади. Австриянинг “Анкал” фирмаси канои поясидаги узун ва калта толаларни ажратиш усулини ишлаб чиққан.

Канои амалиётда сульфат, натрон ва антрахинонли – натрон усулларида пиширилади. Пиширишда даврий ва узлуксиз усул фойдаланадилар. Пишириб ва оқартириб олинган целлюлоза микдори: қобиғидан олинганда 57% ни, ўзагидан олинганда 41% ни ташкил этади. Олинган яримфабрикати ЕСФ ва ТСФ схемалари бўйича қайта оқартирилади. Бунда оқлик даражаси – 87...85% (ISO бўйича) га этади.

Қобиғидан (узун толали) олинган целлюлоза (80...40% қисми) махсус (сигарет, банкнот, ҳужжат, филтёр қоғоз) тайёрлашда ишлатилади. Ўзагидан (калта толали) олинган целлюлозадан турли хил (ёзув – босма) қоғоз маҳсулотлари олинади.

Канои поясини кимёвий қайта ишлаш учун ярим тайёр фабрикат ҳолатга келтирилади. Пишириш усулини танлашда унинг морфологик тузилиши, кимёвий таркиби ва ундан олинадиган ярим тайёр фабрикат сифати, олинадиган қоғоз ёки картонга бўлган талабга қараб натрон (асосий пишириш агент NaOH) ёки нейтрал-сульфит (асосий агентлар NaOH ва Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) усули танланади. Канондан олинган целлюлоза ва қоғознинг физик-механик тавсифи 1.9-жадвалда келтирилган.

1.9-жадвал

#### Канондан олинган целлюлоза ва қоғознинг тавсифи

| Кўрсаткич        | Натрон усули |           | Нейтрал-сульфит усули |           |
|------------------|--------------|-----------|-----------------------|-----------|
|                  | I            | II        | I                     | II        |
| <b>ЦЕЛЛЮЛОЗА</b> |              |           |                       |           |
| Ювгандан кейинги | 61,8–64,8    | 60,8–64,2 | 64,6–66,4             | 64,0–71,9 |



|                                             |           |           |           |           |
|---------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| миқдори, %                                  |           |           |           |           |
| Лигнинсизлантириш даражаси, Каппа бирлигида | 4,5–7,2   | 4,2–7,4   | 10,7–11,6 | 10,3–15,0 |
| Майдаланиш даражаси, °ШР                    | 58–60     | 63–80     | 75–79     | 78–85     |
| Толаларининг ўртача узунлиги, дг            | 88–89     | 47–52     | 145–132   | 124–82    |
| Тола узунлиги, мм                           | 1,87–1,89 | 1,16–1,24 | 2,41–2,35 | 2,30–1,78 |
| <b>ҚОҒОЗ</b>                                |           |           |           |           |
| Зичлиги, г/см <sup>3</sup>                  | 0,57–0,67 | 0,63–0,74 | 0,70–0,72 | 0,70–0,82 |
| Узилиш узунлиги, м                          | 4400–5100 | 4400–5800 | 6230–7350 | 6300–6980 |
| Ўиртилишга қаршилиқ кучи, мН                | 830–1100  | 600–1000  | 1350–2290 | 1280–1400 |
| Босимга қаршилиги, кПа                      | 210–250   | 200–250   | 350–370   | 340–390   |
| Икки томонга букилишлар сони, марта         | 360–1300  | 400–1050  | 4000–5660 | 4080–4620 |
| Оқлиги (оқартириш жараёни), %               | 46,4–47,9 | 44,3–46,3 | 55,5–55,9 | 53,0–54,2 |

Жадвалдан кўриниб турибдики, канопадан олинган целлюлозанинг барча механик кўрсаткичлари юқори (айниқса нейтрал-сульфит усулида олингани). Бунга сабаб унинг морфологик тузилиши, элементар толаларининг ўлчами ва пишиқлиги, яъни майдаланиш жараёнида фибрилланишидир.

## 2-қисм. ХОМАШЁ ВА УСЛУБИЙ ҚИСМ

### 2.1. Шолипоя

Шолипоя 2012 ҳосил йилидан олинди. Шолипоя даладан, шоли қобиғи (лузга) ва кепаклар шолини оқлаш жараёнида тегирмонидан олинди. Булар шолини тегирмонда оқлаш жараёнида ҳосил бўлган чиқиндилар ҳисобланади. Лузганинг техник кўрсаткичлари [10]:

Узунлиги, максимум – 7,5 мм, минумим – 6 мм; эни, максимум – 3,5 мм , минумум – 1,5 мм. ҳажм оғирлиги – 187 кг/м<sup>3</sup>; намлиги – 11,5%, кул миқдори – 21 %. Лузга тўпининг кўриниши 3.1-расмда шоли ва лузгисининг фото сурати келтирилган.

Шолипоянинг пиширишга тайёрланган ҳолатдаги техник кўрсаткичлари: узунлиги 1,5 – 2,0 см; ҳажм оғирлиги ..... кг/м<sup>3</sup>.



**а**



**б**

**3.1-расм.** Шоли (а) ва лузги (б) фото суратлари.

## 2.2. Кимёвий воситалар

**1. Натрий гидроксиди [18]** (қаттиқ каустик сода) кўринишда, натрий гидроксид таркибида 92...95 % NaOH, натрий карбонат 3...4 % ва натрий хлорид 2 %.

**2. Водород пероксиди[19]** рангсиз суюқлик. Эритма холида, концентрацияси 30-40%.

**3. Натрий гипохлорит NaClO [20]** яшил-сарик кристалл модда, “А” маркасининг сифат кўрсаткичлари:

| № | Кўрсаткич номлари                                                   | Меъёр |
|---|---------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 | Нур утказиш коэффициенти, %, камида                                 | 20    |
| 2 | Фаол хлорнинг масса концентрацияси, г/дм <sup>3</sup>               | 190   |
| 3 | Ишқорнинг масса концентрацияси, NaOH, хисобида, г/дм <sup>3</sup> , | 10-20 |
| 4 | Темирнинг масса концентрацияси, г/дм <sup>3</sup>                   | 0,02  |

## 2.3. Услубий қўлланма

Целлюлоза ва қоғознинг асосий сифат кўрсаткичларини аниқлашда [11] келтирилган усуллардан фойдаландик. Бу усуллар аслда Германия фирмалари томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, Тошкент қоғоз фабрикаси Марказий лабораториясида қўлланади. Биз ишлаб чиққан усулларда олинган целлюлоза ва қоғозларнинг сифат кўрсаткичлари шу лабораторияда бажарилга. Биз шу лаборатория ходимларига ёрдамлари учун ўз минаддорчилигимизни билдирамиз.

### 2.3.1. Олинган целлюлоза миқдорини 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  $g_2$  — тегишлича намҳаводаги намунанинг дастлабки массаси ва олинган целлюлозаси массаси,  $z$ ;  $W$  — намунанинг % миқдори.

### 2.3.2. Сомондан нитрат кислота усулида целлюлоза олиш

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

**Аниқлаш.** Сомондан целлюлоза олиш учун нитрат кислота усулидан фойдаланилади. Намуна 4-5 мм ўлчамларда қирқилиб, чинни ҳовончада майдаланади ва нитрат кислотанинг 3 % ли эритмасида гидролизланади, сўнгра натрон усулида пиширилади.

Қуруқ ҳавода майдаланган 5 г намуна нитрат кислота эритмасида 1:20 нисбатда гидролизланди. Гидролиз 20 мин давомида 85 – 95°C да олиб борилади. Сўнгра ювилиб, 3 % ли натрий ишқорида 30 минут қайнатилади. Совутилгач, яна ювилиб, оқартириш мақсадида 3 % ли  $H_2O_2$  эритмасида 10 минут қайнатилади. Оксидланиш реакцияси охиригача бориши учун 24 соат хона шароитида тиндириб қўйилади. Ажратиб олинган целлюлоза нейтрал ҳолатгача ювилиб, хона шароитида қуритилади.

**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  $g_2$  тегишлича қуруқ ҳаводаги намуналарнинг дастлабки массаси ва оқартирилган намуна массаси,  $z$ ;  $W$  - намуна намлиги.

### 2.3.3. Целлюлозанинг кул миқдорини аниқлаш

Бу усул цллюлоза намунасини муфель печида куйдириб, қолган кул миқдорини аниқлашга асосланган.

**Керакли реактив ва идишлар:** намуна; аналитик тарози; 5 мл личинни тигель; муфель печи; тигель тутгич.

**Аниқлаш.** Дастлаб чинни тигелнинг массаси аналитик тарозида тортиб олинади. Қуруқ хаводаги намунадан 2 г тортиб олиб, чинни тигелга солинади ва тарозида тортилади. Намунанинг кул миқдори ( $K$ ) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$K = \frac{a}{m} 100 \%,$$

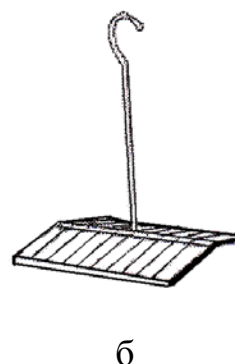
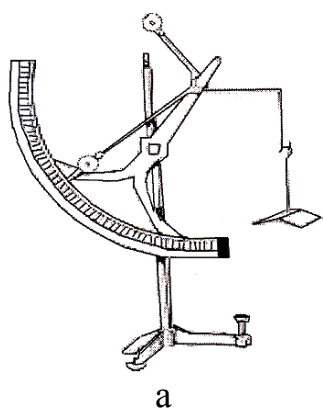
бу ерда:  $m$  – намунанинг массаси, г;  $a$  – кул массаси, г.

#### 2.3.4. Тола узунлигини слик бирлигида аниқлаш

Қоғоз массасидаги целлюлоза толаларининг узунлиги уч хил усулда: махсус аппарат ёрдамида, Слик усулида (2.1-расм) ва микроскопда ўлчаш орқали аниқланади. Қуйида Слик усулида аниқлашни кўриб чиқамиз. Бу усул Шведциялик тадқиқотчи Слик томонидан ишлаб чиқилган. Слик ўзгармас катталиқ бўлиб, бир хил қоғоз массаларни солиштиришда қўлланилади. Ҳар бир корхонадаги қоғоз массасини аниқлашда бу усулдан фойдаланилганда асбоб алоҳида калибровкаланиши лозим.

Асбобнинг ишлаши юпқа пичоқ қирраларида толаларнинг туриб қолишига асосланган. Анализ ўтказиш учун концентрацияси 3 % ли массадан 800 мл олинади, 6 л совуқ сув билан суюлтирилади ва тола тугунчалари титилиб кетгунча яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра идишга қуйилади.

Идишга рамка қуйилади (2.1.-расмга қаранг) ва кран очилади. Толаларнинг бир қисми рамкада ушланиб қолади. Рамкада ўрнашиб қолган толалар фильтр қоғоз билан 8 марта сиқилади, сўнгра секинлик билан осма торозининг илгагига осиб тортилади (2.1-расм, а) ва слик бирлигида толанинг ўртача узунлиги аниқланади.



**2.1-расм.** Массдаги толаларнинг ўртача узунлигини аниқловчи асбоб:  
а – ричагли тарози; б – рамка.

Толаларнинг ўртача узунлигининг слик ва мм бирлигидаги боғлиқлиги 2.1-жадвалда келтирилган.

*2.1-жадвал*

| <b>Слик ва мм орасидаги боғлиқлик</b>  |      |
|----------------------------------------|------|
| Қоғоз массасидаги толаларнинг узунлиги |      |
| слик                                   | мм   |
| 290                                    | 1.33 |
| 265                                    | 1.15 |
| 220                                    | 1.10 |
| 115                                    | 0.90 |
| 85                                     | 0.47 |
| 75                                     | 0.45 |

Россияда толаларнинг ўртача узунлигини аниқлаш учун дециграмм (дг) бирлиги қабул қилинган. Дециграмм (дг) бирлиги билан толаларнинг ўртача узунлиги (мм) орасидаги боғлиқлик 2.2-жадвалда кўрсатилган.

*2.2.-жадвал*

| <b>Толаларнинг ўртача узунлиги дг - мм</b> |                                 |
|--------------------------------------------|---------------------------------|
| Масса кўрсаткичи, дг                       | Толаларнинг ўртача узунлиги, мм |
| 90                                         | 1.9                             |
| 97                                         | 2.0                             |
| 104                                        | 2.1                             |
| 112                                        | 2.2                             |
| 124                                        | 2.3                             |
| 140                                        | 2.4                             |
| 167                                        | 2.5                             |

### 2.3.5. Лаборатория шароитида целлюлозани майдалаш

Лаборатория шароитида қоғоз олиш учун целлюлозани рол-22,5 русумли лаборатория роллида майдаланади. Тайёрланган намунанинг намлиги аниқлангач, унинг бўқиши учун сув шимдирилади. Целлюлоза материални бўқтириш, титиш ва майдалаш учун дистилланган сув ишлатилади. Намуна 30 мин давомида бўқтирилади.

Лаборатория роллининг сифими 22,5 л. Толали материални майдалашда концентрацияси 1 % ли суспензия тайёрланади. Қоғоз композициясини ҳосил қилиш мақсадида керакли миқдорда майдаланган целлюлозадан фойдаланилади.

22,5 русумли лабораторияда ишлатиладиган роллининг умумий кўриниши 2.2-расмда келтирилган.

**2.2-расм.** 22,5 русумли лаборатория роллининг умумий кўриниши.



Целлюлозани роллга юклашдан олдин бегона қўшимчалардан тозаланади. Толали масса миқдори 22,5 л суспензия тайёрлашга ҳисобланган. Майдаланиш жараёнини кузатиш мақсадида вақт-вақти билан лабораторияда толаларнинг майдаланиш даражаси ва ўртача узунлиги аниқланиб турилади. Аниқлашлар оралиғи 8 мин бўлади.

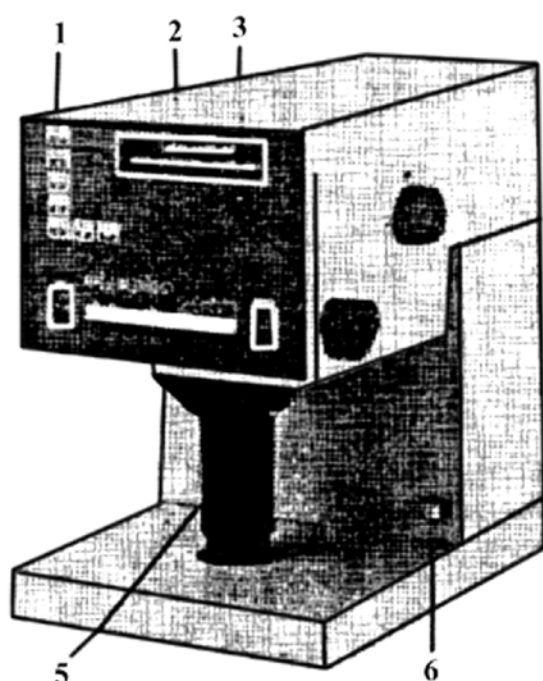
Толалар майдалангач, ролл барабани тўхтатилиб, тайёр масса челака куйиб олинади. Иш тугагач ролл аппарати сув билан яхшилаб ювилди.

### 2.3.6. Целлюлозанинг оптик кўрсаткичларини ўлчаш

Бу усул барий ёки магний оксидининг шиша пластинка юзасига силлик қилиб суртилган қатламидан стандарт, нурни қайтариш хоссасини солиштиришга асосланган.

Синаш “Эльрефо – 2000” русумли асбобда бажарилади (2.5-расм).

**Асбобни синашга тайёрлаш.** Асбоб йўриқномасида кўрсатилганидек, у аввал оқ пластинка билан калибрланади. 400, 420 ва 700 нм тўлқин узунликларда 97,71; 97,90; 98,60 % кўрсаткичларга эришилганда асбоб калибрланган ҳисобланади.



**2.5-расм.** Қоғознинг оптик кўрсаткичларини аниқловчи “Эльрефо -2000” асбоби:

- 1 – керакли программага ўтказиш учун клавиатура;
- 2 – ўлчанган натижаларни қайт этувчи экран;
- 3 – намуна ўрнатиладиган жой;
- 4 – танланган программани ўрнатувчи тугмача;
- 5 – намунани ушлаб тургич.

**Намуна хиралигини аниқлаш.** Асбоб учун бир ва кўп (8 қават) қаватланган қоғознинг нур қайтариш даражаси бир-бирига солиштирилди. Бир қаватли қоғоз ўлчанганда қора пластинкадан фойдаланилади  $R_0$ , кўп қаватлисида –  $R_{00}$ .

$$X = \frac{R_0 \times 100}{R_{00}}, \%$$

Хиралик бу нур ўтказиш қобиляти ҳисобланади, чунки 8 қаватли бир хил қоғоз ёруғлик оқимини ўтказмайди. Бир қават қоғозни асбобнинг синов



қисмига жойлаштириб, “8” – сарик тугма босилади, сўнгра бир қаватли қоғоз ўрнига 8 қават букланган қоғоз жойлаштирилади ва сарик тугмани босиш билан хиралик аниқланди. Асбоб кўрсаткичидаги хиралик миқдори (%) автоматик равишда ёзилади.

**Намунанинг оқлик даражасини аниқлаш.** Оқлик – бу қоғознинг нур қайтариш хусусияти. Қоғознинг бу хусусияти R-457 фильтри орқали асбобдаги натижани қайт этувчи экранда кўринади. Бу, яъни қайд этилган натижа қоғознинг оқлик даражаси ҳисобланади.

Эльрефо асбобида қоғознинг оқлик даражасини аниқлаш учун намуна асбобга қўйилади ва “7” тугмаси босилади, натижада қоғознинг оқлик даражаси экранда (% ҳисобида) кўринади.

**Қоғоз намунасининг ранг координатларини аниқлаш.** Қоғознинг ранг координатлари ҳам “Эльрефо- 2000” асбобида аниқланади. Қоғозни синашга тайёрлаш учун асбоб йўриқномасидан фойдаланилади. Асбобда  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  курсаткичлари қуйидагича аниқланади. Қоғоз намунаси асбобга ўрнатилиб, “2” тугмаси босилади. Асбоб экранда  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  кўрсаткичларининг қиймати автоматик равишда кўринади. Бунда:  $L^*$  – ёруғлик,  $a^*$  – қизил ранг қисми,  $b^*$  – сарик ранг қисми ҳисобланади.

### **2.3.7. Целлюлозанинг сувда бўкиш даражасини аниқлаш[12]**

#### **Асбоб**

*Лаборатория центрифугаси*

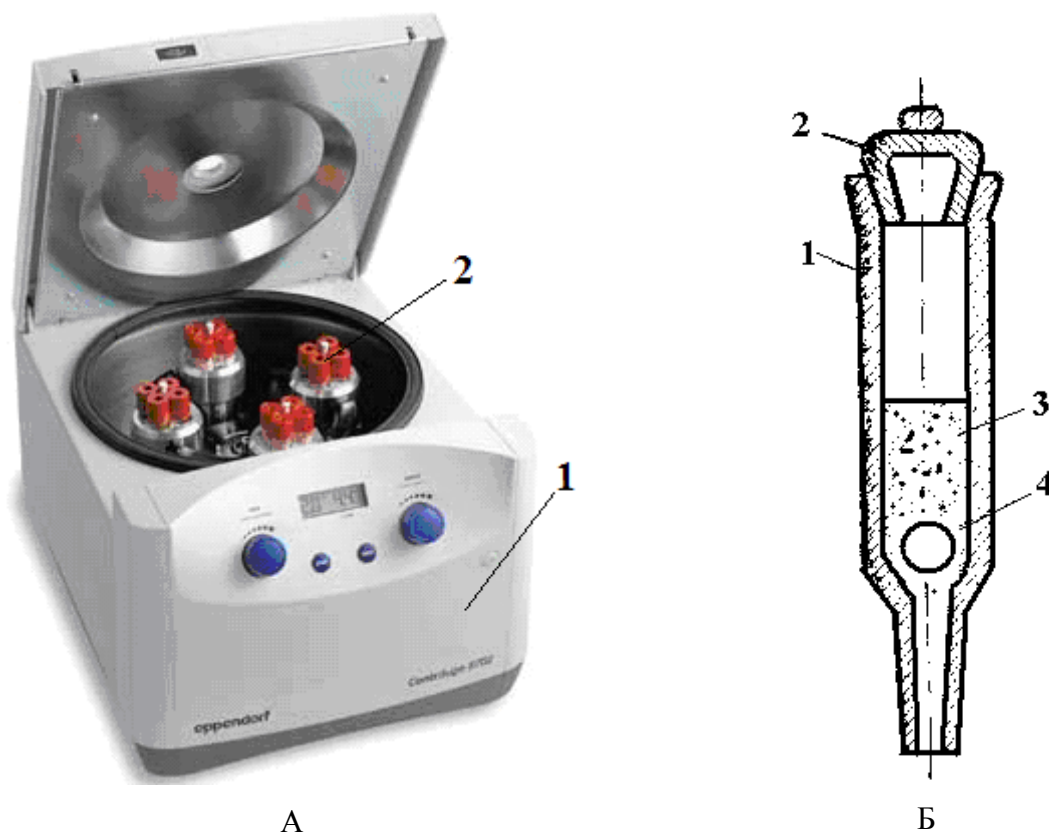
*Шиша сосуд (расм).*

**Аниқлаш йўли.** Целлюлозадан 0,2 г дан (0,0002г аниқликда) атрофида тортиб олиб, 4 та сосудга жойлаштирилади ва дистилланган сув билан тўлдирилиб, 1 соат  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  да сақланади. Сўнгра сосудлар центрифуга уясига ўрнатилиб, 3000 айланиш тезликда 5 минут айлантрилади. Сосудларни центрифугадан олиб, тарозида тортиб олинади.

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

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

бу ерда:  $m_1$  – хўл целлюлоза массаси идиши билан, г;  $m_2$  – куруқ целлюлоза массаси идиши билан, г.



**2-расм.** Целлюлозанинг бўкишини аниқлашда қўлланиладиган центрифуга:  
А – центрифуга; 1 - центрифуга; 2 – шиша сосуд; Б – сосуд: 1 – шиша  
копқоқ; 2 – шиша пробирка; 3 – целлюлоза; 4 – шиша шар.

### 2.3.8. Лигнин миқдорини аниқлаш

Бу усул техник целлюлозани озани хлорид кислота (зичлиги  $1,19 \text{ г/см}^3$ ) ва 72% ли сульфат кислота аралашмасида гидролизлашга асосланган[24,26].

Намуна учун олинган целлюлоза  $1 \times 1,5 \text{ мм}$  ўлчамда майдаланади ва Сокслет аппаратида дихлорэтан (ёки бошқа органик эритувчи) билан экстракцияланади. Экстракциялаш целлюлоза таркибидаги смола ва мойни аниқлаш каби бажарилади. Целлюлозадан тахминдан 1 г тортиб олиб 500

см<sup>3</sup> ли колбага солинади. Колбанинг оғзи шлифланган тикинли бўлиши керак. (Целлюлозанинг намлиги олдиндан аниқланади). Намунали колбага 10 см<sup>3</sup> хлорид кислота (зичлиги 1,19 г/см<sup>3</sup>) солинади ва 30 минут термостатга ёки сув ҳаммомига (30±0,5)°C қўйиб, майда тошлар ҳосил бўлиб қолмаслиги учун ҳар 5-6 мин давомида аралаштирилиб турилади. Сўнгра колбадаги масса хона ҳароратигача совутилади ва 72 % ли сульфат кислотасидан 90 см<sup>3</sup> қўшилади. Аралашма 20±2°C да 1,5 соат сақланади. Сақлаш давомида ҳар 10-15 минутда яхшилаб аралаштирилади. Колбадаги массага 150 см<sup>3</sup> дистилланган сув солинади. Эритма 1,5-2 мин қайнатилади, совутилгач филтрланади. Филтрлаш осон бориши учун аралашма бир кундан кейин филтрланиши лозим. Филтр материал сифатида икки қаватли кулсиз (ҳаворанг лентали, диаметри 150 мм)) филтр қоғоз ишлатилади. Филтр қоғоз аввал аналитик тарозида тортиб олинади. Филтр қоғоздаги лигнин дистилланган сув ёрдамида кислотаси қолмагунча ювилади. Филтр қоғоз четларида қолган кислота метил сариғи ёрдамида текширилади.

Филтрлаш лигнин билан бирга қуриштиш шкафида (103±2)°C массаси ўзгармай қолгунча қуриштилади. Сўнгра пастки қатламдаги филтр қоғоз тарози тоши билан тарозининг бир палласига, лигнинли биринчи қатламли филтр қоғоз тарозининг иккинчи палласига қўйилади ва массаси аниқланади.

Абсолют қуруқ смоласизланмаган целлюлозага нисбатан, кислотада эримай қолган лигнин миқдори  $L$  %, қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$L = \frac{m}{g} K_3 \cdot 100,$$

бу ерда:  $m$  – лигнин массаси, г;  $g$  – абсолют қуруқ целлюлоза массаси, г;  $K_3$  – экстракциялаш коэффициенти.

### 2.3.9. Осон гидролизланадиган полисахаридларни аниқлаш

Сигими 500 мл –ли конус шаклидаги колбага 5 г майдаланган шопипоядан солиб, унга 200 мл 2% -ли хлорид кислота эритмасидан

қуйилади ва 3 соат қайнатилади. Қайнатиш жараёни колбага тескари кўринишда уланган совуткичда олиб борилади.

Осон гидролизланган полисахаридларнинг миқдори қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

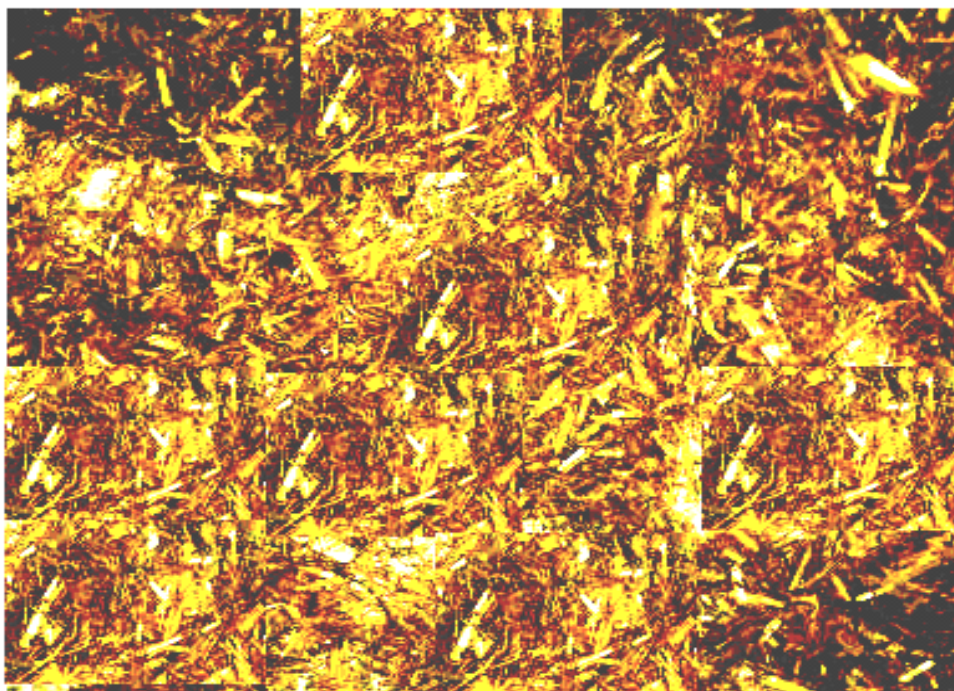
$$X = \frac{C \times V \times K}{g \times 100},$$

бу ерда:  $g$  – намуна миқдори, г;  $C$  – хлорид кислота концентрацияси, %;  $K$  – моносахаридни полисахаридга ўтказиш коэффициентлари, 0,89.

### **3-қисм. АСОСИЙ ҚИСМ**

#### **3.1. Шоли поя, лузга ва шол кепакларидан лаборатория шароитида целлюлоза олиш**

Қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан ҳисобланган шолпоя республикамызда минглаб тонналаб ҳосил бўлади. Ҳозирга қадар бу чиқиндидан етарли даражада фойдаланилмаяпти. Шолпоя донини йиғиштириб олингач, далада қолади. У ҳар хил йиллар билан йўқ қилинади. Шолдан гурунчини ажратиб олиш ишлари тегирмонда амалга оширилади. Бу жараёни шолни оқлаш деб аталади. Шолни оқлаш жараёнида икки гуруҳ чиқинди ҳосил бўлади: лузга ва кепак. Мутахассисларнинг маълумотига қараганда, лузга қуруқ шолнинг 20% ташкил этади, 10 % атрофида эса кепак ҳосил бўлади. Лузга асосан, уғит ўрнида ишлатилади. Биз шолпоя, лузга ва кепакдан целлюлоза олишга ҳаракат қилдик. Дастлаб шолпоя майдалади, унинг умумий кўриниши 3.1-расмда келтирилган.



**3.1-расм.** Майдаланган шолিপоянинг умумий кўриниши

Сўнгра бу хомашёларнинг физик кимёвий ва кимёвий хоссаларини аниқладик (3.1,3.2.-жадваллар).

*3.1-жадвал*

**Лузганинг физик-кимёвий кўрсаткичлари**

| № | Хомашё кўрсаткичлари            | Микдори |
|---|---------------------------------|---------|
| 1 | Ҳажм массаси, кг/м <sup>3</sup> | 120     |
| 2 | Намлиги, %                      | 6-12    |
| 3 | Фракцияси                       | 2-6     |

Шоли лузгисининг кимёвий таркиби 3.2-жадвалда келтирилган.

*3.2-жадвал*

**Шоли лузгасининг кимёвий таркиби[13]**

| Хомашё | Таркиби ва микдори, % |                  |                                |                                |      |                 |                   |                  |                  |
|--------|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|
|        | CaO                   | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO  | SO <sub>2</sub> | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | Органик моддалар |
| Лузга  | 0,61                  | 15,65            | 0,23                           | 0,12                           | 0,45 | 0,18            | 0,48              | 0,28             | 82               |
| Кул    | 3,36                  | 85,48            | 1,33                           | 0,64                           | 1,93 | 0,45            | 2,09              | 1,57             | 1,68             |

Шоли лузгиси таркибида органик моддалар миқдори 82%, кремний – 15,65%. Кул таркибида кремний оксидининг миқдори 86,48%

### 3.2. Кимёвий қайта ишлаш

#### Гидролизлаш.

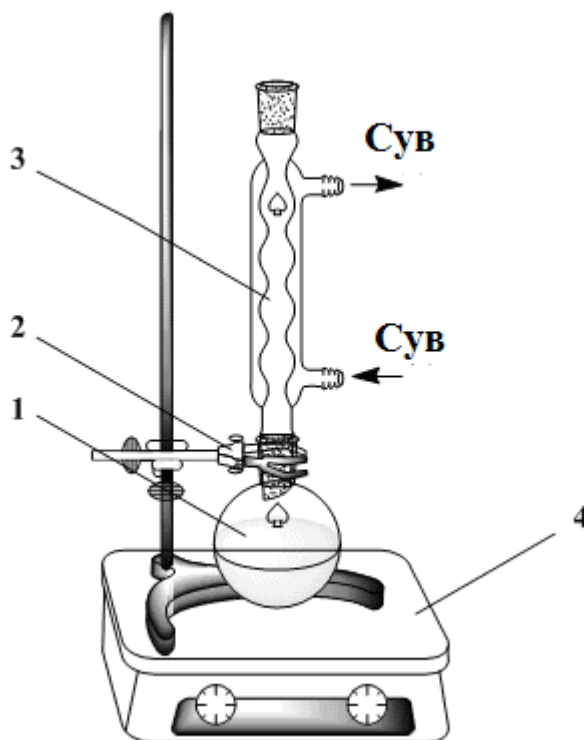
**Майдалаш.** Таркибида целлюлоза бўлган шолипоя ва лузгидан ярим тайёр целлюлоза олиш дастлаб хомашё майдалаб, целлюлозали масса тайёрланди. Бунинг учун гидромайдалагич ўрнини бажарадиган аппаратдан фойдаланилди (3.2-расм).



**3.2-расм.** Лабораторияда ишлатиладиган гидромайдалагич аппарати:  
1 – сиғим; 2 – қопқоқ; 3 – майдаловчи металл паррак ёрдамида майдаловчи  
пластмассали ўриндик; 4 – ҳар хил тезликка ўтказувчи бошқарув  
тугмачалари; 5 – аппарат асоси.

**Лузгадан техник целлюлоза олиш[21-23].** Шоли лузгасини натрон усулида техник целлюлоза олиш учун аввал 46 г лузгидан тортиб олиб, уни 600 мл сувда 22 соат гидролизга учратдик. Сўнг сувдан ажратиб олиб, 450 мл азот кислотанинг 18% ли эритмасида 22 соат гидролизга учратдик. 10 минут, колбага шиша совуткични тескари ўрнатиб қайнатдик (3.2-расм). Кейин массани нейтрал ҳолатгача ювиб, уни ҳавончада эзилди. 5% ли натрий ишқорида, колба оғзига шиша совуткич ўрнатилган ҳолатда 2 соат қайнатилди. Қайнатиш (пишириш) шартига кўра колбага фарфор бўлакчаларидан солинди. Пишириб бўлгандан сўнг уни яна нейтрал ҳолатгача ювилди. Олинган масса 2 га бўлиниб, бир қисмини 100 мл 3% ли  $\text{H}_2\text{O}_2$  эритмасига солиб оқартирилди. Оқартириш усули ҳам 3.3-расмда келтирилган қурилмада олиб борилди.

**Пишириш.** Пишириш 5% ли натрий ишқор эритмасида 2 соат давомида олиб борилди (3.3-расм).



**3.2-расм.** Лаборатория шароитида яримтайёр целлюлоза пишириш қурилмаси:

1 – думалок тагли колба; 2 – тикин; 3 – совуткич; 4 – электр плита.

**Оқартириш.** Пиширилган ярим тайёр целлюлозани оқартириш ҳам 3.2-расмда келтирилган қурилмада бажарилди.

Оқартирилмаган намунадан лаборатория шароитида қоғоз қуйилди. Оқартирилган намуна кукун сифатида қолдирилди. Намуналарнинг сифат кўрсаткичлари:

*Оқартирилмаган:*

- 1 м<sup>2</sup> массаси - г;
- ғоваклиги - см<sup>3</sup>/г,
- оқлиги - 66%,
- кул миқдори – 12%.

*Оқартирилган:*

- оқлиги - 86%,
- кул миқдори – 11%.

Лузганиларни пиширишнинг оптимал шароитини аниқлаш учун ўювчи натрийнинг толали хомашёга нисбати 0,3 дан 1,0 гача ўзгартириб, эритма нисбати 1:10, температура 90°C, температуранинг кўтарилиш вақти 20 мин, пиширишга кетган вақт 90 мин, пиширишга сарфланган кимёвий восита сарфи (водород пероксид) 0,2...1,0 г/г (а.қ. хомашёга нисбатан)ни ташкил этди. Олинган натижалар 3.3-жадвалда келтирилган.

*3.3-жадвал*

**Лузга шароитининг целлюлоза миқдори ва хоссасига таъсири**

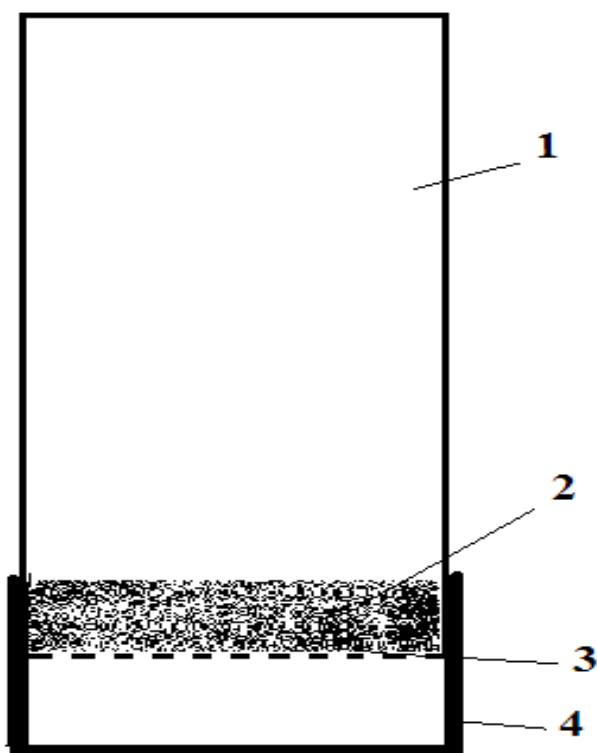
| <i>Хомашё</i> | <i>NaOH сарфи,<br/>г/г, а.қ.<br/>хомашёга<br/>нисбатан</i> | <i>Олинган<br/>целлюлоза<br/>миқдори,<br/>хомашёга<br/>нисбатан, %</i> | <i>Лигнин, %</i> | <i>Оқлик<br/>даражаси, %</i> |
|---------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|
| <i>Лузга</i>  | <i>0,7</i>                                                 | <i>73,2</i>                                                            | <i>4,1</i>       | <i>72,0</i>                  |
|               | <i>0,8</i>                                                 | <i>69,5</i>                                                            | <i>6,3</i>       | <i>79,5</i>                  |
|               | <i>0,9</i>                                                 | <i>64,5</i>                                                            | <i>12,0</i>      | <i>80,0</i>                  |
|               | <i>1,0</i>                                                 | <i>60,2</i>                                                            | <i>14,4</i>      | <i>82,0</i>                  |

Жадвалдаги маълумотлардан кўриладики целлюлоза миқдори ва оқлик даражаси юқори бўлиши учун лузгини пиширишда водород пероксиди сарфи 0,4 г/г; шоли лузга учун – 0,8 г/г.



## Ювиш, қуритиш.

**Намуна қуйиш.** Тайёрланган толали ярим тайёр целлюлозадан папка кўринишида намуналар олиш учун қуйидаги лаборатория шароитида папка кўринишида целлюлоза қуйиш қурилмадан фойдаланилди (3.3-расм). Намуна қуйишдан олдин масса 0,8-1,0% гача суюлтирилади. Яхшилаб аралаштирилгач қувурга қуйилади. Қувурни тўр қисми билан биргаликда секин кўтарилади, бунда сув массадан секин тўрдан ўтиб кетгач, тўр устида толали целлюлоза қатлам ҳосил бўлади. Намуна тўр билан бирга олинади ва қуритиш шкафида 105-110°C да қуритилади. Қуритилгач, намунанинг техник кўрсаткичлари аниқланиб, бошқа физик-кимёвий хоссалари аниқланди (3.3-жадвал).



**3.3-расм.** Лаборатория шароитида целлюлоза папка қуйиш қурилмаси:

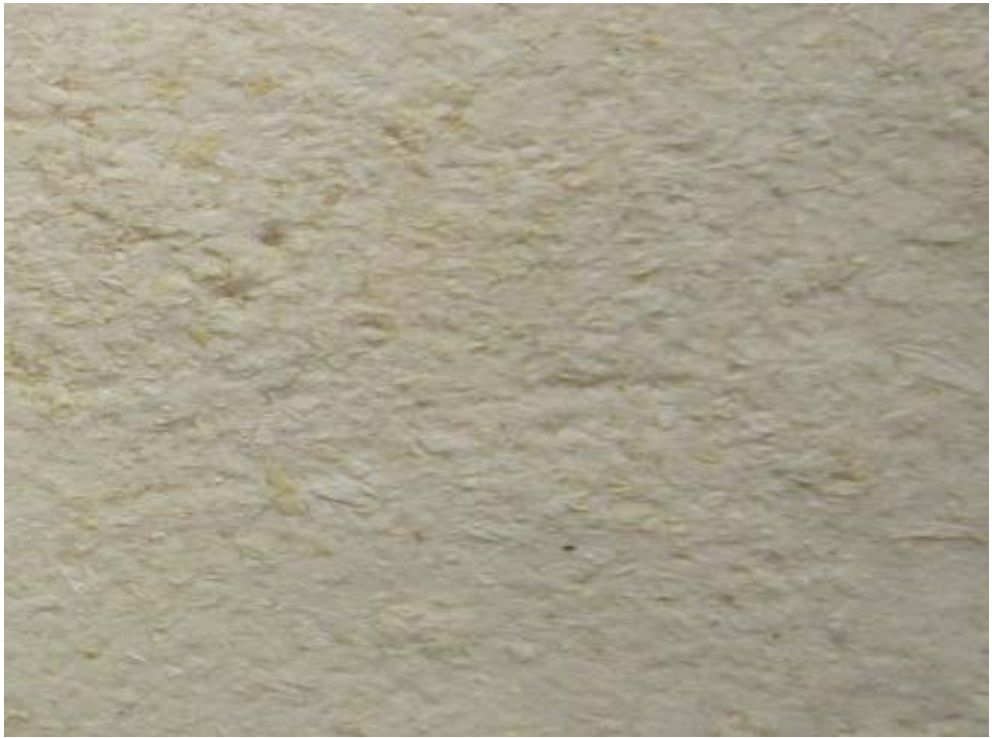
1 – қувур, диаметри 100 мм; 2 – намуна; 3 – тўр; 4 – оқава сув тўплагич.

Лузгидан олинган целлюлоза намунаси 3.4-расмда келтирилган.



**3.4-расм.** Лузгидан олинган целлюлозанинг умумий кўриниши.







Олинган целлюлозанинг ранги сарғиш бўлиб, механик куч таъсирида бироз уқаланиб кетади. Бунинг сабаба целлюлоза толаларининг учлари яхши

фибрилланмагидан деб ҳисоблаймиз. Сабаби олинган целлюлоза толаларини лаборатория шароитида яхшилаб янчиш имконияти бўлмаганлигидир.

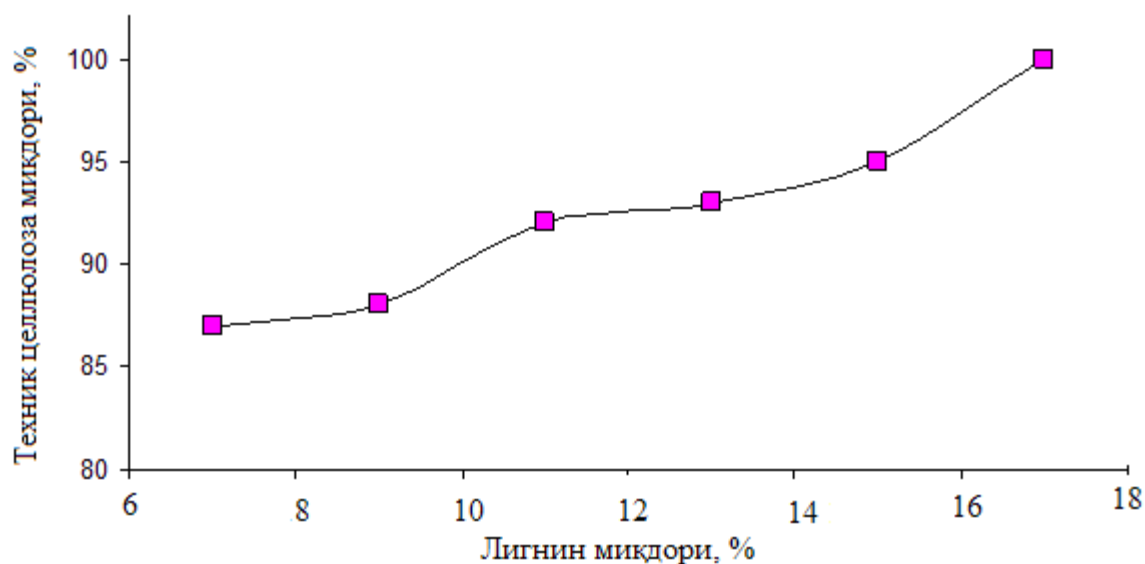
### 3.3-жадвал

#### Лузга шароитининг целлюлоза миқдори ва хоссасига таъсири

| Хомашё | NaOH сарфи,<br>г/г, а.қ.<br>хомашёга<br>нисбатан | Олинган<br>целлюлоза<br>миқдори,<br>хомашёга<br>нисбатан, % | Лигнин, % | Оқлик<br>даражаси, % |
|--------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|
| Лузга  | 0,7                                              | 73,2                                                        | 4,1       | 72,0                 |
|        | 0,8                                              | 69,5                                                        | 6,3       | 79,5                 |
|        | 0,9                                              | 64,5                                                        | 12,0      | 80,0                 |
|        | 1,0                                              | 60,2                                                        | 14,4      | 82,0                 |

Жадвалдаги маълумотлардан кўриладики целлюлоза миқдори ва оқлик даражаси юқори бўлиши учун лузгани пиширишда водород пероксиди сарфи 0,4 г/г; шоли лузга учун – 0,8 г/г.

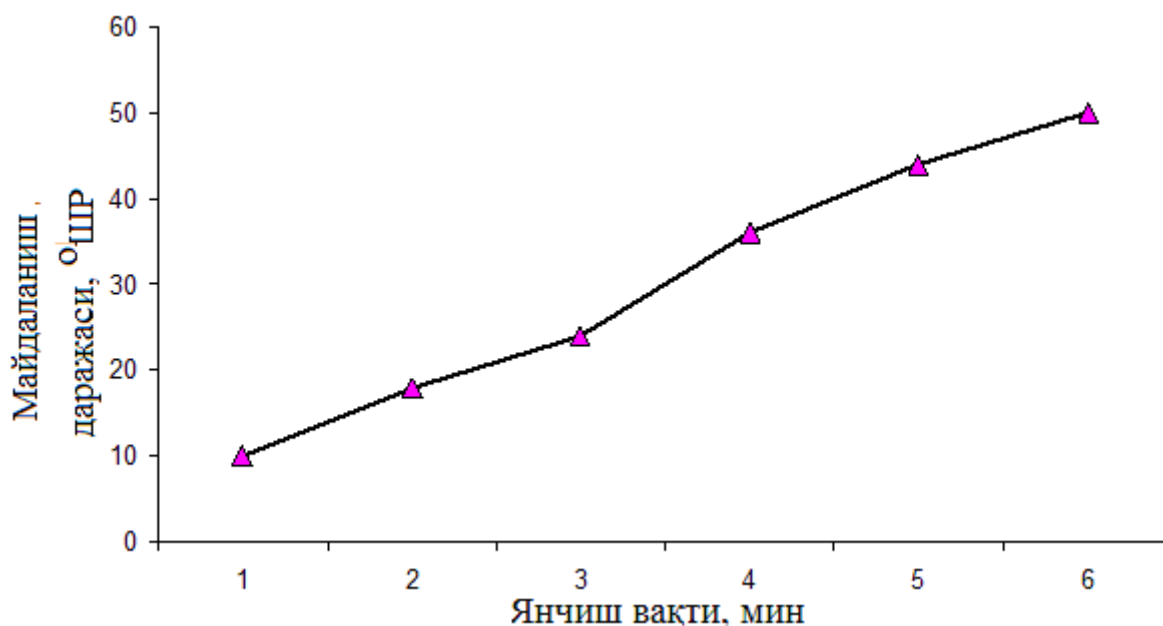
3.5-расмда техник целлюлоза ҳосил бўлиши ва ундаги лигнин масса улуши кинетикаси келтирилган.



3.5-расм. Лузгадан олинган техник целлюлоза миқдори ва ундаги лигнинни масса улуши.



Лузгадан олинган техник целлюлозанинг пишиқлигини ва физик-кимёвий кўрсаткичлари аниқланди. Бунинг учун целлюлозани 60°ШР гача 22,5 ролда майдаланди. Олинган натижалар 3.6-расмда келтирилган.. Лузгасидан олинган целлюлозани майдалаш вақти 8-9 мин. Унинг толаларини узунлиги 0,1...1,0 мм, эни 7-8мкм.



**3.6-расм.** Лузгадан олинган целлюлозани майдалаш даражасини майдалаш вақтига боғлатклиги:

**Шолипоядан техник целлюлоза олиш.** Шолипояни пиширишнинг оптимал шароитини аниқлаш учун ўювчи натрийнинг толали хомашёга нисбати 0,3 дан 1,0 гача ўзгартириб, эритма нисбати 1:10, температура 90°С, температуранинг кўтарилиш вақти 20 мин, пиширишга кетган вақт 90 мин, пиширишга сарфланган кимёвий восита сарфи (водород пероксид) 0,2...1,0 г/г (а.қ. хомашёга нисбатан)ни ташкил этди. Олинган натижалар 3.4-жадвалда келтирилган

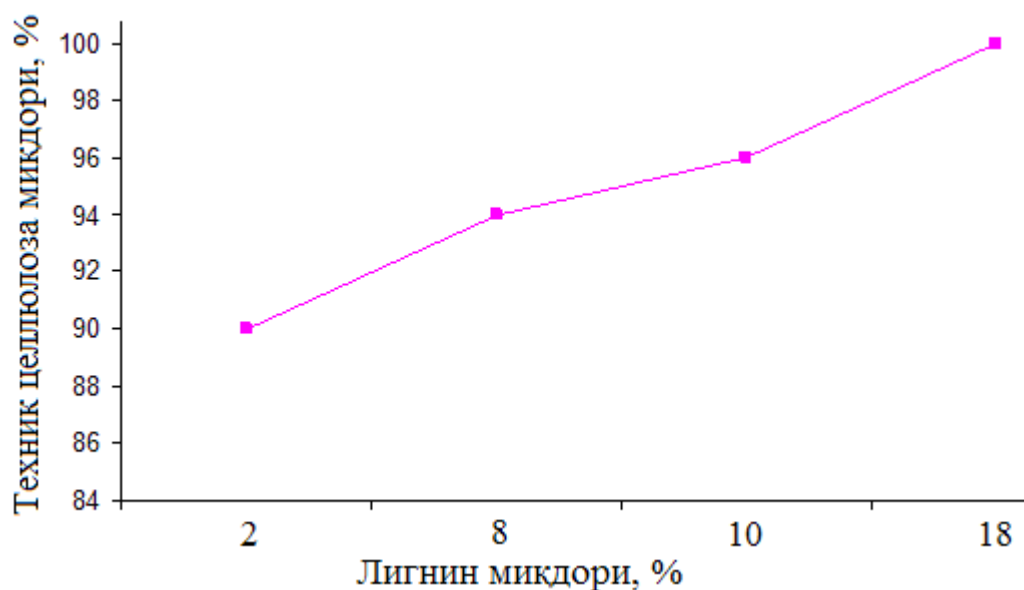
3.4-жадвал

**Шолипояни пишириш шароитининг целлюлоза миқдори ва хоссасига таъсири**

| Хомашё | NaOH сарфи,<br>г/г, а.қ.<br>хомашёга | Олинган<br>целлюлоза<br>миқдори, | Лигнин, % | Оқлик<br>даражаси, % |
|--------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------|----------------------|
|--------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------|----------------------|

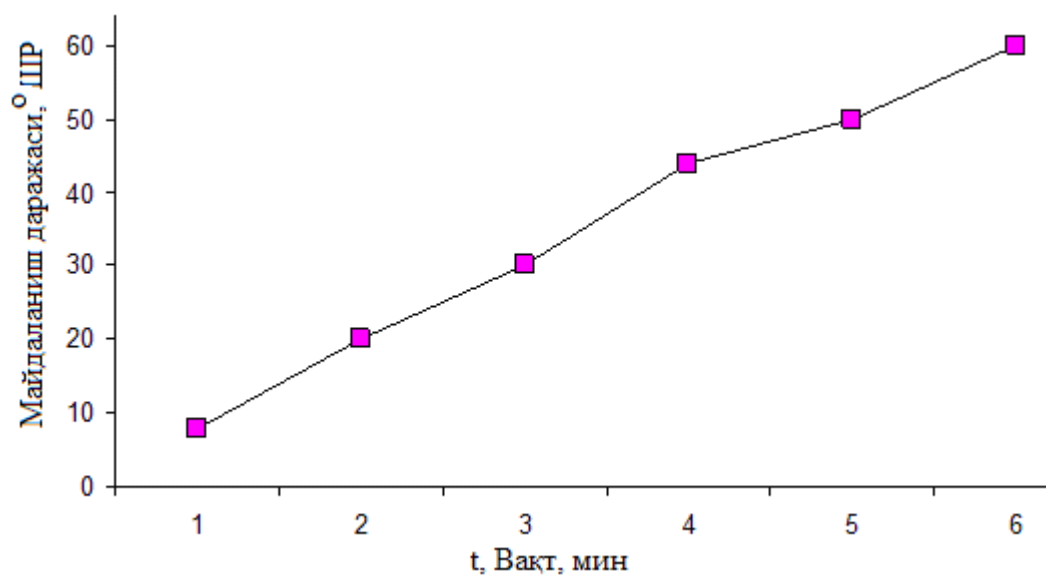
|            | нисбатан | хомаиёга<br>нисбатан, % |      |      |
|------------|----------|-------------------------|------|------|
| Шоли пояси | 0,3      | 94,1                    | 2,3  | 88,5 |
|            | 0,4      | 89,5                    | 6,8  | 90,0 |
|            | 0,7      | 78,2                    | 18,0 | 94,0 |

3.7-расмда шолипоядан олинган техник целлюлоза ҳосил бўлиши ва ундаги лигнин масса улуши кинетикаси келтирилган.



**3.7-расм.** Шолипоядан олинган техник целлюлоза микдори ва ундаги лигнинни масса улуши.

Техник целлюлозанинг пишиқлигини ва физик-кимёвий кўрсаткичлари аниқланди. Бунинг учун целлюлозани 60°ШР гача 22,5 ролда майдаланди. Олинган натижалар 3.8-расмда келтирилган. Шолипоядан олинган целлюлозани майдалаш вақти 8-10 минут. Шолипоя толаларининг узунлиги 1,3 мм, эни 13мкм.



**3.8-расм.** Шолипоядан олинган целлюлозани майдалаш кинетикаси:

Олинган техник целлюлозанинг физик-механик кўрсаткичлари 3.5-жадвалда келтирилган.

*3.5-жадвал*

**Шолипоядан олинган техник целлюлозанинг физик-механик кўрсаткичлари**

| Наименование показателя     | Кўрсаткичлар |
|-----------------------------|--------------|
| 1 м <sup>2</sup> массаси, г | 72           |
| Зичлиги, г/см <sup>3</sup>  | 0,65         |
| Узилиш узунлиги, м          | 3200         |
| Узилишга қаршилиқ кучи, мН  | 120          |
| Босимга қаршилиги, кПа      | 130          |
| Оқлиқ даражаси, %           | 79,6         |

Шолипоядан олинган целлюлозанинг узилиш узунлиги 3200 м, узилишга қаршилиги 120 мН ташкил этади. Оқлиқ даражаси 80% атофида.

Техник целлюлозанинг сорбцияланиш хоссаси 3.6-жадвалда келтирилган.

*3.6-жадвал*



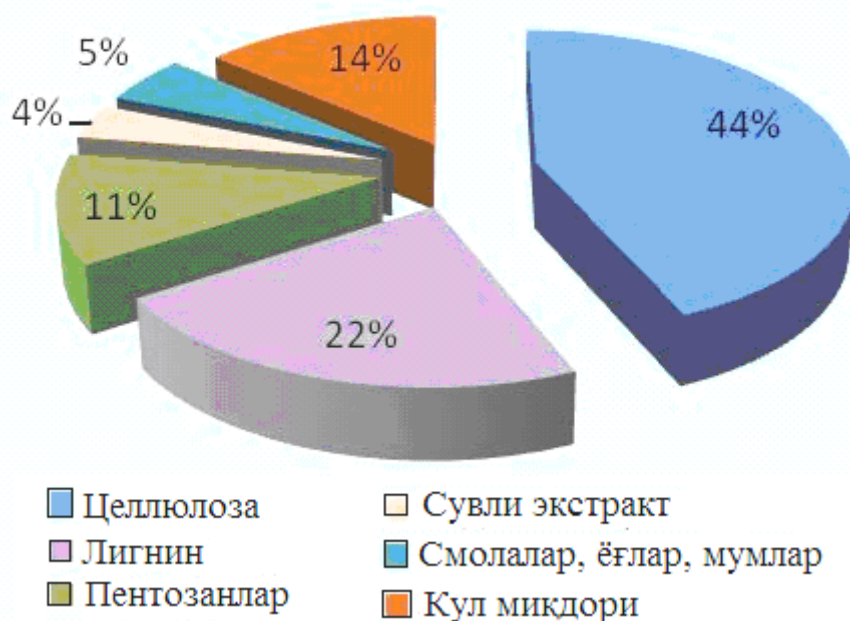
### Технической целлюлозанинг сорбцияланиш хоссаси

| Кўрсаткичлари                | Шолипоя | Лузги | Пахта |
|------------------------------|---------|-------|-------|
| Сорбцияланиш қобиляти, мг/г  | 63,8    | 58,0  | 42,0  |
| Йодни сорбциялаш қобиляти, % | 37,9    | 64,2  | 45,0  |
| 17, 5 % NaOH бўқиши, %       | 550     | 500   | 500   |
| Сувни ушлаб туриши, %        | 220     | 280   | 250   |
| Сувни капилляр сўриши, мм    | 25,0    | 27,0  | -     |

Шолипоядан олинган целлюлозага нисбатан лузгидан олинган целлюлозанинг сорбциялаш қобиляти бироз юқори. Бунинг сабаби унинг морфологик тузилиши, яъни нисбатан аморфлироқ. Шунинг учун бу техник целлюлозани фармацевтика ва тиббиёт саноатида сорбент сифатида ишлатиш мумкин.

**Шолипоядан ярим тайёр целлюлоза олиш.** Шолипоядан олинган целлюлозада майда толалар кўп (40 % гача). Бу маълум даражада қоғознинг сифатини оширади. Шолипоядан оқартириб олинган целлюлоза соф ҳолда ва ёғоч целлюлозаси билан аралаштирилиб, асосан ёзув, босма, матбаа ва расм қоғозлари олишда ишлатилади. Қуйида шолипоянинг кимёвий таркиби келтирилган, %:

**Шолипоянинг кимёвий таркиби, %**



Шолипоя толаларининг узунлиги 1,3 мм, эни 13мкм. Толалари калта бўлганлиги сабабли қоғоз листида тўлдирувчи вазифасини бажариш мумкин. Сомон целлюлозаси толаларининг ўртача узунлиги 0,7 мм.

Пояларининг таркибида пентозанлар кўп (20-30%), лигнин нисбатан кам (13-24%), кул миқдори кўп (5-6 % ундан кўп). Айниқса шолипояни кул миқдори кўп (18%). Лекин шолипоядан олинган целлюлоза толалари ингичка, узунлигининг энига нисбати 175. Лекин шолипоядан олинган целлюлоза қоғоз қуйиш машинаси тўрида қийин сувсизланади.

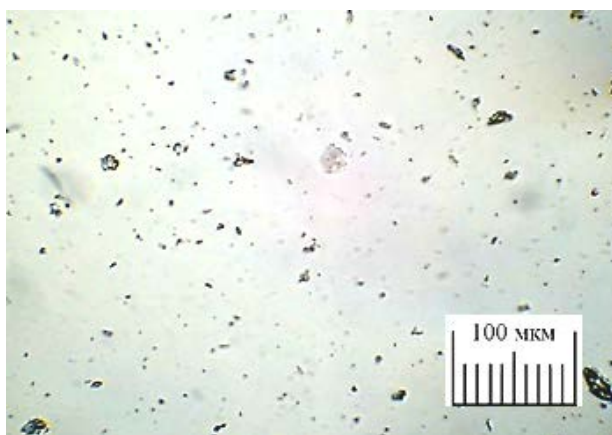
Шолипоядан олинган целлюлозасини ёғоч целлюлозаси билан аралаштириб, кўп турли қоғоз олиш мумкин: ёзув, босма, офсет, расм, юқори навли картон. Қоғознинг силлиқлиги ортади, ҳаво ўтказувчанлиги камяди, ҳажм оғирлиги бироз ортади. Шолипоядан олинган яримтайёр целлюлоза ва уни ёғоч целлюлоза билан аралаштириб олинган намунаси 3.9 ва 3.10-расмларда келтирилган.

**3.9-расм.** Шолипоядан олинган

яримтайёр целлюлозанинг умумий кўриниши.

**3.10-расм.** Шолипоя ва ёғоч аралашмасидан олинган яримтайёр целлюлозанинг умумий кўриниши.

**Гурунч кепаги.** Юқорида айтиб ўтилганидек, шолидан лузгаси тегирмонда ожратиб олингач, оч жигарранг кўринишида гурунч қолади. Уни одатда ишлатиб юрган оппоқ кўринишга келтириш учун тегирмонда оқланади. Яъни сиртидаги парда шилиб ташланади, бу гурунч кепаги ҳисобланади. Дастлаб кепакнинг ҳажм оғирлигини аниқладик ( $340 \text{ г/дм}^3$ ) Сўнгра кепак заррачаларининг ўлчамлари аниқланди. Унинг ўлчамлари ҳар хил (3.11-расм) яъни 6-10 микрондан 30-40 микронгача бўлади[14 - 16].



**3.11-расм.** Гурунч кепагининг микроскопда кўриниши.

Кепак заррачаларининг миқдори ва фракция таркиби 3.12-расмда келтирилган.



**3.12-расм.** Гурунч кепагининг интеграл ва дифференциал таркиби.

Заррачалар ўлчами 4 дан 12 мкм гача бўлган қисми 2-2,5% ни ташкил этади. 1 дан 14 мкм гача қисми эса 12% атофида. Бу маълумотларни ўрганишдан мақсад, ундан целлюлоза олишда параметрларни тўғри танлашдан иборат.

Гурунч кепадан олинган целлюлозанинг умумий кўриниши 3.13-расмда келтирилган.

**3.13-расм.** Гурунч кепадан олинган целлюлозанинг умумий кўриниши.

**Шолипоя, лузга ва гурунч кепадан олинган яримтайёр  
целлюлоза намуналарнинг оптик кўрсаткичлари**

Шолипоя, лузга ва гурунч кепадан олинган яримтайёр целлюлозанинг оптик кўрсаткичлари Тошкент қоғоз фабрикаси лабораториясида бажарилган. Кўрсаткичлар 3.7-жадвалда келтирилган.

**3.7-жадвал**

**Шолипоядан олинган целлюлозанинг оптик кўрсаткичлари**

| № | Намуна                                        | Оқлиги,<br>% | Хиралиги,<br>% | L*    | a*    | b*    |
|---|-----------------------------------------------|--------------|----------------|-------|-------|-------|
| 1 | Лузгидан<br>олинган<br>яримтайёр<br>целлюлоза | 27,25        | 95,37          | 76,47 | 22,60 | 38,29 |
| 2 | Шолипоядан<br>олинган<br>целлюлоза            |              |                |       |       |       |

*2-жадвал*

**Намуналарининг сувни шимиш даражаси**

| №  | Номи | Қалинлиги, мм | Массаси, г |     | Сувни шимиш<br>даражаси, % |
|----|------|---------------|------------|-----|----------------------------|
|    |      |               | қуруқ      | хўл |                            |
| 1  |      |               |            |     |                            |
| 2  |      |               |            |     |                            |
| 3  |      |               |            |     |                            |
| 4  |      |               |            |     |                            |
| 5  |      |               |            |     |                            |
| 6  |      |               |            |     |                            |
| 7  |      |               |            |     |                            |
| 8  |      |               |            |     |                            |
| 9  |      |               |            |     |                            |
| 10 |      |               |            |     |                            |

**Намуналарининг сувда бўқиш даражаси**

| №  | Номи | Массаси, г |     | Сувда бўқиш даражаси, % |
|----|------|------------|-----|-------------------------|
|    |      | курук      | хўл |                         |
| 1  |      |            |     |                         |
| 2  |      |            |     |                         |
| 3  |      |            |     |                         |
| 4  |      |            |     |                         |
| 5  |      |            |     |                         |
| 6  |      |            |     |                         |
| 7  |      |            |     |                         |
| 8  |      |            |     |                         |
| 9  |      |            |     |                         |
| 10 |      |            |     |                         |

**Намуналарининг намни сорбциялаш даражаси**

| №  | Номи                                          | Массаси, г |      | Сувда бўқиш даражаси, % |
|----|-----------------------------------------------|------------|------|-------------------------|
|    |                                               | курук      | хўл  |                         |
| 1  | Лузгидан 18% $\text{HNO}_3$ олинган целлюлоза | 1,44       | 1,55 | 107,1                   |
| 2  | Лузгидан 8% $\text{HNO}_3$ олинган целлюлоза  | 4,0        | 4,62 | 115,5                   |
| 3  |                                               |            |      |                         |
| 4  |                                               |            |      |                         |
| 5  |                                               |            |      |                         |
| 6  |                                               |            |      |                         |
| 7  |                                               |            |      |                         |
| 8  |                                               |            |      |                         |
| 9  |                                               |            |      |                         |
| 10 |                                               |            |      |                         |

Бу қисмини фабрикада бажаришимиз керак!

## **АСОСИЙ ХУЛОСАЛАР**

1. Шолипоядан натрон усулида техник целлюлоза олиш жараёнини ўрганилди.

2. Шолипоя таркибидаги лигнин миқдорини камайтиришда асосий ролни кимёвий воситалардан натрий ишқори ва водород пероксиди ўйнайди.

3. Шоли поя ва унинг лузгисидан таркибидаги лигнин миқдорини ажратиб олиш кинетикаси ўрганилди.

4. Шолипоя ва лузгидан картон ва қоғоз намуналари лаборатория шароитида олинди ва уларнинг физик-механик ва физик-кимёвий хоссалари ўрганилди.

5. Лузгидан иссиқлик ҳимояловчи материал сифатида ишлатиш мумкин бўлган материал олинди. Унинг техник ва иссиқлик физик хоссалари ўрганилди.

## **ИЛОВА**

1. Намуна
2. Чоп этилган мақолалардан нусха

## **ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

**1. Каримов И.А.** Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида. Т.: “Ўзбекистон” 2012 й.

**2. Технология целлюлозно-бумажного производства.** В 3 т. Т.1. Сырьё и производство полуфабрикатов. Ч. 2. Производство полуфабрикатов. – СПб.: Политехника, 2003.

**3. Технология целлюлозно-бумажного производства.** Т.II. (ч.2). Основные виды и свойства бумаги, картона, фибры и древесных плит.. СПб. Политехника. – 2006.

**4. Примкулов М.Т., Сайфутдинов Р.С., Набиева И.А.** Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза ва қоғоз олиш. Т. 2012. 276 бет

**5. Примкулов М.Т., Раҳмонбердиев Ғ.Р.** Қоғоз технологияси. Т.: Фан ва технология” 2009. 240бет.

**6.** <http://vseprosto.com/bumaga/voloknistye-materialy/polufabrikaty/8/>.

**7.Технология целлюлозно-бумажного производства.** Т.1. (ч.3). Производство полуфабрикатов. СПб. Политехника. 2004.

**8. Тарабанько В. Е., Коропачинская Н. В., Кудряшев А. В., Первышина Е. П., Кузнецов Б. Н., Поляков С. В., Золотухин В. Н.** Исследование процесса переработки пшеничной соломы в ароматические альдегиды и левулиновую кислоту. Институт химии и химической технологии СО РАН, Красноярск (Россия). [veta@nchem.krasnoyarsk.su](mailto:veta@nchem.krasnoyarsk.su)

**9. Примкулов М.Т., Раҳмонбердиев Ғ.Р.** Целлюлоза ва қоғоз технологияси. “Фан ва технология”. Т.: 2009.268 бет.

**10. Мухиддинов У., Сайфутдинов Р., Примкулов М.Т. Тиллашайхов М.** Шоли қобиғидан целлюлоза олиш. // Кимё ва кимёвий технология №2, 2012, 57-59 бет.

**11. Раҳмонбердиев Ғ.Р., Примкулов М.Т.** Целлюлоза ва қоғоз технологиясидан лаборатория ва амалий машғулотлар тўплами. Т.: Фан ва технология” 2011. 340 бет.



**12. Серков А.Т., Серкова Л.А.** – Хим. Волокна, 1974, №6, с. 70,71.

**13. Оразымбетова Г.Ж., Жандуллаева М.С., Кабулова Д.Б.** Изучение физико-химических свойства рисовой лузги и ее золы.//http // WWWchemiste. ru.

**14. Химический состав рисовой соломмы:**  
<http://www.chekltd.ru/?q=node/33>; **Минкова А.Р.** Получение целлюлозы окислительно-органо-сольвентным способом при переработке недревесного растительного сырья. Автореферат. Дисс.канд. тех. наук – Архангельск: - 2008.

**15.** <http://vseprosto.com/bumaga/voloknistye-materialy/polufabrikaty>.

**16. Сухарников Ю.И., Ефремова СВ., Бунчук Л.В** Делигнификация рисовой шелухи растворами гидроксида натрия // Наука и образование Южного Казахстана, 2006 г, № 5 (54), с. 85-87.

**17. ГОСТ 595-76.** Хлопковая целлюлоза. Технические условия.

**18. ГОСТ 2263-79.** Натрий гидроксид.

**19. ГОСТ 2184-77** Серная кислота.

**20. ГОСТ 177-88.** Пероксид водорода.

**21. Сапаев З. К., Бородина Е.В., Абдуразаков Х.А.** Изучение лигнина риса// Химия природ. соедин. – Ташкент. – 1983. - №3. – С.375.

**22. Сапаев З. К., Смирнова А .С., Абдуразаков Х.А.** Изучение лигнина рисовой лузги // Химия древесины. – Рига. – 1977. - №2. – С. 40 - 42.

**23. Джуманова З. К., Юнусов М., Долимова Г.Н.** Термодинамика сорбции паров воды лигноцеллюлозными материалами// Узб. хим. журнал. - Ташкент. - 2010. – №3, С. 13 – 16.

**24. Оболенская А.В., Щеголева В. П. Аким Г. Л., Аким Э. Л., Коссович Н.Л., Емельянова И.Л.** Практические работы по химии древесины и целлюлозы. - М.: лесная пром - сть. - 1965. 411с.

**25. Mansaray K. G. , Ghaly A.E.,** Physical and Properties of Rike Husk // Energy soureces. – Part A. – Rekonerery, Utilization and Environ – mental Effects. – 1997. – v. 19. - №9. P. 989 – 1004.

**26. Rub Cang Sun, Xiao – Feng Sun.** Fractional separation and structural characterization of lignin's and hemicelluloses by a two – stage treatment from rice straw // Separation Science and Technology. – 2002. – v. 37. №10. – P.2433 – 2458.

## МУНДАРИЖА

### КИРИШ

#### 1-қисм АДАБИЙ ТАҲЛИЛ

- 1.1. Целлюлоза ва қоғоз технологияси
- 1.2. Ярим тайёр целлюлоза тавсифи
- 1.3. Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олиш
- 1.4. Целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқаришда қўлланиладиган кимёвий моддалар
- 1.5. Хомашёни тайёрлаш
- 1.6. Пишириш технологияси
- 1.7. Сомондан ярим тайёр целлюлоза маҳсулот олиш

#### 2-қисм ХОМАШЁ ВА УСЛУБИЙ ҚИСМ

- 2.1. Шолипоя
- 2.2. Кимёвий воситалар
- 2.3. Услубий қўлланма
  - 2.3.1 Олинган целлюлоза миқдорини ҳисоблаш
  - 2.3.2 Сомондан нитрат кислота усулида целлюлоза олиш
  - 2.3.3 Целлюлозанинг кул миқдорини аниқлаш
  - 2.3.4 Тола узунлигини слик бирлигида аниқлаш
  - 2.3.5 Лаборатория шароитида целлюлозани майдалаш
  - 2.3.6 Целлюлозанинг оптик кўрсаткичларини ўлчаш
  - 2.3.7 Целлюлозанинг сувда бўкиш даражасини аниқлаш

### 2.3.8 Лигнин миқдорини аниқлаш

#### 3-қисм АСОСИЙ ҚИСМ

#### 3.1 Шоли поя, лизга ва шоли қепакларидан лаборатория шароитида целлюлоза олиш

Қуйидаги расмни муқованинг 4 бетига бериш керак

