

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

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ
ИНСТИТУТИ**

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 676.034.22.017

КАСИМОВА (ФАРХОДОВА) СУРАЙЁХОН ФАХРИДДИНОВНА
Қоғоз композицияси таркибини сифат кўрсаткичларига таъсирини
ўрганиш ва қалин қоғоз ишлаб чиқариш корхонасини лойихалаш

Мутахассислиги: 5A522304 «Юқори молекулали бирикмалар кимёвий
технологияси»

ДИССЕРТАЦИЯ

Магистрлик илмий даражасини олиш учун

Илмий раҳбар:

доц. Худайбердиева Д.Б.

«___»_____2014г.

Тошкент-2014

Мундарижа

	КИРИШ	4
1	1-Боб. Адабиёт шарҳи	8
1.1	Целлюлоза ишлаб чиқариш технологияси	8
1.2	Таркибида целлюлоза бўлган бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олиш усуллари	14
1.3	Целлюлоза таркибининг ва хусусиятларининг қоғоз ва қоғоз маҳсулотларига таъсири	24
2	2- Боб. Услубий қисм	
2.1	Тадқиқот объекти ҳақида маълумот	35
2.2	Фойдаланилган моддалар ҳақида маълумот	35
2.3	Тажриба ўтказиш услублари	35
2.3.1	Натрон усулида целлюлоза олиш	35
2.3.2	Целлюлозани водород пероксид кимёвий реагентида оқартириш	36
2.3.3	Целлюлоза массасини қоғоз қуйиш учун тайёрлаш	37
2.3.4	Лобаратория шароитида қоғоз қуйиш	37
2.4	Тадқиқот усуллари	38
2.4.1	Целлюлоза намлигини аниқлаш	38
2.4.2	Целлюлоза кул миқдорини аниқлаш	39
2.4.3	Целлюлоза оқлик даражасини аниқлаш	39
2.4.4	Целлюлозадаги α - целлюлоза миқдорини аниқлаш	40
2.4.5	Целлюлоза қовушқоқлигини аниқлаш	41
2.5	Қоғоз намуналарини механик хоссаларини аниқлаш	
2.5.1	Қоғознинг юзавий зичлигини аниқлаш	42
2.5.2	Қоғозни елимланганлик даражасини аниқлаш	43
2.5.3	Қоғоз намуналарини узилишга бўлган чидамлигини аниқлаш	43
3	3-Боб. Тажриба қисми	45
3.1	Буғдой сомонидан целлюлоза олишда дастлабки гидролиз шароитининг целлюлоза сифатига таъсири	45
3.2	Қоғознинг толали композициясини унинг сифат кўрсаткичларига таъсири	52
3.3	Қоғознинг сифат кўрсаткичларига елимловчи модда таъсири	56
4	ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ	62
4.1	Корхонанинг иш тартиб	62
4.2	Ассортимент танлаш	62
4.3	Хом-ашё ва ердамчи моддалар ҳисоби	63
4.4	Ассортиментлар тақсимооти	63
4.5	Маҳсулотни ишлаб чиқариш учун йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда керак бўладиган хом-ашё миқдорини ҳисоби	67
4.6	Кимёвий моддалар ҳисоби	72
4.7	Технологик кетма-кетлик ва жиҳоз танлаш	75

4.7.1	Гидроразбивател	76
4.7.2	Тебранма элак	78
4.7.3	Уюрмали тозалагич	79
4.7.4	Сараловчи гидроразбивател (турбосепаратор)	80
4.7.5	Уюрмали тозалагич	82
4.7.6	Тугунтутгич	82
4.7.7	Дискли тегирмон	84
4.7.8	Конуссимон тегирмон	86
4.7.9	Қалин қоғоз куйиш машинаси	87
4.8	Қоғоз массасини тайёрлаш ва сақлаш жиҳозлари	88
4.8.1	Электр энергия ва сув сарфини ҳисоблаш	90
4.9	Иқтисодий қисм	91
5.	ҲУЛОСА	106
6.	ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР	107

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

Факультет: ТСТ

Кафедра: ТМҚКТ

Ўқув йили: 2012-2014

Магистратура талабаси: Касимова С.

Илмий раҳбар: т.ф.д. доц. Худайбердиева Д.Б.

Мутахассислиги: Юқори молекулали бирикмалар
кимёвий технологияси

**«Қоғоз композицияси таркибини сифат кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш ва
калин қоғоз ишлаб, чиқариш корхонасини лойихалаш» мавзусидаги
МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АННОТАЦИЯСИ**

Мавзунинг долзарблиги. Республикамиз иктисодида муҳим саноатларидан бўлган целлюлоза-қоғоз саноатини ривожлантиришда мамлакатимизда мавжуд бўлган толали чиқиндилар, ҳамда бир йиллик ўсимликлардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

Республикамиз ер экин майдонини салмоқли улуши буғдой майдонларига тегишли ҳисобланади. Статистик маълумотларга кўра буғдой сомони чиқиндиси йилига 300-400 минг тоннани ташкил этади. Агар биз буғдой сомонидан юқори даражада (45-50 %) целлюлоза олиш мумкинлигини ҳисобга олсак, буғдой сомони етарли даражадаги хом-ашё захирасини яратиш имконини беради. Маҳаллий хом-ашёга асосланган ҳолда турли мақсадлар учун қўлланиладиган қоғоз маҳсулотларини ишлаб чиқариш мумкин бўлади.

Ишнинг мақсади. Буғдой сомони целлюлозасини қўллаган ҳолда турли таркибли қоғоз композициясини олиш имкониятларини ўрганиш ва маҳаллий хом-ашёга асосланган елимловчи таклиф этиш.

Тадқиқот объекти ва предмети. Таҷрибалар объекти сифатида буғдой сомони целлюлозаси, пахта целлюлозаси ва макулатура. Турли толали композицияни қоғоз сифатига таъсирини ўрганиш.

Тадқиқот услубияти ва услублари - физик-кимёвий ва физик-механик изланишлар.

Тадқиқот натижаларининг илмий жиҳатдан янгилик даражаси. Буғдой сомони асосида олинган целлюлозадан пахта, макулатура толали маҳсулотлар асосида қоғоз олиш ва турли табиатли елимловчиларни қўллаш имкониятлари ўрганилди.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ва тадбиғи. Буғдой сомонидан олинган целлюлоза қоғоз саноати учун муҳим бўлган хом-ашё эканлиги кўрсатилинди.

Иш тузилиши ва таркиби. Диссертациянинг таркиби кириш, тўрта боб, хулоса ва иловалардан ташкил топган.

Хулоса ва таклифларнинг қисқача умумлаштирилган ифодаси. Буғдой сомонидан целлюлоза олишда дастлабки гидролиз олиб бориш технологияси ишлаб чиқилди; Дастлабки гидролиз олиб бориш билан олинган целлюлозани сифати ошиши кўсатилди; Турли компонентлардан ташкил топган қоғоз намуналари олинди; Сомон целлюлозаси қоғоз олиш учун хом-ашё сифатида фойдаланиш ва маҳаллий хом –ашёларга асосланган елимловчи қўллаш имкониятлари кўрсатилди;

Магистратура талабаси:

Илмий раҳбар:

MINISTRY OF HIGHER AND SECONDARY SPECIALIZED EDUCATION
OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN
TOSHKENT TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

Faculty: Technology of Textile
Industry

Student of master course: Kasimova S.F

Department: Chemical technology of fibrous material and paper.

Scientific supervisor:
Xudayberdieva.D.B.

Year of study: 2012-2014

Specialty: Chemical technology of light
molecular combination

Theme: « Researches of compositional influence with paper fibrous of efficiently
indicate of process projecting industrial plant in cardboard ».

ANNOTATIONS

Actuality of the work. Using fiber wastes and plants that exist in our republic is quite important in developing cellulose-paper industry which is one of the main industries of economy.

The main part of planted area of our republic is consisted of wheat plant areas. According to the statistics, the annual waste of wheat straw is 300-400 thousand tons. If we consider the opportunity of taking high (45-50%) level cellulose from wheat straw, wheat straw gives a chance to create enough raw stock.

Purpose of the research work: To produce cellulose from wheat straw and studying opportunities of making paper on basis of taken cellulose.

Object and subject of the research: The object of research is wheat straw .

Methods and methodology of the research work: Physical – mechanical and physical – chemical researches.

Novelty of the research work: Studying the ways of making paper on basis of cotton, fiber products from cellulose taken from wheat straw .

Significance of the research results: Showing the importance of cellulose taken from wheat straw in paper industry .

Structure of the work: Dissertation work consists of ... papers, ... tables, ... pictures (drawings) literature forms of ... names, list of literature conclusion and appendix.

Conclusion: . Technology of making cellulose from wheat straw is carried out; there were taken paper examples consisted of various components; marked the opportunities of using straw cellulose as a raw material for producing paper.

Student of master course:

Kasimova S.F

Scientific supervisor:

Xudayberdieva D.B.

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Қоғоз ва қоғоз асосидаги маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳар бир тараққий этган давлатнинг иқтисодида алоҳида ўрин тутди. Ҳозирги вақтда қоғоз ва қалин қоғоз маҳсулотларини жаҳон бўйича ишлаб чиқариш 360 млн тоннадан ошиб кетган. Қоғоз асосидаги маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг бу тарзда ривожланиши уларнинг турларини кўплиги ва кўлланиш соҳасини кенглигидадир.

Республикамизда целлюлоза-қоғоз саноатига алоҳида эътибор берилмоқда ва бу корхоналар ривожланиши жадал суратлар билан бормоқда. Бунга мисол бўлиб, Фарғонада йилига 30 минг тонна пахта линтидан целлюлоза олиш корхонаси ишга туширилди. Корхона кимёвий қайта ишлаш учун юқори сифатли пахта целлюлозаси олишга ихтисослашган. Янги йўлда қуввати 20 минг тонна бўлган қоғоз саноати учун пахта целлюлозаси ишлаб чиқарувчи завод иш бошлади. Маҳаллий хом-ашёга асосланган қоғоз ишлаб чиқарувчи корхона «Наманган қоғози» Наманганда қурилиб, ишга туширилди ва бу корхонада пахта линтидан целлюлоза олиш режалаштирилган. Ангренда «Саноаткартонсавдо» корхонасида картон ва картон асосида турли кутилар ишлаб чиқарилмоқда ва маҳсулотлар экспорт қилинмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2014 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузасида, юртимизда қабул қилинган 2011-2015 йилларда саноатни устувор даражада ривожлантириш дастури ва ишлаб чиқаришни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилашга доир тармоқ дастурларини изчил амалга оширилиши натижасида саноат таркибида юқори қўшимча қийматга эга бўлган, рақобатдош маҳсулотлар тайёрлаётган қайта ишлаш тармоқларининг ўрни табора ортиб бораётганини, бугунги кунда мамлакатимизда ишлаб чиқарилаётган саноат маҳсулотларининг 78% дан ортиғи айнан шу тармоқлар ҳиссасига тўғри келаётганини таъкидлади [1].

Республикамизнинг ривожланишининг долзарб муаммоларидан бири бу хом-ашё ресурсларини самарали ва тежамкорлик билан ишлаб чиқаришдир.

Мамлакатдаги ишлаб чиқаришнинг ривожланишида ҳозирги кунда қоғоз саноати аста секинлик билан саноатнинг етакчи тармоқларидан бирига айланиб бормоқда. Кўпгина иқтисодий ва ижтимоий масалалар ечими, аҳоли бандлигининг оширилиши, аҳолини қоғоз ва қоғоз маҳсулотларига бўлган талабини қондирилиши ва истеъмол товарларининг кенгайиши Ўзбекистонда қоғоз саноати ривожи билан боғлиқ. Ҳозирги кунда Ўзбекистон табиий толали материаллардан қоғоз ишлаб чиқарувчи мамлакатлар қаторига киради.

Қоғоз ва қоғоз ишлаб чиқариш корхоналарида республикамизда мавжуд бўлган иккиламчи хом – ашё ва ташқаридан келтириладиган целлюлозадан фойдаланилмоқда. Бу корхоналар ҳозирда республикамиз аҳолисини қоғоз маҳсулотларига бўлган талабини сезиларли даражада қондириб келмоқда. Ҳозирги кунда республикамиз олимлари томонидан бир йиллик ва дарахт бўлмаган ўсимликлардан целлюлоза олиш ва у асосида қоғоз маҳсулотларини сифатини, ассортиментларини ошириш борасидаги долзарб муаммо устида илмий изланишлар олиб бормоқдалар[2,3].

Республикамизда мавжуд бўлган бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олиш технологияси ишлаб чиқаришга жорий этилса, корхоналар таннари паст бўлган хом-ашё билан таъминланиб, экологик муаммоларни ҳал қилиш таъминланар эди.

Тажрибалар объекти ва предмети. Тажриба объекти буғдой сомонидан олинган целлюлоза, пахта целлюлозаси ва макулатура. Турли толали композицияларни қоғоз сифатига таъсирини кўрсатиш.

Тадқиқот мақсади ва вазифаси. Тадқиқотнинг асосий мақсади:

- буғдой сомонидан сифатли целлюлоза олиш ва толали композицияни қоғоз сифатига таъсирини ўрганиш;
- калин қоғоз ишлаб, чиқариш корхонасинин лойиҳалаш.

Қўйилган масалаларни ҳал қилиш учун қуйидаги **вазифаларни** бажариш режалаштирилди:

- Оқлик даражаси юқори бўлган сомон целлюлозасини олиш жараёнини ўрганиш;
- Турли нисбатда толали композицияга эга бўлган қоғоз намуналарини олиш ва уларни сифат кўрсаткичларини ўрганиш;
- Юқори сифатли қоғоз композициясини аниқлаш;
- Сомон целлюлозаси асосидаги қоғоз мустаҳкамлигини ошириш учун маҳаллий елимловчи моддаларни қўллаш имконларининг ўрганиш;
- Таклиф этилган технология асосида олинган целлюлозани қўллаган ҳолда қалин қоғоз ишлаб, чиқарувчи корхона лойиҳасини бажариш.

Тадқиқотнинг асосий масалалари ва фаразлари. Ҳозирда ёғочга кимёвий ишлов бериш анъанавий усули қайнатиш усули бўлиб, бу йўл техник целлюлоза олишнинг асосий йўли бўлиб қолмоқда. Баргли ва игнабаргли ўсимликлардан целлюлоза олишда асосан сульфит, сульфат ва қисман натрон усуллар қўлланиб келади. Ўрмонзорлари бўлмаган давлатларда бир йиллик ўсимликлардан, бута, қамишдан олинган целлюлоза қоғоз-целлюлоза саноатининг хом-ашё базаси ҳисобланади. Бу хом-ашёнинг асосий афзалликлари: ҳар йили етиштирилиши, турли усуллар билан қайнатилиши, арзонлигидир.

Хом-ашё хусусиятларини белгиловчи кўрсаткичлар: таркибида гемицеллюлоза (пентозан) кўплиги; куллик миқдори (кремний кислота тузлари); толаларнинг тузилиши; толанинг ингичкалиги; баъзида бўёқ ва пигментларнинг кўплиги (масалан, сомон, шелуха). Техник целлюлоза ишлаб чиқаришда бу хусусиятлар муаммолар туғдиради.

Одатда, толали ярим целлюлоза ишлаб чиқаришда ёғочмас ўсимлик хом-ашёсига ишқор билан ишлов берилади. Целлюлоза олишнинг натрон усулида жараённи бошқариш юқори назоратда олиб борилади. Акс ҳолда целлюлоза қайнатиш жараёнида деструкцияга учраб полимерланиш даражаси камайишига сабаб бўлади.

Адабиётлар қисқача таҳлили. Ушбу диссертация илмий ишида бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза ишлаб чиқариш, сомон целлюлозасини олиш усуллари, сомон целлюлоза олишни усуллари замонавий турлари, сомон целлюлозасининг таркиби, сомон целлюлозасидан қоғоз олиш имкониятлари тўғрисидаги адабиётлар билан танишилди. Республикамизда ҳозирги кунда бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олиш технологияси яратиш устида кўплаб илмий тадқиқот ишлар олиб борилмоқда. Бу ишларнинг амалга оширилиши республикамиздаги мавжуд муаммолар ечимини топилишига асос бўлмоқда. Целлюлоза асосан натрон усулида олинаётган бўлиб, бу усул ҳам экологик ечими осон, ҳам иқтисодий арзон усул ҳисобланади.

Тадқиқотга қўлланилган услублар. Тадқиқот мобайнида физик-кимёвий, физик - механик ва спектрал таҳлил услублардан фойдаланилди.

Тадқиқот натижаларини амалий аҳамияти. Қоғоз саноати учун муҳим бўлган хом-ашёни маҳаллий, сомондан олинган целлюлоза билан таъминлаш.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги. Сомондан сифатли целлюлоза олиш усули таклиф этилди. Таклиф этилган усул натижасида дастлабки кислотали ишлов бериш орқали оқартириш давомийлиги қисқартирилди ва юқори оқлик даражасига эга целлюлоза олинади. Олинган буғдой сомони целлюлозаси, пахта целлюлозаси ва макулатуралар асосида турли қоғоз олиш учун энг мақбул нисбати белгиланади.

1- БОБ. АДАБИЁТ ШАРҲИ

1.1. Целлюлоза ишлаб чиқариш технологияси

Целлюлоза табиатда энг кўп тарқалган табиий полимердир. У барча ўсимликлар хужайраларининг асосий қисмини ташкил қилади. Дарахт ва ўсимликларнинг 40-60% целлюлозадан иборат. Пахта, жут ва каноп толаларини ҳам асосини целлюлоза ташкил қилади. Уларнинг таркибида целлюлозадан ташқари 7-10% бошқа моддалар мавжуд. Саноатда целлюлоза асосан дарахтнинг бир қанча турларидан олинади ва ёғоч целлюлозаси деб аталади [4].

Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олиш Хитой ва Ҳиндистон мамлакатларида яхши ривожланган. Дунё бўйича бир йиллик ўсимликлардан олинган целлюлозанинг 77%и шу мамлакатларда ишлаб чиқарилади. Хитой Халқ Республикаси ўзининг қоғозга бўлган эҳтиёжининг 50%ини бир йиллик ўсимликлардан олинган қоғоз ҳисобига қондиради. Ўзбекистонда йилига минглаб тонна бир йиллик ўсимлик пояси ҳосил бўлади (асосан, гўзапоя, шоли-поя, сомон, сафлор (масхар) ва бошқалар). Аммо ҳозирча булардан кенг миқёсда целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқарилмайди.

Целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш саноати учун толали хом-ашёни арзон ва ҳар йили тикланиб турадиган ўсимликлардан ишлаб чиқаришга бўлган қизиқиш дунё миқёсида йилдан йилга ортиб бормокда [5]. Улар дунёдаги ишлаб чиқариладиган целлюлозанинг 12% дан кўпроқ миқдорини ташкил қилади. Буғдой, арпа, шоли, қамиш каби бир йиллик ўсимликларнинг сомонидан тайёрланадиган целлюлоза бу тармоқларда кенг қўлланилади [6].

Бир йиллик ўсимликлар таркибида целлюлоза юқори миқдорда мавжудлиги боис, кимёвий қайта ишлаш йўли билан олинган толали полуфабрикатлар қоғоз маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кенг фойдаланилади. Кўп мамлакатларда целлюлоза ишлаб чиқаришда ёғочмас хом-ашёлардан фойдаланилади. Ҳитойда целлюлоза маҳсулотининг деярли 87%и сомондан олинади [7].

Дунёда энг катта миқдорда ишлатиладиган толали хом-ашё бу пахта. Пахта толасидан олинган целлюлоза асосан кимёвий саноат учун қўлланилади. Катта толали хом-ашё турларига қишлоқ хўжалик ўсимликларнинг қолдиқлари (сомон) киради ва улардан олинган целлюлоза қоғоз саноатида кенг фойдаланилади. Уларнинг йиллик миқдорлари жуда катта. Масалан, Россияда 2001-йили кенг тарқалган қишлоқ хўжалик ўсимликларининг поялари массаси 150 млн.т. ни ташкил этган [8].

Целлюлоза - кенг тарқалган табиий полисахарид, ўсимлик деворининг тузилишида асосий компонент ҳисобланади. Катта миқдорда қоғоз ишлаб чиқаришда, енгил саноатда, пластмасса, лаклар, портловчи моддалар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Ишлаб чиқариш технологияси хом-ашёдан ноцеллюлоза компонентларини олишга асосланган.

Целлюлоза ишлаб чиқариш технологиясининг асосий босқичлари куйидаги диффузия жараёнларидан ташкил топади: Ёғоч қайнатиш → лигнин гидролизи → Целлюлозани ювиш → гидролиз маҳсулотларидан ажратиб олиш → Целлюлозани оқартириш → бўёвчи компонентларини рангсизлантириш.

Одатда, қайнатиш аппаратлари аралаштириш принципи бўйича ишлайди, аммо диффузия жараёнлари учун бу усул мақбул ҳисобланмайди. Маълумки, диффузия процессида концентрациялар ҳар хиллиги асосий ўрин тутаяди, демак, маҳсулотларнинг реакцион зонадан ёки фазалар чегарасидан силжиш тезлиги асосий фактор ҳисобланади. Аралаштириш процессида бундай бўлмайди, бу эса макромолекулаларнинг иккиламчи конденсациясига ва уларнинг сорбциясига олиб келади.

Целлюлоза ишлаб чиқариш жараёни уни лигнин, гемицеллюлоза, смола, ёғлар ва таннидлардан тозалашдан иборат. (Ўсимлик хом-ашё кимёвий ишлов бериш натижасида лигниндан тозаланади. Целлюлозани бу йўл билан ишлаб чиқариш жараёни ўсимлик хом-ашё делигнификацияси деб аталади.) Делигнификация маҳсулоти техник целлюлоза деб номланади.

Техник целлюлоза ёғоч ва бошқа ўсимлик хом-ашёни кимёвий реагентлар билан юқори ҳарорат ва босим остида периодик ҳамда доимий (узлуксиз) ишловчи аппаратларда махсус режим бўйича қайнатиш орқали ишлаб чиқарилади. Қўлланиладиган кимёвий эритмалар қайнатиш эритмалари дейилади. Ўсимлик хом-ашёни қайнатиш жараёнида ҳосил бўлган маҳсулот, олинган яриммаҳсулот массаси ва ўсимлик хом-ашё массасининг нисбати (%) билан ўлчанади.

Хом-ашёнинг -80 дан 60% ни ташкил этган маҳсулот ярим целлюлоза дейилади. Унда лигнин миқдори юқори бўлади (15-20%). Ярим целлюлозадаги тўқималар орасидаги лигнин қайнатиш жараёнида тўлиқ эриб кетмайди, толалар ўзаро шундай мустахкам боғланаганки, уларни ажратиш учун механик майдалашни қўллаш зарур.

60 дан 50% гача олинган маҳсулот юқори миқдорли целлюлоза дейилади. Бу целлюлоза сув билан ювиш орқали толаларга ажратилади., аммо тўқималарда лигнин анча миқдорда қолиб кетади.

50 дан 40 % гача олинган маҳсулот меъёрдаги целлюлоза деб аталади. У тўқималарда қолган лигнин миқдори бўйича қаттиқ целлюлоза (лигнин 3-8%), ўртача қаттиқ (1,3-3% лигнин) ва юмшоқ (лигнин миқдори 1,5% атрофида) целлюлозага бўлинади.

Ўсимлик хом-ашёсини қайнатиш орқали олинган целлюлозанинг оқлиги ҳали паст даражада бўлади. Бунга сабаб целлюлозада ёғоч компонентлари кўплигидир. Улардан халос бўлиш учун қайнатиш жараёни давом эттирилганда целлюлоза майдаланиб кетади, натижада унинг хусусиятлари (сифати) ёмонлашиб, миқдори камаяди.

Лигнин ва экстракт моддалардан тозаланган, оқлик даражаси юқори бўлган целлюлоза олиш учун техник целлюлозага кимёвий оқартирадиган реагентлар билан ишлов берилади. Гемицеллюлоздан тўлиқ халос этиш учун целлюлозага шелок билан қўшимча ишлов берилади. Натижада силлик целлюлоза ҳосил бўлади. Одатда, силликлаш ва оқартириш жараёнлари биргаликда олиб борилади. Асосан, силликлаш ва оқартириш жараёнлари

қоғоз ишлаб чиқаришда ва кимёвий қайта ишлов беришда ишлатиладиган юмшоқ ва ўртача қаттиқликдаги целлюлоза қўлланилади.

Яримцеллюлоза, юқори даражали целлюлоза, оқартирилмаган ўрта меъёрли целлюлоза, оқартирилган, яримоқартирилган ва силлиқланган целлюлозалар толали полуфабрикатлар ҳисобланади. Улардан турли хил қоғозлар ва картон ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Дунёда ишлаб чиқариладиган целлюлозанинг 93%и шу мақсадда ишлатилади. Целлюлозанинг қолган қисмига кимёвий ишлов берилади. Техник целлюлозага бўлган талаб уни сифати ва хусусиятлари билан белгиланади. Уларга бир қанча кўрсаткичлар ёрдамида таъриф берилади. Асосий кўрсаткичлардан бўлган лигнин миқдориға қараб оқартирилмаган целлюлозанинг маълум қоғоз турлари ва картон ишлаб чиқариш учун яроқлилиги аниқланади. Оқартирилган целлюлозада лигнин миқдори жуда кам бўлгани боис ($=1/9\%$), бу кўрсаткич аниқланмайди.

Целлюлоза ишлаб чиқаришда қайнатиш жараёни асосий ҳисобланади. У ишлаб чиқаришнинг кейинги босқичларига, тайёр маҳсулот сифатиға, чиқиндилар хусусиятларига катта таъсир кўрсатади. Майдаланган ёғочға реагент ишлов бериш билан лигнин эритиш жараёни қайнатиш дейилади. Одатда қайнатиш юқори ҳарорат ($130-180^{\circ}\text{C}$) ва юқори босим ($0,6-1,5\text{ Мпа}$) остида ўтказилади.

Кўпинча кислотали ёки ишқорий муҳитда ёғоч лигнини билан мулоқотға киришадиган реагентлардан фойдаланилади. Қайнатиш жараёнида сульфит усули кенг тарқалган бўлиб, унда реагент сифатида таркибида биосульфит калций, натрий, магний ёки аммоний бўлган олтингугурт кислотасининг сувли эритмаси қўлланилади. Иккинчи жаҳон урушида целлюлоза ишлаб чиқаришнинг сульфит усули энг муҳим ҳисобланган. Ҳозирда у иккинчи ўринда туради.

Сульфит целлюлозада пентозан миқдори 4-7%, сульфат целлюлозада 10-11% ташкил этади [6].

Шелок усули билан олинадиган целлюлоза учун ҳом-ашё сифатида ёғочдан ташқари бир йиллик ўсимликлар ишлатилади.

Қоғоз саноати ва сунъий толалар саноатида ёғоч билан биргаликда таркибида целлюлоза бўлган тез ўсадиган ўсимликлар қимматбаҳо ҳисобланади. Айрим ўсимликлар вегетатив давр ичида техник қўлланишга тайёрлиги билан ёғочдан фарқ қилади.

Ҳозирда маълумки, целлюлоза нафақат ёғоч, балки кўпчилик ўсимликлар асосий қисмини ташкил этади ва ўсимликларда унинг миқдори анча юқори. Пахта, зиғир, каноп, сомон ва бошқа ўсимликлардан қоғоз ишлаб чиқаришда анчадан буён фойдаланилади.

Техник целлюлозани қайнатиш усули билан олиш ҳозирги вақтда ёғочга кимёвий ишлов бериш усуллари ичида асосийси бўлиб қолмоқда. Баргли ва игнабаргли ўсимликларнинг камайиб бориши оқибатида қоғоз ишлаб чиқариш саноатида ҳом-ашё муаммоси юзага келмоқда.

Бу муаммони ҳом-ашё сифатида бир йиллик ўсимликларни ишлатиш йўли билан ҳал қилиш мумкин. Бу ҳом-ашёнинг асосий ютуқлари – ҳар йили қайта тикланиши, ҳар хил қайнатиш усуллари қўлланиши ва арзонлигидир.

Ёғоч бўлмаган ҳом-ашёнинг ўзига хос хусусиятлари – таркибида гемицеллюлоза (пентозан) миқдорининг юқорилиги; зольность (кремний кислотасининг тузлари); толалар таркибининг ҳар хиллиги (нотолали тўқималар мавжудлиги); толаларнинг ингичкалиги; айрим ҳолларда, таркибида бўёқлар (краситель) ва пигментлар кўплиги (масалан, сомон). Техник целлюлоза ишлаб чиқаришда бу хусусиятлар муаммолар туғдиради [8].

Одатда, толали полуфабрикатлар ишлаб чиқаришда ёғочмас ўсимлик ҳом-ашёсига ишқор билан ишлов берилади. Аммо бу усулда ўсимлик ҳом-ашёсининг минерал компонентлари кам эрувчи силикатлар эритмасига айланади. Буглаш агрегатлар трубкаларида қайнаш вақтида ҳосил бўладиган силикат эритмасининг қолдиқлари ускуналарнинг иссиқлик ўтказувчанлигини пасайтиради ва ишлаб чиқариш даражасини камайтиради.

Оқибатда щелокни буглаб чиқариш, каустизация ва оҳак қолдиқларини ёқиш қийинлашади. Ишқорда силикатнинг мавжудлиги каустизация даражасини пасайтиради. Шунинг учун бир йиллик ўсимликлар қайнатилганда натрон ва сульфат щелок регенерациясида асосий муаммо – щелокларни кремнийсизлантириш. Бироқ қора ишқорни диоксид кремнийдан тозалаш оқибатида унинг иссиқлик ўтказиш хусусияти пасаяди, бу ёқиш процессида қийинчиликларга олиб келади [8-10].

Шундай қилиб, ёғочмас ўсимликлар ҳом-ашёсига анъанавий усуллар билан қайта ишлов берилганда юзага келадиган асосий муаммолар: қайнатиш қозонларини тўлдириш даражасининг пастлиги; гемицеллюлозаларнинг майдаланиши туфайли олинадиган толали маҳсулотнинг камайиши; таркибида неорганик компонентларнинг кўплиги учун, толали полуфабрикатларга қайта ишлов бериш ва щелокларнинг регенерацияси қийинлашади.

Маълумки, ёғочмас ҳом-ашёдан олинган кремний диоксиди хусусиятлари бўйича қимматбаҳо маҳсулот ҳисобланади ва парфюмерия, фармацевтика ва бўёқ ишлаб чиқариш саноатларида ишлатилиши мумкин [9]. Шу сабабли ҳом-ашё таркибидан аввал кремний диоксидни чиқариб, кейин уни делигнификация қилиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Техник целлюлоза олишда (ишлаб чиқаришда) анъанавий усуллар билан биргаликда органосольвент делигнификация усуллари қўллаш самарали ҳисобланади [11]. Органосольвент усуллар экологик ҳавфсизроқ бўлиб, техник целлюлозани ишлаб чиқариш даражаси кўтарилади. Бунда энергия сарфи нисбатан камаяди ва олтингугурт чиқиндилари бўлмайди.

Ҳозирда ёғочмас ўсимлик ҳом-ашёсидан, хусусан, қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг қолдиқларидан кенг қўлланилмайди, чунки уларнинг анча қисми далада қолиб кетади ва ёқиб ташланади. Оқибатда атроф-муҳитга экологик зарар етказилади.

Донли ва дуккакли ўсимликлар етиштириш саноати асосий бўлган Хитой, Хиндистон, МДХ давлатлари, бир қатор Россия ҳудудларида қишлоқ хўжалик чиқиндиларини қайта ишлаш муаммоси анча долзарб.

Ёғочмас хом-ашёнинг асосий қадр қиммати (ёки ютуғи) уни хар йили тикланиши ва арзонлиги. Шу билан бирга бир йиллик ўсимликлар бир қатор қимматбаҳо табиий маҳсулотлар ҳамда целлюлозанинг асоси ҳисобланади. Целлюлозани ёғочмас ўсимлик хом-ашёсидан анъанавий делигнификациянинг щелок усули билан ҳамда замонавий органосальвент усули билан олиш мумкин.

Экологик хавфсиз бўлган делигнификациянинг органосальвент усули бир босқичда хлорли реагентлар қўлланмаган ҳолда техник целлюлозани кўп миқдорда ишлаб чиқариш имконини беради. Целлюлозани бу йўл билан ишлаб чиқариш ва қўллаш бўйича изланишлар систематик равишда олиб борилмаётганлиги бу усулни кенг тарқалишига тўсқинлик қилмоқда [12].

1.2 Таркибида целлюлоза бўлган бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олиш усуллари

Целлюлоза қоғоз, тўқимачилик, кимёвий ишлаб чиқаришда кенг ишлатиладиган полимер материал ҳисобланади.

Целлюлоза ишлаб чиқаришда асосий ўсимлик хом-ашёларига игна баргли ва япроқ баргли дарахтлар, охирги 20-30 йил мобайнида кенг тарқалган бир йиллик ўсимликлардан буғдой, шоли сомони, қамиш ва зиғир пояси киради. Чет элда бамбукдан ва багассидан ҳам целлюлоза олинмоқда. Шунингдек, целлюлозани дарахтсимон бўлмаган ўсимликлардан зиғир пояси, гўза-поя, , жут, каноп ва бошқалардан ҳам целлюлоза олинади.

Целлюлоза қайнатиш ва қоғоз олиш 2–ҳалқаро конференциясида дарахтсимон бўлмаган ўсимликлардан целлюлоза олиш белгиланди. Чунки, хом-ашёнинг бу тури дунё целлюлоза ишлаб чиқаришда, қоғоз ва қалин қоғоз ишлаб чиқаришда муҳим рўл ўйнайди. Бу ҳол келгусида ҳам сақланиб қолади. [18] Целлюлоза ишлаб чиқаришнинг натрон ва сульфат усуллари

ишқорий усулларига киради. Натрон қайнатишда реагент сифатида гидроксид натрийнинг сувли эритмаси қўлланади. Ҳозир натрон усули кам ҳолларда, асосан целлюлозани бир йиллик ўсимликлар поясидан (шоли, буғдой) олганда ишлатилади.

Сульфат қайнатишда гидроксид билан биргаликда сульфид натрий ишлатилади. Бир ҳил ҳом-ашёдан ишлаб чиқарилган сульфат целлюлоза миқдори ва сифати натрон целлюлозага нисбатан юқори бўлади.

Қадимги Хитойда толали полуфабрикатларни ўсимлик ҳом-ашёсига ишқор билан ишлов бериш йўли билан ишлаб чиқаришган.

Анча вақтгача оқлик даражаси паст бўлгани учун сульфат целлюлозанинг дунёда толали яриммахсулотларни бу усулда ишлаб чиқариш ҳажми паст бўлиб келган. (1925 й. 25%). Кейинчалик кадоқлаш, ўрам қоғози ва калин қоғоз электроизоляция ва бошқа турдаги қоғозлар ишлаб чиқаришда сульфат целлюлозага бўлган талабни оширди. Ҳозирда дунёдаги целлюлозанинг 95% дан кўпроғи сульфат усул билан ишлаб чиқарилмоқда [13].

Ёғочдан олинadиган сульфат целлюлозанинг миқдори сульфит целлюлозага нисбатан 3-4%га кам бўлади. Бу камайиш сульфат целлюлоза таркибида осон гидролизланадиган гемицеллюлоза миқдорининг камлиги билан изоҳланади. Бироқ, сульфат целлюлоза таркибида иссиқ щелок билан ишлов берганда эримайдиган пентозанлар борлиги билан ажралиб туради. Сульфит целлюлозага нисбатан сульфат целлюлозада доим смола ва ёғлар, минерал кул кам миқдорда бўлади, кислоталилик хоссаси ҳам анча пастроқ.

Оқартирилмаган сульфат целлюлозанинг ранги – оч жигарранг. Лигнин қолдиқлари оқартиришни қийинлаштиради. Қоғоз ишлаб чиқаришдаги хусусиятлари бўйича сульфит целлюлоза сульфат целлюлозадан анча орқада қолади. Сульфат целлюлозанинг толалари мустаҳкамроқ, майдаланганда камроқ қисқаради; ундан ишланадиган қоғоз қалинроқ ва мустаҳкамроқ бўлади; Юқори иссиқликка чидамли, намланиб, қуритилганда камроқ деформация бўлади. Бироқ сульфат целлюлоза қийинроқ майдаланади.

Сульфат целлюлозанинг бу хусусиятлари ҳозиргача тўлиқ изоҳланмаган. Сульфат ва сульфит целлюлозанинг фарқлари бирмунча толаларнинг девор тузилиши билан изоҳланиши мумкин. Сульфит целлюлозада лигнин ва гемицеллюлозалар толаларнинг иккиламчи деворининг сиртқи қатламида жойлашган ва уларга механик ҳамда кимёвий таъсир этиш мумкин. Сульфат целлюлозанинг лигнин ва гемицеллюлозалари тўқима деворининг эни бўйлаб бир хил жойлашган ва уларга таъсир этиш қийин. Шунинг учун сульфат целлюлоза қийинроқ оқартирилади, намланади ва майдаланади.

Сульфат целлюлозанинг асосий кўрсаткичларига делигнификация даражаси (қайнаш даражаси, каттиклиги, каппа сони), чўзилувчанлиги, таркибида пентозан, смола ва ёғлар миқдори, чиқиндилар борлиги, оқлиги (оқартирилган целлюлоза учун) киради. Механик мустаҳкамлиги кўрсаткичлари: йиртилгандаги узунлиги, майдалашга қаршилиги, узишга қаршилиги, эзишга қаршилиги.

Сульфат целлюлоза универсал толали полуфабрикат бўлиб, қоғоз ишлаб чиқаришда ҳамда кимёвий қайта ишлов беришда қўлланилади. Ишқор билан қайнатишда ишлатиладиган эритма ок шелок дейилади [14].

Натрон усулида қайнатишда ок шелок лигнинни эритувчи битта актив реагент гидроксид натрий (NaOH)дан иборат бўлади. Сульфат қайнатишда актив реагентлар иккита бўлади: натрий гидроксид ва натрий сульфид (Na_2S).

Бундан ташқари оқ сульфат шелокда, каустизация ва сульфатнинг тикланиш реакциялари тўлиқ бўлмагани сабабли карбонат (Na_2CO_3) ва сульфат (Na_2SO_4) бўлиши шарт. Оз миқдорда натрийнинг олтингугурт бирикмалари – тиосульфат ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$); сульфит (Na_2SO_3); полисульфидлар (Na_2S_x); алюминат (NaAlO_2) ва силикат (Na_2SiO_3).

Оқ шелок таркиби бир неча кўрсаткичлар бўйича таърифланади. Бунда натрий тузлари эквивалент бирликлар билан кўрсатилади, одатда Na_2O (баъзида NaOH).

Шелокларнинг жами миқдори абсолют куруқ ёғоч массасига % ҳисобидаги нисбати қайнатишга кетган актив шелокнинг сарфи деб аталади. Ишлаб чиқариш шароитида сульфидланиш даражаси 15-35%, каустизация даражаси 75-85%, тикланиш даражаси 90-95%, активлик даражаси 70-90%ни ташкил этади. Чет элда «актив шелок» ўрнига кўп ҳолларда «эффектив шелок» ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S}$) термини ишлатилади. Одатда оқ шелокда актив шелок концентрацияси Na_2O бирлиги 90-120 г/л ни ташкил этади. Қайнатиш қозонида ёғочдаги намлик ва қора шелок билан суюлтирилган актив шелок концентрацияси 30-60 г/л гача пасаяди, pH 13-14 ташкил этади. Қайнатиш тугагач актив шелок концентрациясси 10 бараваргача камаяди, pH атиги 1га тушади (12-13гача). Бунинг сабаби шундаки, қайнатиш тугашида шелокда кўп миқдорда кучсиз минерал ва органик кислоталарнинг натрий тузлари мавжуд бўлади. Бу эса ҳажмни кенгайтиради, оқибатда қора шелокнинг pH юқори бўлиб қолаверади.

1975-йилда Америкалик кимёгар ишқор билан қайнатиш жараёнини тезлаштирувчи самарали кўшимча сифатида антрахинонни кашф этди. Антрахинон Япония, АҚШ, Канада, Швециянинг сульфат целлюлоза заводларида кенг қўлланилади. Антрахинон кучсиз оксидловчи. Шелок эритмада оксидланиш натижасида антрахинон антрагидрохинон ўртасида тенглик ҳосил бўлади. Антрахинон альдигид гуруҳининг полисахаридларига таъсир кўрсатиб, шелокка чидамли карбоксил гуруҳини ташкил этади ва антрагидрохинонга айлантиради.

Ишқорий усулда қайнатиш натижасида целлюлозадаги структуравий ўзгаришларни ўрганиш учун, шоли ва буғдой сомонини қуйидаги шароитда: 12% ли NaOH , 5:1 модулда, максимал ҳарорат 170°C , 0,5 соат давомида қайнатилди ва дефибрирланиб ифлосликдан тозаланди. Таклиф этилган усулда ажратилган шоли, сомон толалари игна баргли дарахтдан олинган толалардан қисқароқ ва мос равишда қуйидагича 0,791; 1,17 и 1,80 мм узунликка эга бўлдилар [15].

Сульфат қайнатишга қараганда натрон қайнатишда антрахиноннинг кўлланиши юқори натижа беради. Баргли ўсимликларнинг ёғочини қайнатишда кўшиладиган антрахиноннинг ёғоч массасига нисбати 0,01-0,05%, игнабаргли ўсимликларнинг ёғочини қайнатишда – 0,05-0,1%ни ташкил этади. Антрахинон иштирокида сульфат қайнатишда қайнатиш вақти 15-30%га қисқаради.

Делигнификация тезлашиши ва қайнатиш вақтининг қисқариши, ҳамда полисахаридлар гуруҳига таъсири туфайли целлюлозанинг чиқиш ҳажми кўпаяди. Атрахинон кўшимчаси ҳисобига бир ҳил қатламдаги сульфат целлюлозани ишлаб чиқариш 1,5-2,0%ни ташкил этади. Антрахинон кўшимчаси билан олинган целлюлозанинг механик чидамлилиқ кўрсаткичлари сульфат целлюлозаникига деярли яқин. Аммо узилиш (йиртилиш) қаршилиги 10-15%га пасаяди.

Кайнаш жараёнида антрахиноннинг катта қисми парчаланади. Шунинг учун антрахинон делигнификация катализатори ҳисобланади. Ҳозирги кунда антрахинон ва унинг айрим турлари сульфат, полисульфид ва нейтрал сульфат қайнатишда ишлатилади.

Корхоналарга антрахинон крем рангидаги куруқ кукун кўринишида қопларга жойланган ҳолда етказилади. У сувда эримайди, шунинг учун қайнатишдан олдин 10-15%ли қора шелоқ концентрациясида атрахинон суспензияси тайёрланади, кейин сузилиб, қайнатиш қозонига узатилади. Корхонанинг ишлаб чиқариш даражасида маҳсулотнинг сифати муҳим ўрин тутади [16].

Қоғоз полотносидан сув ажралаётган вақтида фибрилланган элементлар юзасида молекулалараро мустаҳкам, водород боғлар ҳосил бўлади. Шу сабабли полиоз комплексларни сақлаб қолиш, мустаҳкам, гофрокартоннинг ички қатламлари учун целлюлоза олишни зарур шарт ҳисобланади. Оддий натрон усулида қайнатиш вақтида полиоз парчаланиб, углеводлар кўринишида эритмага ўтади ва ишқорни кўп сарфланишига олиб келади. Антрахинонни делигнификация жараёни катализатор сифатида

қўлланиши, пентозанларни миқдорини ошишига ва лигниннигина ювилиши кузатилади. Бу усулда делигнификациялаш натижасида целлюлозани қоғоз ҳосил қилиш хусусияти сақланиб қолади. Катализаторни қўллаш қайнатиш давомийлигини камайтради ва целлюлозани физик-механик хоссаларига салбий таъсир этмайди [17].

Кўп йиллик ўсимликлардан қоғоз ва қалин қоғоз ишлаб чиқариш учун целлюлоза олиш имконлари олимлар томонидан ўрганилди [18]. Қуритилган ўсимликни 0,5-4 мм узунликдаги поялари натрон усулида лаборатория ускунасида қуйидаги шароитда қайнатилди: ишқор миқдори NaOH 15 (%), антрахинон 0,1%, модул 7,5:1 ва 10:1, жараён 160°-170°С ҳароратда, давомийлиги 30-80 минут. Бу услубда олинган целлюлозани чиқиш миқдори 57,9-59,1%, қаттиқлиги 13,2 каппа бир., ковушқоқлиги 1060-1090 мл/г тенг бўлди. Олинган целлюлоза роторининг айланиш тезлиги 500, 1000 и 2000 айл/мин бўлган янчиш ускунасида 23-52°ШР даражасига қадар янчилди. Таклиф этилган усулда олинган целлюлоза намуналари узулиш узунлиги 3000-5300 м, сидирилиш индекси 6,5-8,5 мН•м²/г, эзилиш кўрсаткичи 0,93-2,39 кПа•м²/г, нисбий чўзилиши 1,6-2,9% кўрсаткичларга эга бўлиши кўрсатилди. Кўп йиллик ўсимликдан олинган толалари 0,365- 0,385 мм узунликдаги целлюлоза қоғоз ишлаб чиқариш учун қўллаш таклиф этилган [19].

Ўсимликлардан ва қишлоқ хўжаликлар чиқиндиларидан целлюлоза олишни ўзига ҳослиги олимлар томонидан ёритилди. Тажриба ишлари учун буғдой сомони, ғўзапоя, кунгабоқар, узум шўраси ва зайтун дарахти пайрахачалари танлаб олинди. Турли табиатли хом-ашёлар натрон усулида 30-60 минут давомида 148°С ҳароратда қайнатилди. Қайнатиш эритмасининг таркиби қуйидагича: ишқор-NaOH 5-6,6% , антрахинон 0,1%, модул 4:1-8:1. Кунгабоқар поясидан олинган оқартирилмаган целлюлоза чиқиши 68,7% ташкил этди, унинг узилиш узунлиги 2762-3066 м, эзилиш кўрсаткичи 1,21-1,52 кН/г, сидирилиш индекси 4,72-5,1 мН•м²/г, чўзилиши 1,21-1,45% эга бўлди. Юқорида келтирилган хом-ашёлардан олинган целлюлозани оптик,

қоғоз ҳосил қилиш, механик хусусиятларини, қайнатиш ва ярим маҳсулотни оқаритириш технологияси омилларига боғлиқлиги аниқланган [20].

Руминия олимлари буғдой ва арпа сомони, наша поясидан сульфат усулида целлюлоза олиш технологиясини ўргандилар. Ишқорий усулда қайнатиш натижасида (1,3-19,7% NaOH, 0-0,7% антрахинон, қайнатиш температураси 86-114°C) олинган целлюлозани кўрсаткичлари сульфат усулига нисбатан, кристаллиги 2-3% кам, целлюлозани чиқиши 4-5 % юқори, қайнатиш ҳарорати 15-40°C паст, олинган қоғоз мустаҳкамлиги 8-12 % юқорилиги аниқланди [21].

Хитой, Индонезия ва узок Шарқ давлатларида ёғоч целлюлозаси ўрнига толали ярим маҳсулот ишлаб чиқариш учун каноп ўсимлигидан фойдаландилар [22]. Тажриба ишлари учун 90, 120, 150 ва 200 кунлик каноп пояси намуналари қўлланилди. Каноп поясининг табиби %: целлюлоза 80,5-81,4; α-целлюлоза 50,6-51,6; гемицеллюлоза 29,7-30,4; лигнин 18,6-19,5; экстракция қилинадиган моддалар 14,2-20,2; золлиги 2,1-2,9 дан иборатлиги аниқланди. 30-50 мм узунликдаги пояси натрон усулида қуйидаги шароитда қайнатилди: қайнатиш ҳароратлари 140, 150 ва 170°C, ишқор концентрацияси 32 г/л. Олинган оқартирилмаган целлюлозани чиқиш миқдори 51,7-55,6% , тола узунлиги 2,5-5 мм эга бўлди. Целлюлозани энг юқори чиқиш миқдори 55,6% бўлиб, уни 150 кунлик каноп ўсимлигидан олинди.

Бангладеш олимлари жут толасидан натрон усулида қуйидаги катализаторлар иштирокида этилендиамин 10; моноэтаноламин 20; антрахинон 0,05; дигидроксиантрацен 0,1; нитробензол 2 (фоизда), 60-240 мин. давомида делигнификация қилинди. Катализаторлар қўшилиши делигнификация даражасини ва жараёнини тезлатиши аниқланди. Олинган намуналарнинг сидиришга чидамлилиги, сульфат усулида олинган целлюлозага нисбатан 17% ошган. Оқартириш жараёнини 3 босқичда Х-И-Г схемаси асосида олиб бориш целлюлозани оқлик даражасини 81-87% кўтаришга имкон берди. Катализатор сифатида антрахинон ва этилендиамин

кўшилиши олинган целлюлозани энг юқори сифатли бўлишини таъминлади [23].

Шоли пояси таркибида минераль моддаларни кўплиги уни кимёвий таркибини ўзига ҳослигидир. Сомон целлюлозасидан қоғоз массасини олиш имконлари ўрганилган [28]. Тажрибалар асосида ишқорий қайнатиш натижасида минераль моддаларнинг $> 65\%$ оқава сувларга чиқиб кетиши аниқланди. Қайнатиш эритмасига $\text{NaHSO}_3 > 0,4\%$ миқдорида кўшилиши минераль моддаларни энг кўп ювилишини таъминлайди. Қайнатиш жараёнининг ҳароратини 150°C паст бўлиши ва актив ишқор (Na_2O) миқдори 12% ва давомийликни 120 минут бўлиши целлюлозани чиқишини $>25\%$ ва золликни $<6\%$ бўлишига эришилди [24].

Бир йиллик ўсимликларни дунё бўйича захираларини аниқлаш ва уларни қайта ишлаш имконларини Германия олимлари ўрганиб чиқдилар [25]. Бир йиллик ўсимликларни дунё бўйича захираси 25 млрд.т/йил га тўғри келар экан, уларни 10% қайта ишлаш натижасида бир йилда 125 млн.тонна яриммахсулот ишлаб чиқариш мумкинлиги таъкидланди. Тола узунлиги 15 дан 4 мм бўлган натрон ва сульфат усулида олинган ярим махсулот қоғоз, қалин қоғоз, ёзув қоғози, махсус қоғоз турларини ва гофра қалин қоғозлари ишлаб чиқаришда қўллаш мумкинлиги кўрсатилган.

Украина ИТИ да канопадан целлюлоза олиш ва у асосида қоғоз ва қалин қоғоз олиш устида илмий ишлар олиб борилди [26]. Каноп бир йиллик ўсимликлар турига кириб, уни бўйи 3,5-4 м, диаметр 15-25 мм га етади, ҳосилдорлиги йилига 18-20 тоннани ташкил этади. Канопни кимёвий таркиби қуйидагича, %: целлюлоза 50,5; лигнин 20,3; пентозанлар 25,6; золлиги 1,7-4,6, ишқор эритмасида экстракция қилинадиган моддалар $26,5\%$ тенг.

Каноп поясини 10-30 мм узунликдаги бўлаклари «Спроут-Вальдрон» русумли дискли тегирмонда майдаланиб, 90-150 минут давомида қайнатилди. Натижада целлюлозани чиқиш миқдори 51,2-63,6%, қаттиқлиги 37,5-57,3 бирлик Капп, узилишдаги узунлиги 8800-9800 м, эзилишга қаршилиги 470-

620 кПа ва сидиришга қаршилиги 380-660 мм кўрсаткичга эга бўлган ярим маҳсулот олиш мумкин эканлиги кўрсатилган.

Бир йиллик ўсимликлардан яна бир кенг тарқалгани бу кунгабоқар ўсимлигидир. Кунгабоқар ўсимлиги поясидан натрон усулида олинган целлюлозани қоғоз олишда ишлатиш имкони кўрсатилган. Ўсимлик пояси ишқорий шароитда 3,5-6 соат давомида 140-160°C ҳароратда 8-10 атм. босим остида қайнатиш орқали целлюлоза олиш таклиф этилган [27].

Россияда дунё стандартларига мос келадиган газета ва чоп этиш учун мўлжалланган қоғозлар ишлаб чиқарилади, аммо асосий экспорт маҳсулоти бўлган целлюлоза истеъмолчи талабларига жавоб бермайди. Кўпчилик қоғоз ишлаб чиқарувчи комбинатларда мавжуд бўлган оқартиришнинг технологик схемалари 1960-йил бўйича қолган [28]. Уларда ҳозиргача асосий реагентлар сифатида хлор ва гипохлорит ишлатилади.

Молекуляр хлорнинг юқори самарали делигнификация реагенти сифатида қўлланилиши оқар сувларда токсик, хлорорганик бирикмаларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Уларнинг бир қисми тайёр маҳсулот – целлюлоза ва қоғозда қолиб кетади. Бу бирикмаларнинг мавжудлиги АОХ (адсорб органик галогенлар) кўрсаткичи билан белгиланади [29]. Анъанавий оқартириш технологиясида оқар сувдаги АОХ кўрсаткичи 5-7 кг/т.ни ташкил қилади, чет элдаги замонавий корхоналарнинг кўпчилигида бу кўрсаткич 0,5 кг/т.дан кам бўлади [30].

Чиқиндиларни камайтириш ва маҳсулот сифатини ошириш зарурияти целлюлозани оқартириш технологиясини мукамаллаштириш тенденцияларини белгилаб берди. Молекуляр хлор ва унинг бирикмаларисиз оқартириш етук чет эл корхоналарида 15 йилдан кўпроқ вақтдан бери қўлланиб келмоқда. Дунёда оқартириш технологиясининг икки йўналиши кенг тарқалган: оқартириш жараёнида молекуляр хлорни диоксид хлорга - ECF (elemental chlorinefree) алмаштириш ва тўлиқ хлорсиз оқартириш - TCF (totally chlorine-free).

Ҳозирги кунда Канада, Швеция, Финляндия, Норвегия ва бошқа етук давлатлар оқартиришнинг ECF схемасига ўтишган. TCF целлюлозанинг асосий истеъмолчиларига герман тилида сўзлашадиган мамлакатлар киради. Аммо, охириги пайтларда экологик назардан ECF ва TCF технологияларнинг тенглиги исботлангани сабабли, бу целлюлозага қизиқиш пасаяди [31,32]. Бироқ, TCF оқартириш сув айланиши ёпиқ бўлган ишлаб чиқаришда кўпроқ имкониятлар яратади, бу эса янги технология яратишга ва изланишлар олиб боришга туртки бўлади.

Замонавий оқартириш технологиясида хлор диоксиди, кислород, озон, водород пероксиди ва пероксид-кислоталар асосий оқартириш реагентлари хисобланади. Шулардан TCF оқартириш схемасида пероксид бирикмалари кўпроқ қўлланади. аммо, уларнинг қўлланиши ишлатиладиган сувда ва ишлов берилаётган маҳсулотга ўзгарувчан валентли металлларнинг мавжудлиги муаммо туғдиради. Оғир металлларнинг ионлари пероксидларнинг каталитик парчаланишига, уларнинг кўп сарфланишига ва сифат кўрсаткичларининг пасайишига олиб келади. Метал ионларининг оқартириш самарадорлигига таъсирини камайтириш учун комплексонлардан фойдаланилади. Ўзгарувчан валентли ДТПА (диэтилен-триаминпентауксус кислота), ЭДТА (этилендиаминтетрауксус кислота) комплексонлар билан ишлов бериш усули кенг тарқалган. Бироқ уларнинг самарадорлигининг пастлиги, қимматлиги, танқислиги янги реагентлар излашга ундайди.

Экологик ва экономик нуқтаи назардан мос келадиган комплексонларнинг танланиши оқартириш реагентларнинг самарали ишлашини белгилаб беради. Улар ион-катализаторларни кенг диопазонли рН муҳит ва ҳароратда мустаҳкам (чидамли) каталитик неактив комплексларга айлантиради. Аммо, уларнинг таркиби, тузилишининг пероксид бирикмаларнинг кинетик ўлчамларига бўлган таъсири бўйича изланишлар мунтазам олиб борилмаганлиги сабабли, целлюлоза маҳсулотларини оқартиришда уларни қўллаш имкониятлари чекланади [33].

Магний асосли оқартирилган сульфит целлюлоза олишда целлюлоза суспензиясига олдиндан икки поғонали ишлов берилади. Биринчи поғонада кислота билан, иккинчи поғонада магнийли бирикма билан ишлов берилади. Поғоналар оралиғида оқлашдан олдин, оқлаш пайтида целлюлоза суспензияси (гидроксид магний суспензияси қатнашган ҳолда) пероксид водородли хлорсиз оқартирувчи реагент билан ювилади. Ишлов беришнинг биринчи босқичида кислота сифатида магнийли сульфат эритмаси жами SO_2 0,5-1,5 %, иккинчи босқичда магнийли бирикма сифатида магний гидроксиди (абсолют куруқ целлюлозанинг 0,5-2,0 %) ишлатилади.

Бунда хлорсиз реагентлар билан оқартирилган целлюлоза суспензияси рН 10,5-12,0 даги водород пероксид, 75-85°C ҳарорат, 7-20% масса концентрацияси ёрдамида 180-240 мин. давомида қўшимча ишлов берилади [34].

1.3. Целлюлоза таркибининг ва хусусиятларининг қоғоз ва қоғоз маҳсулотларига таъсири

Қоғоз – бу варақлар ёки оғирлиги 1 м² да 250 гарммгача етадиган таркибида целлюлоза толалар, ёғоч целлюлоза, пахта, лён ва бошқа нарсалар бўлган ленталар. Картоннинг массаси 1 м² да 250 гарммдан ортиқ. Қоғоз бир қаватли, картон эса – кўп қаватли. Қоғоз таркибида целлюлоза толалардан ташқари тўлдирувчилар (масалан, каолин – оқ фарфор лой), елимловчилар (масалан, канифоль элим), ранг берувчилар (кўк ва сиёхранг бўёқлар) ва албатта 7-10% намлик бўлиши мумкин. Намлик кам бўлса, қоғоз дағал, мўрт, кўп бўлса – чидамсиз, эгилувчан бўлиб қолади.

Қоғоз чиқарувчи машина суткасига қоғознинг толали ва толасиз компонентларидан иборат бўлган сув суспензияси билан суюлтирилган қоғоз массасидан қоғоз шаклланади.

Қоғоз – бу ўзига ҳаво, намлик ва полиграфик бўёқлар сингдирувчи ғовак-капилляр маҳсулот, бошқача қилиб айтганда, кимёвий водородлар билан ўзаро мустаҳкам боғланган целлюлоза толаларидан иборат бўлган

ўзига хос каркас. Қоғоз толаларининг узунлиги = 2,5 мкм да 1-2 мм. Целлюлоза толаларининг оралиқлари қисман тўлдирувчилар билан (масалан, каолин), (проклеяка) элим моддалар билан (канифаль) ва намлик билан тўлдирилиши мумкин [35].

Картон ва қоғоз сифатининг кўрсаткичлари қуйидагича: қалинлиги, массаси, зичлиги, қаттиқлиги. Механик, оптик, физик, кимёвий ва бошқа ўлчамлар қоғоз маҳсулотининг хусусиятларини белгилайди. Зичлик, оқлик, тиниқлик ва фактура каби ўлчамлар буюртмачи ва дизайнерларни қизиқтиради.

Механик чидамлилик, чўзилувчанлик, қуририлганда қиришмаслик, электр ўтказувчанлик, ғовақлилиқ, чанг тортувчанлик каби кўрсаткичлар чоп этиш технологиясида аҳамиятга эга. Шунинг учун дизайнер ва технолог қоғознинг ҳар бир турини хусусиятларини билиши ва шуларга қараб материал танлаши керак [36].

Қоғоз маҳсулотларининг хусусиятларидан ташқари, уни ўраш, сақлаш ва транспортировка қилиш сифати катта аҳамиятга эга. Зарурий талабларга риоя этмаслик натижасида қимматбаҳо қоғоз маҳсулотининг анча қисми чоп этиш учун яроқсиз бўлиб қолиши мумкин. Қоғознинг ҳар бир турида чоп этиш учун маҳсус бўёқлар талаб этилади. Бироқ, универсал бўёқ мавжуд эмас [37].

Маълумки, арпа, буғдой, шоли сомони қоғоз ва картон ишлаб чиқаришда яхши хом-ашё ҳисобланади. Ҳозирда илмий-текшириш институтлар томонидан целлюлоза ва яримцеллюлоза ишлаб чиқаришнинг янги, прогрессив усуллари ишлаб чиқилган. Украинада қоғоз илмий текшириш институтида қуйидаги ҳисоб-китоблар қилинган: 1 тонна сомондан 400 кг ёзув қоғози ёки 550 кг тара картони ишлаб чиқарилади. Бу дегани, 1 тонна сомон 2 м³ ёғочнинг ўрнини босади.

Агарда ҳар йилги ҳосил сомонидан 1% қайта ишланса, ундан 1,7 млн тонна қоғоз ва картон ишлаб чиқариш мумкинлиги ҳисоб чиқилган. Ҳозирда

дон маҳсулотлари етиштирувчи ҳудудларда қоғоз ва картон ишлаб чиқарувчи корхоналар қурилиши режалаштирилмоқда [38].

Қоғоз ишлаб чиқаришда ёғоч толаларидан ташқари сомон, қамиш, пахта, лён, багасса ва бошқа маҳсулотлардан олинган целлюлоза толалари ҳамда макулатура толалари қўлланилади. Сомон ва қамишдан олинган целлюлоза осон майдаланади ва майдалаш даражасини тез оширади. У сув чиқарилишига каттиқ қаршилик кўрсатади, бу эса замонавий тез ҳаракатланувчи қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналарда унинг қўлланилишига йўл қўймайди, чунки машиналарнинг тезлигини пасайтиришга тўғри келади. Бундай целлюлоза бошқа турдаги толали материаллар (15-60%) билан биргаликда қўлланилади.

Бу икки турдаги целлюлозанинг хусусиятларини солиштирганда, айтиш керакки, қамиш целлюлозадан ишлаб чиқарилган қоғознинг структураси унча зич бўлмайди. Механик кўрсаткичлари ҳам нисбатан паст, аммо оптик хусусиятларининг кўрсаткичлари (силлиқлиги, зичлиги, сиртки қатламнинг тозаллиги) анча юқори. Чоп этишга мўлжалланган қоғоз композициясида ёғоч массасидан тозаланган қамиш целлюлоза ишлатилиши тавсия этилади. Сомон ва қамиш целлюлоза билан сувсизланиш хусусиятига қайнатиш усули ва тартиби катта таъсир кўрсатади. Моносульфит усули билан олинган целлюлозанинг сув чиқариш қобилияти сульфат усули билан қайнатилган целлюлозаникига қараганда яхшироқ.

Сомон целлюлозанинг оқлиги ёғоч целлюлозаникидан камроқ ушланиб туради, шунинг учун уни сақлаш муддати белгиланган. Қоғоз композициясида сомон целлюлозанинг қўлланиши ишлаб чиқариладиган қоғознинг текислигига, чанг тортишининг камайишига, ишқаланиши ва юкланиш қаршилигини ошишига сабаб бўлади. Сомон ва қамиш целлюлоза кам миқдорда қўшилганда қоғознинг йиртилиш қаршилиги вароқ структурасининг зичлиги ҳисобига кўтарилади. Қоғоз композициясида бу полуфабрикатларнинг миқдори кўпайса, етилиш қаршилиги қоғоз толаларининг ўртача узунлиги анча пасайиши ҳисобига камаяди.

Гофрланган картоннинг ўрта қатламини ишлаб чиқаришда сомон целлюлозани баргли ўсимликларнинг ёғочидан олинган моносулфат целлюлоза билан қўлланиши мақсадга мувофиқ деб белгиланган [39].

Сомон ёки қамишни қайнатиш йўли билан олинган техник целлюлозанинг морфологик таркиби бир хил бўлмайди. Сомон ва қамиш целлюлозада узун толалари билан бир қаторда кўп миқдорда майда паранхим тўқималар, эпидерма пўстлари ва калта склеренхим тугунли тўқималар мавжуд бўлади.

Сомон целлюлоза таркибида майда нарсаларнинг кўплиги учун, массадан сув чиқариш ёмонлашади, яъни ёғлик даражаси баланд бўлади. Н.А.Розенбергер маълумотларига кўра қайнатилган сомон целлюлоза таркибида 33% майда нарсалар мавжуд бўлади ва табиий майдаланиш даражаси 16-25 ШРни ташкил қилади. Майда толаларнинг мавжудлиги қоғоз вароғини зичлаштиради, аммо тозалаш пайтида чиқиндилар кўпаяди ва целлюлозани ювиш қийинлашади. Игнабаргли ёғоч целлюлозага нисбатан сомон ва қамиш целлюлоза таркибида альфа целлюлоза кам миқдорда (80-85%), пентозанлар анча кўпроқ (25-30%), золность юқори (1,5-3,0%) бўлади. Сомон целлюлозани оқартириш игнабаргли сульфат целлюлозага қараганда анча енгил, натрон барглига қараганда биров енгилроқ кечади. Оқликни юқори даражага етказиш учун икки босқичли гипохлорит усулининг қўлланилиши мустаҳкамлик хусусиятларини (айниқса синиш қаршилигини) ёмонлаштиради, аммо Х-Ш-Г схемаси бўйича уч босқичли оқартириш яхши натижа беради. Сомон ва қамиш целлюлозанинг толалари эгилувчан бўлиб, осон майдаланади, бунга ундаги пентозанлар миқдори юқорилиги сабаб. Мойли майдалашда қоғоз вароғи зич ва тиниқ бўлади. Бундай қоғозга лоск билан ишлов берилади. Сомон целлюлозанинг ёмон хусусияти шундаки, цилидрларда қуритилганда осон сарғаяди, қайта қуритилганда мўрт ва синувчан бўлиб қолади. Шунинг учун уни қоғоз ишлаб чиқариш фабрикаларига суюқ ҳолатда етказган мақул. Сульфат сомон целлюлозанинг механик мустаҳкам кўрсаткичлари, йиртилиш қаршилигидан ташқари, ель

сульфат целлюлозанинг кўрсаткичларига яқинроқ, натрон баргли целлюлозанинг механик кўрсаткичларидан биров юқори. Йиртилиш қаршилигининг пастлиги толаларнинг камлиги билан изоҳланади, аммо сомон толалари майдалашда камроқ калталашади, шунинг учун қоғоз ишлаб чиқариш жараёнида йиртилиш қаршилиги бир-мунча пасаяди. Оқартирилмаган сомон целлюлоза ёғоч целлюлоза билан биргаликда юқори навли картон ва айрим оқланмаган қоғоз ишлаб чиқаришда қўлланилади. 100% оқартирилмаган сомон целлюлозадан яхши подпергамент олинади .

Сомон целлюлозанинг асосий қисми оқартирилмаган ҳолатда ўрта ва юқори навли ёзув ва чоп этиш қоғози ишлаб чиқариш учун ишлатилади. Одатда 65-75% ли сомон ва 25-35% ли сульфат целлюлоза композицияси қўлланилади. С.Н.Иванов оқартирилган қамиш ва сомон целлюлоза ҳамда ёғоч целлюлоза композициясини ёзув, чоп этиш офсет, расм чизиш, машина ёзуви учун қоғоз ва юқори навли картон ишлаб чиқаришда қўллаш мумкин деб таъкидлайди. Композицияга сомон ёки қамиш целлюлозанинг қўшилиши қоғоз структурасини ва тиниқлигини яхшилайдди, силлиқлигин оширади, ҳаво ўтказувчанлигини пасайтиради ва қоғоз зичлигини биров кўтаради. Айниқса сомон ва қамиш целлюлоза мой ўтказмайдиган қоғоз ишлаб чиқаришда жуда асқотади. Водород пероксидининг кислота потенциали хлор гипохлорити ва диоксидига нисбатан анча паст. У фақат оқартирилмаган целлюлозадаги лигнин қолдиқларини, аниқроғи унинг хромофор гуруҳларини парчалашга қаратилган. Уларнинг парчаланиши целлюлозанинг оқлик даражасини яхши кўтаради. Водород пероксидининг кислород қўлланиши атроф-муҳит муҳофазасида катта устунликка эга, чунки оқар сувларда хлор бирикмалари умуман бўлмайдди. Водород пероксидини целлюлоза заводларида оқартиришнинг охириги босқичларида, гипохлорит ёки хлор диоксиди билан оқартириш босқичидан кейин оқликни янада (2-3% га) ошириш, целлюлоза пишиқлигини кўтариш, оқлик даражасини бир текисда ушлаш учун ишлатилади. Бундан ташқари H_2O_2 қўшимчаси целлюлоза оқлигини янада ошириш учун хлорлашдан кейин ва хлор диоксиди билан оқартириш

босқичлари оралиғида қўлланади (масалан, X-III-Д-III-Д схемаси бўйича). Охирги ҳолатда 0,2-0,5% H_2O_2 сарфланганда, ClO_2 сарфи тежалади – 1 кг H_2O_2 га тахминан 2 кг ClO_2 .

Водород пероксиди билан оқартиришда целлюлозадаги лигнин қолдиқларига пероксид иони HO_2 оқартириш учун бевосита таъсир кўрсатади. HO_2 пероксиднинг гидролитик диссоциацияси натижасида пайдо бўлади: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{H} + \text{HO}_2$. Диссоциация даражаси жуда паст (25°C да $2,24 \cdot 10^{-12}$), аммо ҳарорат кўтарилиши ва лигниннинг хромофор гуруҳлари реакцияларига ион HO сарфланиши билан диссоциация кучаяди. Диссоциацияга кислотали муҳит ёрдам беради. Чунки бунда водород ионлари нейтраллашади ва гидролиз реакциясида тенглик ўнг томонга силжийди. Шунинг учун пероксид билан оқартириш кислотали муҳитда pH 10-10,5 бўлганда олиб борилади. Кислотали буфер сифатида NaOH қаторида кўпинча натрий силикати Na_2SiO_3 (целлюлоза массасининг 3%) ишлатилади. pH 10,5 дан ошмаслиги лозим, чунки бунда кислота ва целлюлоза реакциясида ножўя ҳолатлар юзага келади ва целлюлоза оқлиги пасаяди.

Пероксид оқартиришда массанинг концентрацияси юқори бўлгани маъқул. (12-16 %); бунда эритмадаги H_2O_2 концентрацияси кўтарилади, бу эса оқартириш вақтини қисқартиради ва целлюлоза оқлигини оширади. Кўрсатилган масса концентрациясида ва ҳароратда водород пероксиди билан оқартириш 3-4 соатда тугатилади. Целлюлозанинг оқлик даражасига қараб пероксид сарфи тола массасининг 0,2-0,6 % ташкил этади. Хлор диоксиди билан оқартиришдан кейин охирги босқичда пероксиднинг қўлланиши юқори даражада оқ целлюлоза олиш имконини беради. (91-92%) Қайнатиш тезлигини белгилашда ҳарорат билан бир қаторда актив кислотанинг концентрацияси энг муҳим омил ҳисобланади [40].

Қоғозни физик-механик хусусиятини яхшилаш мақсадида сувда эрувчи колоидлар гуруҳининг энг универсал кимёвий реагенти бўлган натрий-карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) кенг қўлланилади.

КМЦ – шелок целлюлоза ва натрий монохлорацетати реакцияси натижасида хосил бўладиган целлюлозогликий кислотанинг натрий тузи.

NaКМЦ – майда заррачалардан иборат, толали ёки кукунли оқ ёки крем рангидаги маҳсулот.

NaКМЦ токсик ва аллергик хусусиятга эга эмас. Карбоксиметилцеллюлоза шелокларнинг сувли эритмаларида, NaCl ва целлюлоза эритувчи эритмаларида эрийди, органик эритмалар ва минерал ёғларда эримайди. Карбоксиметилцеллюлозанинг натрий тузи сувда яхши эриб, қоғозни яхши елимловчи, чўзилувчан, ёпишқоқ, тиниқ, рангсиз эритма хосил қилади, шунинг учун КМЦ крахмал ўрнида қоғоз ёпиштирувчи елим ва бошқа мақсадда, хусусан, “Ёғли сув” турдаги эмульсияларни тайёрлашда эмульгатор сифатида ишлатилади.

КМЦ елимлари ва поливинилацетат дисперсия киритилган елимлар узок муддатли, моғорламайди, яхши елимлайди, елимлаш ванналарида кўпирмайди, тез қурийди, машиналар қисмларидан осон ювилади. Латекс ва илиқ елим киритилган NaКМЦ асосан елимлар муддати камроқ. Барча NaКМЦ асосли елимлар крахмал асосли елимларга нисбатан кучли елимлаш хусусиятига эга.

Қоғоз ва картон ишлаб чиқаришда асосий технологик операциялар ичида елимланиш ва тўлдириш катта аҳамиятга эга, айниқса, нейтрал ва шелок ишлаб чиқриш технологиясида. Нейтрал ва **кашелокли** муҳитда қоғоз ва картон ишлаб чиқариш уларни кальций карбонат билан тўлдириш имконини беради, у эса ўз навбатида қоғоз массасининг шелокланиш даражасини кераклича таъминлайди. Бу технологияда елимланиш катта ўрин тутди. Қоғоз ва картон елимланиш муаммоси ҳал бўлгани учунгина, уларни нейтрал ва кучсиз шелок муҳитда ишлаб чиқариш имкони яратилди.

Маълумки, кислотали муҳитда елимланиш канифоль елимлар билан амалга оширилади. Канифоль елимлашда қоғоз массанинг сувли толали суспензиясидаги асосий кампонент алюминий сульфати ёки калсидир. Бу

кимёвий моддалар гидролиз натижасида сувли суспензияга кислотали муҳит яратиб беришади. У одатда рН 4.5-5.0 оралиғида бўлади.

Гидролиз натижасида ҳосил бўладиган алюминий бирикмалари толалар устидаги канифоль елим заррачаларининг гетероадагуляция жараёнида қатнашади. Нейтрал ва кам шелокли муҳитда қоғоз ва картон ишлаб чиқаришда кислотали алюминий бирикмалари қоғоз массасидан тулик чиқарилади ёки уларнинг миқдори минимал даражага етказилади. Технологиянинг бу вариантыда елимланиш механизми бошқачароқ. Уни алкил кенетларнинг синтетик целлюлозореактив диллерлари ёки уларга ўхшашлари билан ҳамда кислотали ишлаб чиқаришда қўлланидиган канифоль елимларидан фарқ қиладиганлари билан амалга ошириш мумкин [41].

Қоғоз ва картон целлюлозага бой бўлган турли маҳсулотлардан ишлаб чиқарилиши мумкин. Макулатура кенг қўлланилади. У аввал типографик бўёқ ва бошқа қўшимчалардан тозаланади. Кейин юқори сортли қоғоз ишлаб чиқариш учун, чидамлилигини ошириш мақсадида янги целлюлоза билан аралаштирилади; коробка ва бошқа тара учун картон ишлаб чиқаришда макулатура рангсизлантирилади. Баъзида латта чиқиндиларидан ҳам юқори навли ёзув қоғози, пул ва облигациялар учун қоғоз ва бошқа турларини ишлаб чиқишда ёзув қоғози, пул ва облигациялар учун қоғоз ва бошқа турларини ишлаб чиқишда фойдаланилади. Дағал картон сомон целлюлозадан ишлаб чиқарилади. Айрим маҳсулотларни ишлаб чиқаришда асбест, шиша, нейлон, лен қўлланилади.

Қоғоз массасини асосан ёғочдан тайёрланади. Ундаги 90% га яқин толали материал қоғоз ишлаб чиқарувчи заводга 1, м дан дарахт бўйи билан тенг бўлган хом-ашё етказилади. Дарахт қолдиқлари ҳам целлюлоза ишлаб чиқаришга яроқли.

Турли хил толали маҳсулотдан қоғоз олиш мумкинлиги боис, қоғоз массасини ҳосил қилиш учун ҳар хил усуллар мавжуд. Ёғочни қоғоз

массасига айлантиришнинг учта асосий жараёни маълум: механик, кимёвий, яримкимёвий.

Заводга етказилган ёғоч пўстлоғи арчиланади. кейин майдалаш машинаси уни 6-7 см ли бўлақларга бўлади ва ёғоч кимёвий ишлов беришга тайёрланади (механик усулда бу шарт эмас) [35].

Қоғоз ва картон ишлаб чиқарадиган машиналарнинг икки тури мавжуд: текис сеткали (столовый) ва думалоқ сеткали (цилиндрли). Текис сеткали машина бир қаватли қоғоз ишлаб чиқаради, цилиндрли машина кўп қаватли картон ишлаб чиқаришга мўлжалланган. Турли сортдаги қоғоз ва картон ишлаб чиқариш учун машиналарга ҳар хил механизмлар яратилган. Текис сеткали машинада қоғоз матони кўйишга мўлжалланган секция 15 м ва ундан ортиқроқ узунликдаги бир текис таранг тортилган сим сетка кўринишида бўлади.

Сувга солинган толалар (концентрацияси каттиқ қоғоз массанинг тахминан 0,5 %) ҳаракатланаётган сетканинг олдинги қисмига итарувчи яшик орқали солинади. Сувнинг катта қисми ҳаракатланаётган сеткадан сизиб ўтади, толалар эса уюлиб, нам матога айланади. Бу мато бир неча валлар оралиғидан ўтаётганда, уни суви сиқиб чиқарилади. Сув сўрадиган яшиклар, сетка ва унинг компонентлари жойлашган пресслар цексияси машинанинг намлик бўлимини ташкил этади. Шундан сўнг қоғоз мато машинанинг қуриштиш бўлимига ўтади. Одатда, қуриштиш мосламаси диаметри 1,2 м бўлган, ичи буғланадиган бир қатор цилиндрлардан иборат бўлади. Ҳар бир қуриштиш цилиндри қалин мато билан ўралган бўлиб, нам матони қуришиб кейинги цилиндрга узатади. Сув бора-бора кўпроқ 5-10% қолгунгача буғланиб бораверади.

Шундан сўнг қоғоз мато ишлов бериш қисмига ўтади. Бу ерда бир ёки бир нечта каландрлар қоғозни дазмоллайди; каландрлар оқартирилган чўяндан ишланган вертикал ҳолатда жойлашган валлар кўринишида бўлади. Мато силлиқроқ, зичроқ ва бир текис бўлиб бораверади. Кейин мато керак эндаги ленталарга қирқилиб, рулонларга ўралади. Рулонлар типографияга

кайта ишлаш корхоналарига ёки шу заводнинг бошқа бўлимларига оқлаш, вароқларга бўлиш ёки улардан бошқа маҳсулот ишлаб чиқариш учун юборилади. Текис сеткали машинанинг эни 30 дан 760 см гача бўлиши мумкин. Ишлаш тезлиги 900 м/минг га етади. Диаметри 3-3,6 м бўлган, астойдил силлиқланган иссиқ валлардан иборат мато куриладиган текис сеткали машина мавжуд. Бу махсус машина папирос қоғози ишлаб чиқаришга мўлжалланган.

Цилиндрли (думалоқ сеткали) машина текис сеткали машинадан қоғоз куйиш секцияси сеткага ўралган цилиндр кўринишида бўлиши билан фарқ қилади. Бу цилиндр толали суспензия билан тўлдирилган ваннада айланиб туради. Сув сеткадан сузиб, толали мато ҳосил қилади, у эса цилиндрнинг юқори қисмига текканда тукли мато ёрдамида ажратиб олинади.

Бир нечта ваннани ёнма-ён жойлаб, тукли мато ёрдамида ҳар бир ваннадан бирин-кетин толали мато ажратиб олиб, каватлар ҳосил қилиш мумкин. Листлар ёки картонларнинг қалинлиги цилиндрлар сони ва куришиш қуввати билан белгиланади. Сув қолдиқлари преслаш ва куришиш секцияларида матодан чиқарилади. Цилиндрларнинг айланиш тезлиги юқори бўлганлиги учун устидаги толалар тўқилиб кетиши мумкин. Бу эса тезликни 150 м/мин дан оширмасликка мажбур этади. Олинган бирламчи мато анча мўрт бўлади, аммо бошқа турдаги толалар билан бирикканда мустаҳкам маҳсулотга айланади. Текис сеткали ва цилиндрли машиналар ёрдамида чоп этиш сифатини оширувчи қоғоз ва картон ишлаб чиқарилади [8].

Адабиётлар таҳлилида бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олишни жаҳон миқёсидаги усулари кўрсатилинди ва целлюлоза-қоғоз саноати учун толали ярим тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришда хом-ашё базасини бир йиллик ўтсимон ўсимликлар ва бошқа ёғоч бўлмаган ўсимликларни қўллаш орқали тўлдириш устида кўплаб илмий изланишлар олиб борилаётганлиги эътироф этилди.

Бизга маълумки, республикамиз ўрмон хўжаликлари табиий шароитдан келиб чиққан ҳолда қоғоз саноати учун етарли бўлган хом-ашё

захирасига эга эмас. Шу сабабли халқ хўжалигининг муҳим саноатларидан бўлган целлюлоза-қоғоз саноатини ривожлантиришда республикада мавжуд бўлган толали чиқиндилар, ҳамда бир йиллик ўсимликлардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга. Бугунги кунда целлюлоза-қоғоз саноатини хом-ашёси захираси сифатида тапинамбур, қизилмия илдизи, қамиш ўсимликлари целлюлозасини ишлаб чиқиш технологиясини яратилинган. Бу бир йиллик ўсимликлардан олинган целлюлозалар ўзини мустахкамлиги билан алоҳида эътирофга эга. Лекин юқоридаги бир йиллик ўсимликлар билан республиканинг целлюлоза ва қоғозга бўлган талабини буткул кондиритиш имкониятини яратиб бўлмайди. Бу муаммоларни ҳал қилиш учун яна янги хом-ашё захираларини кашф этиш тақозо этилади.

Республикамиз ер-экин майдонини салмоқли улуши буғдой майдонларига тегишли ҳисобланади. Статистик маълумотларга кўра буғдой сомони чиқиндиси йилига 300-400 минг тоннани ташкил этади. Агар биз буғдой сомонидан юқори даражада (45-50%) целлюлоза олиш мумкинлигини ҳисобга олсак, буғдой сомони етарли даражадаги хом-ашё захирасини яратиш имконини беради. Ушбу магистрлик диссертация ишида буғдой сомонидан оқартирилган целлюлоза олиш ва бу целлюлозалар асосида қоғоз олиш технологиялари таклиф этилган.

Сомонга кимёвий ишлов бериш учун экологик ечими осон бўлган натрон усули ва оқартириш реагенти сифатида водород пероксид танланди.

2- Боб.Услубий қисм

2.1 Тадқиқот объекти ҳақида маълумот

Тадақиқот объекти сифатида буғдой сомони чиқиндиси, макулатура ва пахта целлюлозаси танланди.

2.2 Фойдаланилган моддалар ҳақида маълумот

1-жадвал. Фойдаланилган моддалар ҳақида маълумот

Моддалар номи	Формуласи	Норматив ҳужжатлари	Синфланиши
Натрий гидроксид	NaOH	ГОСТ 4328-77	Тех.
Вадарод пероксид	H ₂ O ₂	ГОСТ 4233-77	Тех.
Натрий силикат	Na ₂ SiO ₃	ГОСТ	Тех.
Стабилизатор		ГОСТ	Тех.
Азот кислотаси	H ₂ NO ₃	ГОСТ	Тех
А-препарати	[CH ₂ -CH(COOH)] _n	ТУ Уз 6.1-5395	Тех
Силикат елими	Na ₂ SiO ₃	Жидкое стекло	Тех
Крахмал		ГОСТ 10163-76	Тех

2.3 Таҷриба ўтказиш услублари

2.3.1 *Найрон усулида целлюлоза олиш*

Таҷрибалар лаборатория шароитида ва лаборатория жиҳозларидан фойдаланилган ҳолда бажарилди.

Тадақиқот объекти сифатида танланган буғдой сомониға кимёвий ишлов беришдан олдин уни 2-3 см қилиб бўлақларға бўлинди. Кимёвий ишлов бериш жараёни 100°С ҳароратда, ишқор сарфи массаға нисбатан 10-20% ва ванна модули 1:10 шароитда олиб борилди. Жараён давомийлиги 120 мин.

Механик майдалашдан ўтган буғдой сомонидан целлюлоза олиш жараёни классик усул асосида бажарилди :

- Ишқор сарфи массаға нисбатан 10-20%;
- Жараён давомийлиги 120 мин.;
- Ҳарорат 100°С;

- Ванна модули 1:10;

Майдаланган буғдой сомони чиқиндисини қайнатиш учун массага нисбатан 10-20% ишқор ва қайнатиш эритмасида 0.1 г/л тутган ҳўлловчи САМ сарф қилинади. Намуна аввал қайнатиш эритмаси олдиндан тайёрланган чинни идишга 10-20 мин бўктирилиб қўйилади. Сўнг ҳажми 1 л бўлган автоклавга солинади ва қопқоғи болтлар ёрдамида маҳкам ёпилади. Сўнг ҳароратни автоматик бошқарадиган электр иситкич ёрдамида ҳарорат 100°С га кўтарилади, шу ҳароратда 120 мин мобайнида қайнатилади. Жараён тугагач автоклав совуқ сувли идишга солиниб совутилади. Автоклав қопқоғи очилиб, ҳосил бўлган целлюлоза тўрли сузгичда ҳосил бўлган қайнатиш эритмасидан ажратиб олинади. Сўнг аввал иссиқ ва совуқ **технологик** сув билан яхшилаб ювилади.

Ҳосил бўлган оқартирилмаган целлюлоза оқартириш жараёни учун тайёрланади.

2.3.2 Целлюлозани водород пероксид ёрдамида оқартириш

Чинни стаканга модул бўйича ҳисобланган сув қуйилади ва сувнинг ишқорий муҳитини ўювчи натрийнинг эритмаси билан (рН=10-11) шароитга келтирилади ва шу эритмага целлюлоза массасига нисбатан водород пероксид 4-10%, смачивател 0,1 г/л , натрий силикат 2 г/л , стабилизатор 2 г/л қўйилади. Тайёр бўлган оқартириш эритмасига қайнатилган сомон целлюлозаси яхшилаб бўктирилади ва автоклавга солинади ва штуцер болтлар ёрдамида маҳкамланади ва қиздириш учун электр иситкичга маҳкамланади. Оқартириш давомийлиги 60 мин., ҳарорат 100°С. Оқартирилган целлюлоза тўрли сузгичда сузиб олинади ва яхшилаб совуқ дистилланган сувда (модуль 1:20) ювилади. Оқартирилган целлюлоза сульфат кислотасининг 1-2 г/л ли эритмасида (модуль 1:30) нейтралланади. Нейтралланиш сифати лакмус қоғозида текширилади.

2.3.3 Целлюлоза массасини қоғоз қуйиш учун тайёрлаш

Целлюлозани қоғоз қуйиш учун тайёрлаш жараёни толалар таркибини майдалаб бир хиллашдан иборат. Бунинг учун толали суспензияга механик ишлов бериш керак бўлади. Массани майдалаш – қоғоз ишлаб чиқаришнинг энг муҳим жараёни бўлиб, уни ўзгартириш натижасида ҳатто қоғоз хоссалрини ўзгартириб юбориш мумкин. Мустаҳкам қоғоз олиш учун тола юқори даражада майдаланган бўлиши керак, майдаланмаган толадан мустаҳкамлиги паст бўлган қоғоз ҳосил бўлади. Майдаланмаган, узун ва дағал толалар гуруҳларга бирлашиб қуйиш жараёнида сифатсиз қоғоз шаклланишига олиб келади.

Целлюлоза саноатда узлукли ва узлуксиз ишлайдиган ускуналар – роллар, конуссимон ва диски тегирмонлар ёрдамида майдаланилади. Умуман майдалаш тола узунлигини камайтиришга (кесириш, узириш) ва бўйлама йўналиши бўйича парчаланишга олиб келади. Лаборатория шароитида РОЛЛ-22,5л дан фойдаланилди. Ролл-22,5л лаборатория шароитида толали материалларни майдалаш учун мўлжалланган бўлиб, нормал ишлаши учун атрофдаги ҳаво ҳарорати 15°С дан паст, 30°С дан юқори ва нисбий намлик 96%дан кўп бўлмаслиги керак. Ролл маълум миқдордаги целлюлозани сувдаги суспензиясини сиқувчи планка ва барабандаги пичоқлар орасида майдалашга мўлжалланган. Майдалаш жараёнининг маълум вақт оралиғида майдаланган целлюлозадан намуна олинади ва унинг майдаланганлик даражаси текширилади.

2.3.4 Лаборатория шароитида қоғоз қуйиш

Олинган сомон целлюлозаси ва турли толали ярим фабрикатлар асосида олинган қоғоз намуналари РТИ лаборатория жиҳозида шакллантирилди. РТИ қоғоз қуймалари қуйиш лаборатория ускунаси бўлиб, битта қуйиш ва иккита вакуум-қуритиш камерага эга бўлиб, целлюлоза-қоғоз саноатида қўлланиладиган барча турдаги толали маҳсулотлардан ГОСТ 14363.4-79 талабларига мувофиқ стандарт қуймалар намуналарини тайёрлаш ва уларни

физик-механикавий кўрсаткичларини текшириш ва таққослаш учун мўлжалланган. Бу лаборатория жиҳозида қоғоз намуналарини олиш автоматик тарзда олиб борилади. Мослама шаффоф ўлчамли стакандан иборат бўлиб, бу стаканга ҳисобланган миқдорда целлюлоза массаси солинади ва автоматик тарзда жараёнлар кетма-кетлиги бажарилади. Шаклланган намуна қуритиш учун автоматик вакуумли қуритиш мосламасига қўйилади ва қуритиш мосламасининг қопқоғи ёпилади. Сўнг вакуум-насос уланиб қуритиш ускунасига сув буғи юборилади. Сув буғининг иссиқлиги ва вакуум остида қуйма намунаси қуритилади. 4-5 дақиқа ўтгач вакуум ўчирилиб қуритиш ускунаси қопқоғи очилади ва намуна тўрдан ажратиб олинади.

2.4 Тадқиқот усуллари

2.4.1 Целлюлоза намлигини аниқлаш

Целлюлоза намлик миқдорини аниқлаш учун 5 грамм атрофидаги намуна яхшилаб майдаланади ва намуна 0,0002 г. аниқликда тортиб олинади. Ўлчанган намуналар доимий оғирликка келтирилган бюксларга солинади. 100-105°С ҳароратли қуритиш жавонида, бюксларни қопқоғи очилган ҳолда целлюлоза намуналари доимий оғирликкача қуритилади. Қуритиш биринчи босқичда 4-6 соат, кейингиларида 1,5-2 соат давомида олиб борилади. Ҳар гал қуритиш босқичи тугагач, қуритиш жавони ичида бюксларнинг қопқоқлари беркитилади ва эксикаторга олинади, хона ҳароратигача совутилиб, сўнг тортилади. Намуна массаси ўзгармай қолгандан сўнг (намуна массасидаги аниқлик 0,0002 г бўлгунча) ундаги намлик миқдори қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$H = \frac{a-b}{a} \cdot 100$$

Бу ерда:

a- намунанинг қуритилишдан олдинги массаси, г

b- намунанинг қуригандан кейинги массаси, г

H- целлюлозадаги намлик миқдори, %

2.4.2 Целлюлоза кул миқдори аниқлаш

Целлюлоза кул миқдори ISO 2144 халқаро стандарт буйича аниқланди. Доимий оғирликка келтирилган 5 г целлюлоза 0,0002 г аниқликда тортилган ва доимий оғирликка келтирилган тигелларга солинади. Тайёрланган намуналар Японияда ишлаб чиқарилган JEIO TECH номли муфел печига жойлаштирилади. Намуналар 4 соат давомида 800°С харорат остида киздирилади. Сўнг печ эшиги очилиб намуналар харорати 100-200°С га келгунча совутилади. Печдан тигел олинади ва 20-30 дақиқа давомида хона хароратигача совутиш учун эксикаторда **қўйилади**. Совутилган тигел торозида тортилади. Кул миқдори қуйидаги формула орқали топилади :

$$З = \frac{a-b}{a} \cdot 100$$

Бу ерда:

а- хосил бўлган кулни тигел билан биргаликдаги вазни, г

б- доимий оғирликка келтирилган тигел вазни, г

с- доимий оғирликка келтирилган намуна вазни, г

З- целлюлоза кул миқдори намлик миқдори, %.

2.4.3 Целлюлозанинг оқлик даражасини аниқлаш

Целлюлоза намуналари ГОСТ 7004-54 буйича танланиб олинади. Целлюлозани оқлик даражаси диаметри 80-85мм ва оғирлиги 100-200 г/м² тартибда олинган қоғоз намуналарида олиб борилади. Намуналар сони 4 донадан кам эмас.

Лобаратория шароитида намуналарни оқлик даражаси аниқлаш PHOTOVOLT жихозида амалга оширилади. Жихоз синов олдида калибровка қилинади ва синов бажарилади. Ўлчашда намуналарни хар икки тарафи ўлчанади. Натижаларни ўртача арифметик натижаси 0,1% гача яхлитланади.

2.4.4 Целлюлозадаги α -целлюлоза миқдорини аниқлаш.

Целлюлозани α -целлюлозасини аниқлаш, уни ишқор эритмасида эримаган қисмининг оғирлиги орқали ҳисоблашга асосланган. Целлюлоза намунаси 0,0002 г аниқликда 3 г миқдорида тортиб олинади. Намуна 150-200 мм сиғимли чинни стаканга солинади ва устига 17,5% ли ишқор эритмасидан $20^{\circ}\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 45 мл қуйилади. Олдин ишқор эритмасидан 15 мл қуйилади, масса яхшилаб шиша таёқча билан 2-3 дақиқа давомида аралаштирилади. Стакан соат ойнаси билан беркитилиб 45 дақиқага $20^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ҳароратдаги сув ҳаммомида қолдирилади. 45 дақиқа ишқор дастлаб қуйилган вақтдан бошлаб ҳисобланади. Кўрсатилган вақт ўтгач массага $20^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ли 45 мл дистилланган сув солиниб, 1-2 дақиқа аралаштирилади ва аралашма чинни воронкага олинади. Филтрлаш 2 маротаба суюқликни тола устига қўйиш орқали кетма-кет амалга оширилади.

Филтрда қолган массанинг умумий миқдори 25 мл бўлган 9,5% ли ишқор эритмасида $20^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 3 маротаба ювилади. Целлюлозани ишқорда ювиш давоимийлиги 2-3 дақиқа бўлиши керак. Ишқор сўриб олингач целлюлоза бир неча бор $18-20^{\circ}\text{C}$ ҳароратли дистилланган сувда ювилади. Целлюлозани ювиш то ишқор қолмагунча давом этади (фенолфталеин билан текширилади).

Қолган α -целлюлозадан сув яхшилаб сўриб олинади ва стаканга солинади. Доимий массага келгунга қадар қуриштиш шкафида $100-105^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 6-7 соат давомида қуриштилади.

Қуриштиш учун ИҚ лампаларидан ҳам фойдаланиш мумкин. Бунда α -целлюлоза 40 дақиқа қуриштилади, сўнг у пинцет ёрдамида ўгирилиб қўйилади ва яна 20 дақиқа давомида қуриштилади. Қуриштиш вақтида чирок массадан 7-8 см баландликда жойлаштирилади. Қуришилган α -целлюлоза эксикаторда совитилади, тортилади ва қайта қуриштилади. Қуриштишлар мос равишда 8 ва 4 дақиқа давом этади. α -целлюлоза миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\alpha = \frac{(m_1 - m) \cdot 100}{m_2 (100 - \omega) \cdot 100},$$

Бу ерда :

m – доимий оғирликка келтирилган филтр массаси, г;

m_1 – доимий оғирликка келтирилган α -целлюлоза ва филтр массаси, г;

m_2 – ҳаво намлигидаги целлюлоза массаси, г;

ω – целлюлоза намлиги, %.

2.4.5 Целлюлоза қовушқоқлигини аниқлаш.

Целлюлоза қовушқоқлиги ТАРРІ 230 халқаро стандарт бўйича аниқланди.

Доимий вазнга келтирилган 0,25 г целлюлоза ичида керамик соққачалари бўлган ҳажми 70 мл ҳажмли елим цилиндрга солинади. Цилиндр айланиш бурчаги 180 градусга тенг бўлган механик тебранма лаборатория жиҳозига жойлаштирилади ва 10-15 мин давомида айлантирилади. Сўнг цилиндр ечиб олиниб, цилиндрга азот гази иштрокида этилендиамин эритувчисидан 25 мл қуйилади. Бунда эритувчига ҳаво таъсирига умуман йўл қўймаслик керак, акс холда эритувчи оксидланиб қолади. Эритувчили цилиндрга ва яна жиҳозга маҳкамланиб, тебранма ҳаракатланади ва жараён 60 мин давомида олиб борилади. Эритилинган целлюлоза филтрдан ўтказилади ва вискозиметрда қовушқоқлиги аниқланади.

Натижалар қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$V = 1.052 \cdot D \cdot S, \text{ cPs}$$

Бу ерда :

1,052 – этилендиамин константаси,

D – вискозиметр константаси,

S – вискозиметр икки чегарасидан эритмани оқиб ўтган вақти .

2.5 Қоғоз намуналарини механик хоссаларини аниқлаш.

2.5.1 Қоғознинг юзавий зичлигини аниқлаш

Қоғознинг юзавий зичлиги DIN, ISO 536 стандарти бўйича аниқланади.

Асбоблар :

1. 125А русумли аналитик ёки электрон тарози
2. 200x500 мм ўлчамли металл андоза (шаблон)
3. Намуналар ГОСТ 7004 бўйича олинади

Синашга тайёрлаш. Қоғоз полотносидан андоза билан + 0,5 мм аниқлик билан 200x500 мм ўлчамли 20 дона қирқиб олиниб 2 соат давомида 20 + 2 °С температурада, 65 + 2% намликда кондицияланади.

Синаш. Намуналар тарозида +0,05 г аниқликда тортиб олинади.

Ҳисоблаш. Юзаси 1м² ли қоғознинг массаси (г) қуйидагича ҳисобланади:

$$m=10 \times g$$

бу ерда:

g - ўлчами 200x500 мм бўлган, (0,1 м) қоғоз массаси, г;

10 – ўлчами 200x500 мм бўлган намунанинг 1м² га ўтказиш коэффициенти.

Учта намуна синалиб натижаларининг ўртача қиймати +0,1 г аниқликгача тортиб олинади.

2. ГОСТ 13199-88 бўйича

Металл андоза ёрдамида 10 та қоғоз намуна 200x200 мм ўлчамларда (±0,5 мм аниқликда) қирқиб олинади. Бу усул намуналарни аналитик (ёки техник) тарозида тортиб олишга асосланган.

1 м² қоғоз массаси, қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$m_1 m_2 = \frac{10^6 \sum m}{(200 \times 250) \times n}, \text{ г}$$

бу ерда:

$\sum m$ - қоғоз намуналари массасининг йиғиндиси, г;

n - намуналар сони;

$(200 \times 250) \times 10^{-6}$ - битта намуна юзаси, м^2 .

Юзаси 1 м^2 массаси 25 г ли қоғоздан олинган намуналар массаларининг натижалари $0,01 \text{ г/м}^2$ аниқликкача; юзаси г/м^2 массаси 25 дан 100 г ва ундан юқори бўлган қоғоз намуналарининг натижалари $+0,1 \text{ г/м}^2$ аниқликкача ҳисобланади.

2.5.2 Қоғознинг елимланганлик даражасини аниқлаш.

Қоғознинг бу хоссаларини елимланиш даражаси, шимиш қобиляти, хўлланиш ва намлик кўрсаткичлари ташкил этади. Елимланиш даражаси ГОСТ бўйича стандарт штрих усули билан аниқланади. Рейсфердер ёрдамида қоғозга сиёҳ билан 0,25; 0,5; 0,75 ... 2 мм гача қалинликда бўлган чизиклар чизилади. Шу чизиклардан қоғозда тарқалиб кетмаганлиги ва қоғознинг орқа тарафидан ўтмаган энг энли чизик елимланиш даражасини билдиради.

2.5.3 Қоғоз намуналарини узилишга бўлган чидамлигини аниқлаш.

Қоғоз намуналарини узилишга бўлган чидамлиги лаборатория шароитида FRANK номли лаборатория ускунасида текширилди.

Текшириш ўтказиш учун қоғоз намуналари пичоқ ёрдамида эни 15 мм ли бўлган лента кўринишига келтирилади. Ҳосил бўлган ленталар жиҳозга вертикал ҳолатда маҳкамланади ва START тугмасини босиш орқали ишга туширилади. Қоғоз намуналарига буйлама ҳолат бўйлаб тортиш кучи таъсир эттирилади ва намуна узилади. Узилиш содир бўлиши билан ускуна экранига узилиш кучи намоён бўлади. Бу куч қоғоз намуналарини узилишга бўлган чидамлилигини ҳарактерлайди.

Узилиш узунлиги (м да) L қуйидаги формула билан аниқланади:

$$L = \frac{l}{p} \cdot P$$

Бу ерда :

l – намуна узунлиги, м

ρ – намунаи оғирлиги, г

P – узилиш кучи, н

Натижалар 50м гача яхлитланади.

3-БОБ. ТАЖРИБАВИЙ ҚИСМ

Республикамиз қоғоз саноати маҳсулотларининг турини ва сифатини ошириш учун янги турдаги хом-ашё захираларидан фойдаланиш қоғоз саноати учун муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Бугунги кунда республикамизда қоғоз маҳсулотларига бўлган талабни 70-80 % и четдан кириб келаётган импорт маҳсулотлар ҳисобига қопланмоқда. Бу фоизни юқорилигини республикамизда қоғоз саноати учун асосий хом-ашё бўлмиш ўрмон зоналарини камлиги билан таърифлаш мумкин. Шу сабаб ҳозирги кундаги қоғоз саноатимиз бир йиллик ўсимликлардан хом-ашё сифатида фойдаланишга ўаракат қилинаяпти. Бу каби бир йиллик ўсимликларга буғдой сомони, қизилмия илдизи, қамиш, қаноп мисол бўлади ва бу хом-ашёлар асосида олинадиган целлюлозалар қоғоз саноатимизнинг эртанги куни учун муҳим аҳамият касб этади.

3.1. Буғдой сомонидан целлюлоза олишда дастлабки гидролиз шароитининг целлюлоза сифатига таъсири

Буғдой сомони мавсумий хом-ашё бўлиб, ёзда ва кузда тайёрланади.

Одатда буғдой сомони 8 дан 14% гача намлик сақлайди. Айрим ҳолларда намлиги юқори бўлган 50% гача ёки қуруқ ҳолдаги сомон хом-ашёси ҳам учрайди. Бу турдаги хом-ашёдан сифатли целлюлоза олиб бўлмайди. Сомон таркибида дарахтга нисбатан целлюлоза миқдори кам бўлади, углевод қисми (холцеллюлоза) кўп бўлади. Бу сомон таркибида гемицеллюлозани кўплиги билан белгиланади, лигнин миқдори эса дарахтникига нисбатан камдир.

Сомон целлюлозасининг таркиби

Сомон асосида олинган целлюлозанинг асосий камчилиги золлик, лекин пентозанлар ва гемицеллюлозани кўпиги бу целлюлозани янчиш

жараёнини яхши боришини ва қоғоз ҳосил қилиш хусусиятини юқорилигини таъминлайди.

Дуккаклик ўсимликларини қайта ишлаш натижасида ҳосил бўлган сомон чиқиндаларининг таркиби турлича бўлади. Буғдой ва сомонидан олинган целлюлоза нисбатан қаттиқ бўлиб, қоғоз композициясига қўшилганда уни мустахкамлигини оширади.

Шу асосида илмий изланиш учун буғдой сомонидан целлюлоза олиш асос қилиб олинди. Целлюлозани олиш услубини танлаганда қуйидаги талабларни қондириш кераклиги зарур:

- лигнин-углевод комплексини керакли даражада парчалаши;
- целлюлозани етарли даражада чиқишини таъминлаши;
- кремний тузларини иложи борица тўлиқ ювилиши;
- технологияни юқори даражада ташкил этилиши;
- чиқиндаларни қайта ишланиши;
- жиҳозларни мураккаб бўлмаган конструкцияларини қўллаш.

“Кимёвий технология“ кафедрасида олиб борилган илмий ишлар натижасида буғдой сомонидан целлюлоза олиш имконлари ўрганилди.

Жадвал 3.2

Сомон целлюлозасининг сифат кўрсаткичларига қайнатиш ваннасидаги ишқор миқдорининг таъсири

№	Ишқор сарфи, %	Хўлловчи, г/л	Целлюлозани чиқиши, %	Целлюлозани оқлик даражаси, %
1	10	0,1	55	32
2	15	0,1	48	34
3	20	0,1	43	38
4	25	0,1	37	43

Маълумки буғдой сомонидан целлюлоза олишда қайнатиш ҳарорати 100°С, давомийлиги 60 мин. бўлганида техник целлюлоза олинади ва чиқиш миқдори 55-60 % ташкил этди.

Ишқор сарфи ошиб бориши билан целлюлозани чиқиш фоизи камайиб бормоқда. Таклиф этилган усулда целлюлозани оқлик даражаси паст

кўрсаткичларга эга бўлди. Бундай оқартирилмаган сомон целлюлозаси ёзув қоғозлари учун яроқсиз ҳисобланди.

Олинган целлюлоза икки усул ёрдамида оқартирилди. Оқартириш реагенти сифатида водород пероксиддан фойдаланилди. Бу икки усулни бир биридан фарқи оқартириш ваннасига турли кимёвий воситаларни қўшилганидир. Биринчи усулдан олинган натижалар қуйидаги 3.3-жадвалда келтирилган.

3.3. Жадвал

Целлюлозани сифат кўрсаткичига оқартириш агенти
концентрациясининг таъсири

№	H ₂ O ₂ сарфи, %	Стабили- затор, г/л	Ишқор сарфи, г/л	Целлюлоз ани оклик даражаси, %	Қовуш қокли, сРs	Узилиш узунлиг, м
1	4	2	1	42	23,0	5100
2	6	2	1	48	17,0	4900
3	8	2	1	51	13,0	4800
4	10	2	1	54	11.2	4500

Целлюлоза олишда қайнатиш жараёни ҳарорати 100°С, давомийлиги 60 минут, оқартириш жараёни ҳарорати 100°С, давомийлиги 120 минут шароитида олиб борилди.

Бу шароитда қайнатилганда перикс водороднинг сарфи ортиб бориши билан намуналарни оклик даражаси нисбатан ортиб бормокда, мустаҳкамлик кўрсаткичлари қисман пасайиши кузатилди.

Оқартириш жараёнини жадаллаштириш мақсадида оқартириш ваннаси таркибига қўшимча кимёвий моддалар киритилди ва олинган целлюлоза сифат кўрсаткичлари аниқланди

Олинган натижалар шуни кўрсатиб турибдики (3.4-жадвал), перикс водород сарфи ортиб бориши билан намуналарни узилиш узунлиги камайиб, оклик даражаси ортиб бормокда, лекин кўрсаткичлар стандарт талаблари даржасида эмас.

Целлюлозани сифат кўрсаткичига оқартириш агенти
концентрациясининг ва ванна таркибини таъсири

№	H ₂ O ₂ сарфи, %	Стабили- затор, г/л	Ишқор сарфи, г/л	Смачива тел, г/л	Сликат натрий, г/л	Целлю- лозани оқлик даражаси, %	Қовушқоқ- лик, сРs	Узилиш узунлиги, м
1	4	2	1	0.1	2	44.15	26	5200
2	6	2	1	0.1	2	48.63	21	5000
3	8	2	1	0.1	2	54.96	15	4900
4	10	2	1	0.1	2	64.69	14.02	4600
5	20	2	1	0.1	2	70.62	12.21	4300
6	30	2	1	0.1	2	72.12	10.9	3800

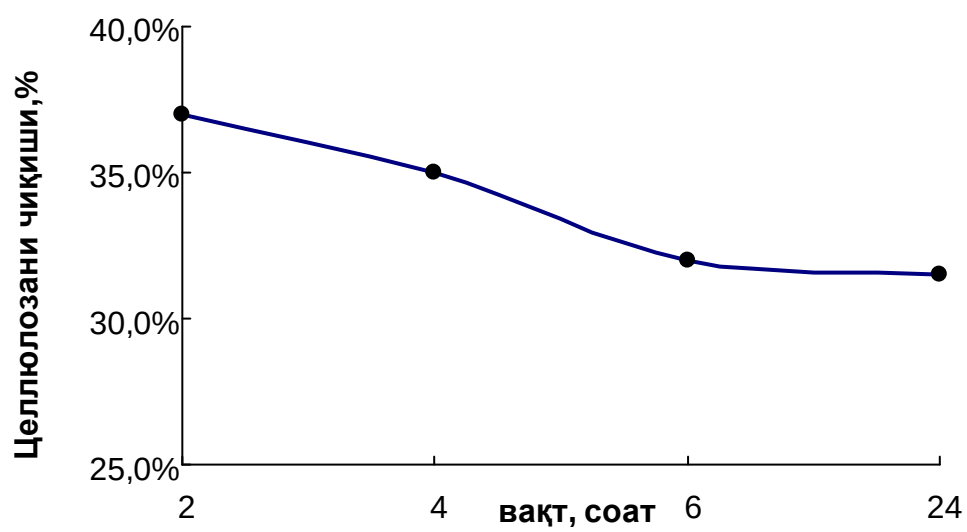
Адабиётлардан маълумки лигносульфон кислотасини эриши лигнинни углеводга ва ўзаро боғларининг гидролитик парчаланишига сабаб бўлади. Бу боғларни гидролизи актив кислота ва ҳарорат таъсирида лигнинни майда фракцияларга парчаланиши ва эриши билан боради. Целлюлоза олиш жаарёнида дастлабки кислотали ишлов уни ишқорга чидамлигини камайтириб, қайнаш жараёнини жадаллаштиради.

Сифатли қоғоз маҳсулотларини ишлаб чиқариш учун целлюлозанинг оқлик даражаси 82% юқори бўлиши талаб этилади. Целлюлоза таркибидаги ранг берувчи моддалар, лигнинни ювиб ташлаш учун қайнатиш-оқартиришдан аввал гидролиз жараёнини ўтказиш зарурлиги тасдиқланди.

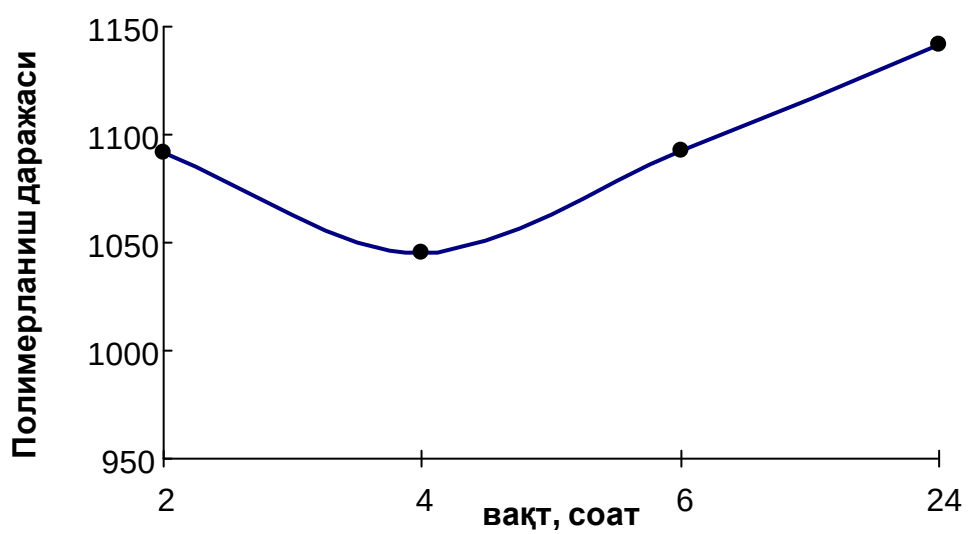
Изланишнинг кейинги босқичида дастлабки гидролиз учун HNO₃ танланди ва жараён омилларини целлюлоза сифат кўрсаткичларига таъсири ўрганилди.

Буғдой сомонидан целлюлоза олиш куйидаги тартибда олиб борилди:

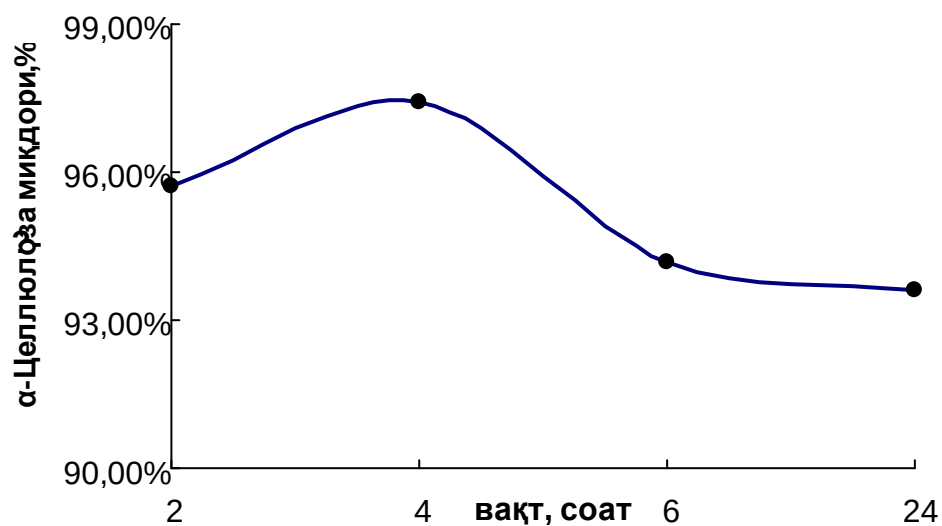
Азот кислотаси 2%; ишлов давомийлиги 2÷24 соат, ҳарорат 25°C; нейтрал шароитгача ювиш. Натрон усулда қайнатиш: ишқор миқдори 20 г/л; 150 мин; ҳарорат 95°C рН, натижалар 3.1-расмда, 3.5-жадвалда келтирилган.



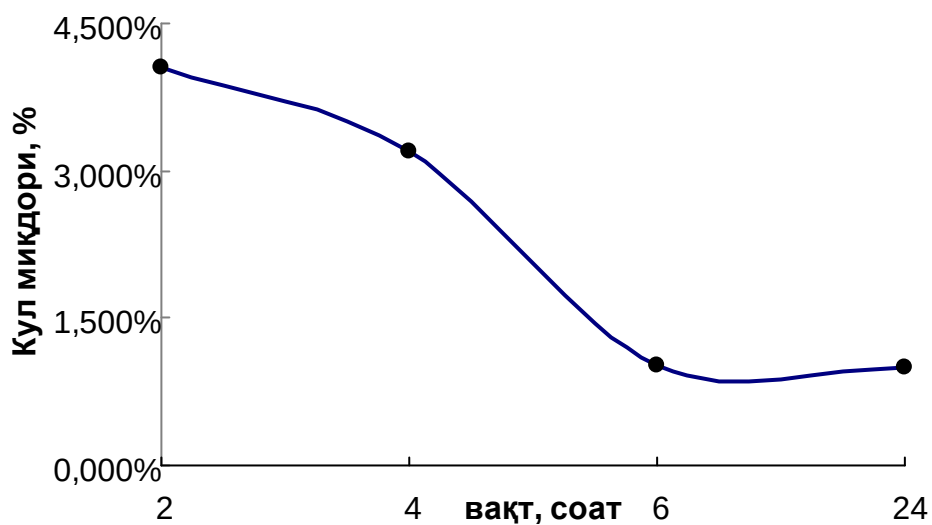
A



B



С



Д

Расм.3.1. Дастлабки предгидролиз жараёни давомийлигини целлюлозани сифат кўрсаткичига таъсири

Нитрат кислотаси ёрдамида дастлабки ишлов бериш давомийлиги ортиб бориши билан целлюлозани чиқиши 37 % дан 32 % гача, кул миқдори 4,5; дан 1,4 % гача камайиши кузатилмоқда. Ишлов давомийлигини ортиб бориши билан ПД аввал камайиб сўнг ортади. Ишқорий шароитда ПД кичик

бўлган целлюлозани деструкцияга учраши натижасида фақат ПД юқори бўлган молекулали целлюлоза қолиши билан тушунтириш мумкин. Бу хулосани α -целлюлозани ҳосил бўлиши билан ҳам асослаш мумкин.

«Кимёвий технология» кафедрасида буғдой сомонидан целлюлоза олиш устида илмий ишлар олиб борилмоқда дастлабки гидролиз жараёни омиллари тадқиқ қилинди ва қуйидаги кетма-кетлик танланди:

сомон чиқиндисини кесиш → азот кислотаси иштирокида гидролизлаш → совуқ сувда ювиш → натрон усулда қайнатиш: → иссиқ сувда ювиш → совуқ сувда ювиш → оқартириш → ювиш → нейтраллаш–ювиш → қуритиш.

Олинган целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари аниқланди ва қуйида бу кўрсаткичлар келтирилган:

Целлюлозани сифат кўрсаткичлари	
Целлюлозани чиқиш миқдори, %	34,80
Целлюлоза қовушқоқлиги, сРс	11,2
α -целлюлоза миқдори, %	80,2
Оқлик даражаси, %	80,1
Золлиги, %	2,1
Узулиш узунлиги, m	2700

Олинган целлюлозани сифат кўрсаткичлари шуни кўрсатадики дастлабки гидролиз жараёнини олиб бориш натижасида намунанинг оқлик даражаси кўтарилган, золлик миқдори ва узилиш узунлиги стандарт кўрсаткичларига мос келади.

Олиб борилган тажриба ишлари ва олинган целлюлоза намуналарини сифат таҳлили шуни кўрсатдики азот кислотаси ёрдамида дастлабки гидролиз ўтказиш натижасида юқори сифатли целлюлоза олиш мумкинлиги тасдиқланди.

3.2. Қоғознинг толали композициясини унинг сифат кўрсаткичларига таъсири

Саноат миқёсида қоғоз ва қоғоз маҳсулотларини ишлаб чиқариш учун етарли миқдорда хом-ашё базаси мавжуд бўлиши керак. Республикамиз корхоналарида кенг миқёсда қўлланиладиган толали хом-ашё булар четдан олиб келинадиган сульфат, сульфит целлюлозалари, ўзимизда ишлаб чиқариладиган пахта целлюлозаси, қайта ишланган иккиламчи хом-ашё макулатура қўлланиб келинмоқда. Шуларни инобатга олиб бугдой сомонидан таклиф этилган технология асосида олинган целлюлозани қўллаш доираси ўрганилди.

Сомон ва қамиш кимёвий таркиби буйича япрокли дарахт навларига ўхшаш. Қамиш ва сомондаги лигнин миқдори (23-25%) япрокли дарахт навадигига нисбатан бир кадар кўп, лекин игнабарглилардагига нисбатан камроқ. Сомондаги лигнин углерод компонентлари билан мустахкам боғланмаган, шунинг учун у кўпроқ реакцион қобилятга эга. Қамиш лигнини эса сомон лигнинига нисбатан кўпроқ япроқлилар лигнинига ўхшаб кетади. Қамиш ва сомондаги пентозан миқдори худди япроқларники кабидир.

Қамишнинг углевод қисми уни 72-75% ини ташкил этади, ундан: 40-43% - целлюлозага, 21-22% пентозонларга ва 5-6 % дан полиуронидлар ва гексозонларга тўғри келади. Экстрактив моддалар деярли япроқлилар каби, фарқи сомон ва қамишда кул миқдори кўпроқ: сомонда 7-8%, қамишда 18% гача.

Сомон ва қамишдан ишқорий усул билан олинган техник целлюлоза ўзининг морфологик таркиби бўйича бир ҳил эмас. Таркибида узун толалар билан бир каторда майда хужайралар, майда-чуйда толалар целлюлозанинг умумий таркибини ташкил этади. Сомон целлюлозасида кўп миқдорда майда толачаларнинг бўлиши натижасида у қийин сувсизланади (сувини беради), яъни бу целлюлоза кучли ҳисобланади (жирный). Таркибида майда толачаларнинг бўлиши зич ва туташ қоғоз листларини олиш имконини

бериш билан бирга целлюлозани ювиш ва тозалаш жараёнини кийинлаштиради. Қамиш ва сомон целлюлозасида α - целлюлоза миқдори кам (80-85%), пентозонлар (25-30%) кўп миқдорда ва юқори золликка эга (1,5-3%). Сомон целлюлозаси ёғоч целлюлозасига нисбатан осон оқартирилади. Қамиш ва сомон толалари эгилувчан ва эластик хоссага эга. Шунинг учун бу ўсимлик толалари яхши янчилади. Сомон целлюлозасининг камчилиги бу унинг цилиндрда қуритишда осон сарғайиб кетишидир, шу сабабли целлюлоза қоғоз фабрикасига суяқ ҳолатда юборилади.

Оқартирилмаган сомон целлюлозаси юқори сифатли қалин қоғоз ишлаб чиқаришда композиция таркибига қўйшилади. 100% оқартирилмаган сомон целлюлозасидан жуда яхши пергамент қоғози тайёрланади. Сомон целлюлозасининг асосий қисми оқартирилган ҳолда юқори ва ўрта навдаги ёзув ва босма қоғозларни ишлаб чиқаришда қўлланилади. Одатда 65% сомон ва 25-35% сульфит целлюлоза аралашмаси ишлатилади. Сомон ва қамиш целлюлозасини композиция таркибига қўшиш қоғоз структурасини ва ёруғлик ўтказишини яхшилайдиган, листни зичлиги ва юза силлиқлигини оширади, ҳаво ўтказувчанлигини камайтиради. Айниқса ёғ ўтказмайдиган хоссали қоғоз ишлаб чиқаришда сомон ва қамиш целлюлозасининг аҳамияти каттадир [43].

Қамиш ва сомондан сульфат ва ҳамда натрон усулларида фойдаланиб кимёвий целлюлоза олиш мумкин. Бу целлюлозада α -целлюлоза миқдори 94% гача етади. Юқорида айтилган сомон целлюлозаси хоссалари қамиш целлюлозага ҳам тўғри келади. Руминиянинг Брэила шаҳридаги сульфат целлюлоза заводида қамишдан ипак ва штапел учун вискоза целлюлозаси ишлаб чиқарилади. Целлюлозадаги α -целлюлоза миқдори 92-93%. Бу целлюлозанинг камчилиги ундаги зол миқдорининг кўплигидир [17].

Қоғоз саноати учун оқартирилган пахта целлюлозаси биринчи навли I, II, III, типдаги, иккинчи навли I, III типдаги ва учинчи навли II, III типдаги пахта момиғидан олинади. Оқартирилган момиқ ярим массаси гулли қоғозлар, чизма қоғоз ва №3 рақамли сув қоғоз, махсус қоғозлар

ишлаб чиқаришда композиция таркибий қисми сифатида ишлатилинади. Пахта момиғидан олинган целлюлоза қоғозни мустахкамлигини, сидиришга, букилишга чидамлилигини оширади. Махаллий хом-ашёдан олинган целлюлоза маҳсулот сифатини оширади, шу сабаблик ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар учун оз миқдорда оқартирилган пахта целлюлозаси қўшиш режалаштирилди [42].

Макулатура – қоғоз ва картон маҳсулотларини қайта ишлаш натижасида ҳосил бўлган чиқиндилар ва бу турдаги қоғоз маҳсулотларидан ҳосил бўлган иккиламчи хом-ашё туридир. Тола таркиби ва ранги бўйича макулатуралар қуйидаги турларга бўлинади.

МС-1А маркали макулатура таркибига оқ ҳолатдаги газета қоғозидан ташқари ҳамма қоғоз чиқиндилари: ёзув, босма қоғозлар, фото қоғоз асоси киради. Бу макулатура сифат кўрсаткичгичи ГОСТ 10700-97 ёрдамида аниқланади.

МС-1А маркали макулатура таркибига кировчи қоғоз силлиқлиги ва оқлиги билан ажралиб туради. Бу турдаги қоғозлар ишлаб чиқаришда қоғоз массаси юқори даражали янчишдан ўтиб, яхши елимланган бўлиб намликни кам шимади.

МС-2А маркали макулатура таркиби

МС-2А маркали макулатура таркибига қоғоз корхонасида ҳосил бўлган барча турдаги қирқимлар – оқ, қора ва рангли чизиклари бўлган босма, ёзув, диаграмма ва расм қоғозлари киради.

МС-2А маркали макулатура таркибига қоғозлар ҳам силлиқлиги ва оқлиги билан яхши елимланганлиги, намликни кам шимиши билан МС-1А маркали макулатурага ўхшайди. Бу турдаги макулатуралар фарқи МС-1А макулатурада рангли чизиклари бўлган қоғоз чиқиндилари бўлмаслиги керак.

МС-2А макулатура сифат кўрсаткичи ГОСТ 10700-97 ёрдамида аниқланади

Бирламчи толали хом-ашё ўрнида қоғоз учун макулатурани қўллашда айрим масалаларга эътибор бериш керак :

- корхонага келтирилган макулатура таркибида қоғоз ҳосил қилиш хусусияти ҳар-хил бўлган иккиламчи толалалардан иборат бўлади (целлюлоза, яримцеллюлоза, табиати ва ҳар-хил усулда олинган ёғоч массаси) ;

-иккиламчи хом-ашё таркибида қоғоз олишда қўлланиладиган қўшимча моддалар (тўлдирувчи, елимловчи) миқдори ва тури ҳар-хил бўлади.

-иккиламчи хом-ашё таркибида тола қайта ишланиш натижасида физик-механик ва қоғоз ҳосил қилиш хусусиятлари пасайиб кетади;

Шу сабабли иккиламчи хом-ашё қайта макулатурага айланмайдиган маҳсулотлар учун қўллаш мақсадга мувофиқдир. Бу маҳсулотларга маиший қоғоз, этикеткалар, картонлар – қурилиш, афиша ва б.қ.ларни киритиш мумкин.

Макулатура таркиби, ифлослик даражасига ва титилишига қараб қуйидаги маркаларга бўлинади: МС-1, МС-2, МС-3 ва б.к. Бу маркалар ўзаро тола таркиби, босма бўёғи, елимловчи ва бошқа компонентлар тури ва миқдори билан фарқланади.

Қоғоз намуналарини ишлаб чиқариш учун - МС-1А маркали макулатура танлаб олинди.

3.4-Жадвал

Қоғоз композициясидаги толали компонентларнинг унинг сифат кўрсаткичларига таъсири

№	Пахта целлюло заси, %	Сомон целлюлозаси, %	Қоғоз намунасини оқлик даражаси, %	Намунани узилиш узунлиги, м
1	90	10	81,5	2700
2	80	20	80,7	2900
3	70	30	80,1	3100

Ушбу жадвалдан кўришимиз мумкинки, қоғоз намунасида сомон целлюлозасини фоиз миқдори ортиб бориши билан уни узилиш узунлиги ортиб оқлик даражаси яхши кўрсаткичларга эга бўлди.

3.5-жадвал

Қоғоз композициясидаги толали компонентларнинг унинг сифат кўрсаткичларига таъсири

№	Макулатура, %	Сомон целлю- лозаси, %	Қоғоз намунасини оқлик даражаси, %	Намунани узилиш узунлиги, м
1	90	10	79.0	3400
2	80	20	79.1	3600
3	70	30	79.9	4000

Ушбу жадвалдан кўришимиз мумкинки қоғоз намунасида макулатурани фоиз миқдори камайиши билан уни узилиш узунлиги ортиб, оқлик даражаси қисман ортмоқда.

Юқоридаги турли компонентлар асосида олинган қоғоз намуналарининг сифат таҳлили натижаси, қоғоз композицион таркибида макулатурани бўлиши пахта целлюлозасига нисбатан узилишга бўлган қаршилиги юқорилигини кўрсатди.

Қоғоз намуналарини оқлик даражасини ўзгариши сомон целлюлозасидан бошқа толали компонентни сифатига ҳам боғлиқлиги аниқланди.

3.3 Қоғознинг сифат кўрсаткичларига елимловчи модда таъсири

Қоғозга баъзи бир махсус хоссаларни бериш мақсадида минерал тўлдирувчилар ва елимловчилардан фойдаланилади. Елимловчи моддалар сифатида канифоль, парафин, силиконлар, хайвонлардан олинадиган елим,

крахмал, казеин, латекс, суюқ шиша, баъзи синтетик смолалар, битум ва бошқалар қўлланилади.

Елимловчи моддани қоғозга киритиш усули бўйича улар массада елимлаш ва юзавий елимлаш турларга ажратилади. Массада елимлаш бу елимловчи моддани айнан массага қўшишдан иборат. Елим қўшилгандан кейин қоғоз шакллантирилади. Иккинчи ҳолатда тайёр қоғоз елим эритмасига шимдирилади ёки қоғоз юзасига елим бошқа усул билан суртилади ёки қоғозга турли газсимон гидрофоб хосса берувчи моддалар билан ишлов берилади. Биринчи усулда қоғоз ичи билан елимланади, иккинчи усулда эса қоғозни фақат юза қисми елимланади ва ич қисми елимланмаган ҳолатда қолаверади. Юзавий елимлаш жараёнини алоҳида машиналарда ёки айнан қоғоз қуйиш жихозининг елимлаш прессида ва шунингдек каландрда бажариш мумкин.

Елимланиш даражаси бўйича қоғоз юқори даражада елимланган, елимланган ва елимланмаган турларда бўлади. Юқори даражада елимланган қоғоз турларига ёзув, дафтар, чизма, картография ва бошқалар, елимланган турига типография, босма, мукова, қадокловчи қоғозлар ва елимланмаган турига кабель, телефон, конденсатор, фильтр, газета ва папирос қоғозлари тегишли.

Турли елимловчи моддаларни қўллашдан мақсад:

1. Қоғозга гидрофоб хосса бериш ва уни сиёҳ билан ёзишга яроқли қилиш;
2. Қоғоз полотносидаги толаларнинг боғланишини кучайтириш, қоғоз мустаҳкамлигини, букланишларга чидамлигини ошириш, қоғоз деформациясини камайтириш, қоғозни пардозлашни яхшилаш ва бошқалар.

Шунга асосан барча елимловчи моддаларни икки асосий гуруҳга ажратиш мумкин: қоғозга гидрофоблик берувчи ва боғловчи моддалар.

Биринчи гуруҳга канифоль, парафин, монтанвоск, мерсайз, силиконлар, иккинчи гуруҳга эса хайвонлардан олинадиган елим, казеин, крахмал, латекс, намликка бардошли смолалар, суюқ шиша, целлюлозанинг ҳосилалари ва

крбоксиметилцеллюлоза тегишли. Латекс маълум миқдорда ҳар иккала вазифани ҳам бажариши мумкин [4].

Республика корхоналарида қўлланиладиган елимловчиларнинг асосий қисми четдан олиб келинади.

Изланишнинг бу босқичида қоғоз массаси учун турли табиатли маҳаллий хом-ашёларга асосланган елимловчилар қўллаш имконлари ўрганилди. Елимловчилар сифатида КМЦ, крахмал ва А-препарати (винил сополимерининг гидролиз маҳсулоти) қўлланилди. Елимлаш массада олиб борилиб, елимловчи миқдори намуна массасига нисбатан 6% ни ташкил қилади.

Қоғоз намуналарига елимловчилар таъсирини ўрганиш учун аввал сомон, пахта ва макулатура асосида ва улар асосида турли таркибда юзавий зичлиги 100 гр/м² бўлган қоғоз намуналарини олиб, уларни сифат назорати ўтказилди. Тажриба натижалари 3.6-жадвалда келтирилган.

3.6.жадвал

Елимловчилар табиатини турли толали хом-ашёлар сифатида таъсири

№	Елимловчилар массага нисбатан, %	Юзавий зичлиги	Намуналарни оқлик даражаси, %	Намуналарни узилиш узунлиги, м
1	Сомон целлюлозаси			
А	-	100	85	2000
Б	КМЦ	100	85	2400
В	А-препарат	100	85	2800
Г	Крахмал	100	85	2700
А	-	100	80	2600
Б	КМЦ	100	80	2900
В	А-препарат	100	80	3400
Г	Крахмал	100	80	3300
2	Пахта целлюлозаси			
А	-	100	86	1400
Б	КМЦ	100	86	1800
В	А-препарат	100	86	1900
Г	Крахмал	100	86	1900
3	Макулатура			
А	-	100	85	2500
Б	КМЦ	100	85	3100

В	А-препарат	100	85	3200
Г	Крахмал	100	85	3200

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, елимловчилар ичида турли толали хом-ашёдан олинган қоғоз намуналарини юқори даражада мустахкамлик А-препарат ва крахмал елимловчи қўлланганида эришилди. Оклик даражаси турли бўлган сомон целлюлозаларини узилишга бўлган чидамлилиқ даражалари турлича, 85% оклик даражага эга бўлган сомон целлюлозаси мустахкамлик даражаси кам, 80 % оклик даражасига эга бўлган сомон целлюлозасидан олинган қоғоз намунаси аксинча натижаларни кўрсатди. Қоғоз учун муҳим аҳамиятга эга бўлган сифат кўрсаткичи уни узилишга бўлган чидамлилигини ҳисобга олсак, сомон целлюлозаси асосида қоғоз олиш жараёнлари 80% оклик даражага эга бўлган сомон целлюлозаси қўллаган ҳолда олиб борилади.

Кейинги босқичда турли толали компонентлардан ташкил топган қоғоз намуналарига елимловчилар таъсири ўрганилди.

3.7-жадвал

Таркиби сомон ва пахта целлюлозаларидан ташкил топган қоғоз намуналари сифатига А препарат елими таъсири

№	Пахта целлюло- заси, %	Сомон целлюло- заси, %	Юзавий зичлиги, гр/м ²	Намуна- ларнинг оқлик даражаси, %	Намуналар- нинг узилиш узунлиги, м
1	10	90	100	80,85	3200
2	20	80	100	81,75	3100
3	30	70	100	82,00	2900

3.8-жадвал

Таркиби сомон ва макулатуралардан ташкил топган
қоғоз намуналари сифатига «А» препарати таъсири

№	Макулатура, %	Сомон целлюлоза- заси, %	Юзавий зичлиги, гр/м ²	Намуна- ларнинг оқлик даражаси, %	Намуналар нинг узилиш узулиги, м
1	10	90	100	80,84	3300
2	20	80	100	81,62	3300
3	30	70	100	82,64	3200

«А» препарати елимловчи сифатида қўлланилганда сомон, пахта ва макулатура хом-ашёси асосида олинган ёзув қоғози намуналарининг узилиш узулиги кўрсаткичи катта миқдорга ошмоқда.

3.9-жадвал

Таркиби сомон ва пахта целлюлозаларидан ташкил топган қоғоз
намуналари сифатига Крахмал елими таъсири

№	Пахта целлюлоза- си, %	Сомон целлюлозаси, %	Юзавий зичлиги, гр/м ²	Намуна- ларнинг оқлик даражаси, %	Намуналар- нинг узилиш узулиги, м
1	10	90	100	80,50	3100
2	20	80	100	81,88	3000
3	30	70	100	82,20	2700

3.10-жадвал

Таркиби сомон ва пахта целлюлозаларидан ташкил топган қоғоз
намуналари сифатига Крахмал елими таъсири

№	Макулатура, %	Сомон целлю- лозаси, %	Юзавий зичлиги, гр/м ²	Намуна- ларнинг оқлик даражаси, %	Намуналарнинг узилиш узулиги, м
1	10	90	100	80,07	3200
2	20	80	100	81,20	3200
3	30	70	100	82,62	3000

Картошка крахмали елимловчи сифатида қўлланилганда сомон, пахта ва макулатура хом-ашёси асосида олинган ёзув қоғози намуналарининг узилиш узунлиги А-препарат ёрдамида елимланган намуналар кўрсаткичларига яқин натижани кўрсатмоқда.

3.11-жадвал

Таркиби сомон ва пахта целлюлозаларидан ташкил топган қоғоз
намуналари сифатига КМЦ елими тасири

№	Пахта целлюлоза- си, %	Сомон целлюлозаси, %	Юзавий зичлиги, гр/м ²	Намуна- ларнинг оқлик даражаси, %	Намуналар- нинг узилиш узунлиги, м
1	10	90	100	80,74	2700
2	20	80	100	81,90	2600
3	30	70	100	82,31	2500

3.12-жадвал

Таркиби сомон ва пахта целлюлозаларидан ташкил топган қоғоз
намуналари сифатига КМЦ елими таъсири

№	Макулатура, %	Сомон целлюло- заси, %	Юзавий зичлиги, гр/м ²	Намуналар- нинг оқлик даражаси, %	Намуналарнинг узилиш узунлиги, м
1	10	90	100	80,31	3100
2	20	80	100	82,00	3000
3	30	70	100	82,84	3000

КМЦ елимловчи сифатида қўлланилганда сомон, пахта ва макулатура хом-ашёси асосида олинган ёзув қоғози намуналарининг узилиш узунлиги юқорида қўлланган А-препарат ва крахмалларга нисбатан сезиларли даражада паст кўрсаткичларга эга бўлди. .

Юқоридаги тажриба натижалари шуни кўрсатадики, сомон целлюлозаси иштирокидаги қоғоз намуналарини энг яхши сифат кўрсаткичи, сомон целлюлозаси 80 % пахта целлюлозаси 20 % бўлган толали таркибда ва елимловчи сифатида препарат А қўлланганда олинди.

4-БОБ .ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

4.1. Корхонанинг иш тартиби

Қоғоз ишлаб чиқарувчи корхона ишлаш жарёни узлуксиз равишда боради. Узлуксиз ишлаш вақти қоғоз қуйиш ускунасининг ишлаш вақтига мос равишда олиб борилади.

Қоғоз қуйиш ускунаси бир суткада 23 соат ишлайди, 1 соат ускунани кузатиш, тозалаш ва режадаги ремонт учун сарфланади. Режа асосида таъмирлаш бир ойда бир маротаба 3-5 кун давомида ўтказилади. Кенг кўламдаги таъмирлаш хар йили корхонани 10-15 кунга тўхтатиш билан олиб борилади.

Ёрдамчи ускуналарнинг иш тартиби ҳам қоғоз қуйиш ускунасинининг иш вақтига мосланади. Шуларни инобатга олган ҳолда қоғоз қуйиш ускунаси бир йилда 345-350 кун ишлайди.

4.2. Ассортимент танлаш

Лойихаси бажарилаётган қалин қоғоз ишлаб чиқарувчи корхона қуйида келтирилган ассортиментдаги маҳсулотлар ишлаб чиқарилиши (умумий маҳсулот миқдори нисбатан фоизда) режалаштирилди:

1. Матбаа - босма қалин қоғози;
2. Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози;
3. Атторлик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози;
4. Тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози;

Ассортиментларни танланиши бу турдаги маҳсулотлар турига сифатига талабни ошиб бораётгани, Республикамизда янги, замонавий корхоналар курилаётганини инобатга олган ҳолда амалга оширилди.

4.3. Хом-ашё ва ердамчи моддалар ҳисоби

Режалаштирилган маҳсулотларнинг композиция таркиби ва сифат кўрсаткичлари :

1. Матбаа - босма қалин қоғози

Композиция таркиби :

оқартирилган сульфат целлюлоза –100%

Корхонада бу маҳсулотни ишлаб чиқариш 25 % ташкил этади.

2. Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз

Композиция таркиби :

оқартирилган сульфат целлюлоза –30%

МС-6 макулатура – 40%;

Сомон целлюлозаси 30%

Корхонада бу маҳсулотни ишлаб чиқариш 25 % ташкил этади.

3. Ағторлик маҳсулотларни қадоқлаш учун қалин қоғоз

Композиция таркиби :

оқартирилган сульфат целлюлоза – 50%

МС-6 макулатура – 50%;

4. Тўқимачилик маҳсулотларни қадоқлаш учун қалин қоғоз

Композиция таркиби :

МС-6 макулатура – 70%;

Сомон целлюлозаси 30 %

4.4. Ишлаб чиқариладиган ассортиментлар тавсифи.

4.1-Жадвал

Матбаа - босма қалин қоғозининг сифат кўрсаткичлари

№	Сифат кўрсаткичлари	
1	1 м ² қоғоз массаси, г	120
2	Қалинлиги, мкм	70
3	Намлиги, %	4,0
4	Қоғоз юзасининг титилишга мустаҳкамлиги, м/с	2,2
5	Қоғоз юзасининг нотекислиги (шероховатость), мкм	1,5
6	Оқлиги, %	95
7	Оптик –хиралик кўрсаткичи, %	95

4.2-Жадвал

Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш қалин қоғозининг сифат кўрсаткичлари

№	Сифат кўрсаткичлари	
1	1 м ² қоғоз массаси, г	300
2	Қалинлиги, мкм	250
3	Намлиги, %	5,5
4	Қоғоз юзасининг титилишга мустаҳкамлиги, м/с	титилмайди
5	Қоғоз юзасининг нотекислиги (шероховатость), мкм	1,25
6	Оқлиги, %	80
7	Оптик –хиралик кўрсаткичи, %	90

4.3-Жадвал

Атторлик маҳсулотларни қадоқлаш учун қалин қоғозининг сифат кўрсаткичлари

№	Сифат кўрсаткичлари	
1	1 м ² қоғоз массаси, г	280
2	Қалинлиги, мкм	150
3	Намлиги, %	5,0
4	Қоғоз юзасининг титилишга мустаҳкамлиги, м/с	титилмайди
5	Қоғоз юзасининг нотекислиги (шероховатость), мкм	1,25
6	Оқлиги, %	85
7	Оптик –хиралик кўрсаткичи, %	90

4.4-Жадвал

Тўқимачилик маҳсулотларни қадоқлаш учун қалин қоғозининг сифат кўрсаткичлари

№	Сифат кўрсаткичлари	
1	1 м ² қоғоз массаси, г	220
2	Қалинлиги, мкм	130
3	Намлиги, %	4,0
4	Қоғоз юзасининг титилишга мустаҳкамлиги, м/с	титилмайди
5	Қоғоз юзасининг нотекислиги (шероховатость), мкм	1,25
6	Оқлиги, %	85
7	Оптик –хиралик кўрсаткичи, %	95

Ассортиментлар тақсимоти

Корхонанинг ишлаб чиқариш қуввати йилига 13400 тоннани ва иш кунлари 345 ташкил этади. Корхонанинг 1 кунда ишлаб чиқарадиган маҳсулот миқдори қуйидагича аниқланади:

13 400 т – 345 кун

$X_{\text{т}} - 1 \text{ кун } X = 13400 \cdot 1/345 = 38,8 \text{ тонна/кун}$

1. Матбаа - босма қалин қоғози

Корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулотининг 25 % матбаа - босма қалин қоғози ташкил этади.

13400 т/йил - 100%

$X_{\text{т/йил}} - 25\% \quad X = 25 \cdot 13400/100 = 3350 \text{ тонна/йил}$

Қалин қоғоз композицион таркиби 100 % оқартирилган сульфат целлюлозадан иборат .

2. Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози

Корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулотининг 25% озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш қалин қоғози ташкил этади.

13400 т/йил - 100%

$X_{\text{т/йил}} - 25\% \quad X = 25 \cdot 13400/100 = 3350 \text{ тонна/йил}$

Қалин қоғоз композицион таркиби 30% оқартирилган сульфат целлюлоза ва 40 % МС-6 макулатура, 30% сомон целлюлозасидан иборат.

3. Атторлик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз

Корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулотининг 25% атторлик маҳсулотларни қадоқлаш қалин қоғози ташкил этади.

13400 т/йил - 100%

$X_{\text{т/йил}} - 25\% \quad X = 25 \cdot 13400/100 = 3350 \text{ тонна/йил}$

Қалин қоғоз композиционн таркиби 50% оқартирилган сульфат целлюлоза ва 50% МС-6 макулатурадан иборат.

4. Тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз

Корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулотининг 25 % тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш қалин қоғози ташкил этади.

13400 т/йил - 100%

Х т/йил - 25% $X = 25 \cdot 13400 / 100 = 3350$ тонна/йил

Қалин қоғоз композицион таркиби 70% МС-6 макулатура ва 30% сомон целлюлозасидан иборат .

4.5-Жадвал

Ассортиментлар тақсимооти ва ишлаб чиқариш миқдори

№	Ишлаб чиқариладиган маҳсулот ассортиментлари	Ассортиментнинг умумий маҳсулотдаги улуши, %	т/йил	т/кун	кг/соат
1	Матбаа - босма қалин қоғози	25	3350	9,7	422,2
2	Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози	25	3350	9,7	422,2
3	Атторлик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз	25	3350	9,7	422,2
4	Тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз	25	3350	9,7	422,2
Жами		100	13400	38,8	1688,7

4.6-Жадвал

Маҳсулотларнинг композицион таркиби.

№	Ишлаб чиқариладиган маҳсулот ассортиментлари	Толали таркиб, %		
		Оқартирилган сульфат целлюлоза	МС-6 Макулатура	Сомон целлюлозаси
1	Матбаа - босма қалин қоғози	100	-	-

2	Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози	30	40	30
3	Атторлик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз	50	50	-
4	Тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз	-	70	30

4.5. Маҳсулотни ишлаб чиқариш учун йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда керак бўладиган хом-ашё миқдорини ҳисоби

Лойихаси бажарилаётган корхонада сифатли таннархи юқори бўлган ва иккиламчи хом-ашё қўланиш режалаштирилган. Технологик жараёнларни амалга ошириш вақтида толали хом-ашён йўқотишларга учрайди ва уни 3 % деб олинди.

13 400 тонна маҳсулот ишлаб чиқариш учун 3% йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда керакли хом-ашё миқдори қуйидагича аниқланади:

$$13400 \text{ т/йил} - 100\%$$

$$X \text{ т/йил} - 3\% \quad X = 3 \cdot 13400 / 100 = 402 \text{ тонна}$$

$$\text{Йилига } 13400 + 402 = 13802 \text{ тонна хом-ашё керак бўлади.}$$

4.7-Жадвал

Ассортиментлар бўйича йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда керак бўладиган хом-ашё миқдорини ҳисоби.

№	Ишлаб чиқариладиган маҳсулот ассортиментлари	Ассортиментнинг умумий маҳсулотдаги улуши, %	т/йил	т/кун	кг/соат
1	Матбаа - босма қалин қоғози	25	3450,5	10,0	434,8
2	Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози	25	3450,5	10,0	434,8
3	Атторлик маҳсу-	25	3450,5	10,0	434,8

	лотларини қадоқ-лаш учун қалин қоғоз				
4	Тўқимачилик маҳ- сулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз	25	3450,5	10,0	434,8
Жами		100	13802	40,0	1739,3

1. Матбаа - босма қалин қоғози

Корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг матбаа - босма қалин қоғоз ассортименти учун қуйидаги миқдорда оқартирилган целлюлоза керак бўлади:

13802 т/йил - 100%

X т/йил - 25% $X=25*13802 /100=3450,5$ тонна/йил

Корхонада йилига 3350 тонна матбаа - босма қалин қоғоз ишлаб чиқариш учун 3450,5 тонна оқартирилган сульфат целлюлоза керак бўлади.

2. Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози

Корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш қалин қоғоз ассортименти учун қуйидаги миқдорда оқартирилган целлюлоза, макулатура ва сомон целлюлозаси керак бўлади:

13802 т/йил - 100%

X т/йил - 25% $X=25*13802 /100=3450,5$ тонна/йил

3450,5 тонна/йил – 100%

X т/йил - 30 % $X= 30*3450,5 /100=1035,2$ тонна/йил-
оқартирилган целлюлоза

3450,5 тонна/йил – 100%

X т/йил - 40 % $X=40*3450,5 /100=1380,2$ тонна/йил

Макулатура

3450,5 тонна/йил – 100%

$$X \text{ т/йил} - 30 \% \quad X=30*3450,5 /100=1035,2 \text{ тонна/йил}$$

сомон целлюлозаси

Корхонада йилига 3350 тонна озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш қалин қоғози ишлаб чиқариш учун 1035,2 тонна оқартирилган сульфат целлюлоза , 1380,2 тонна макулатура ва 1035,2 тонна сомон целлюлозаси керак бўлади.

3. Агторлик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз

Корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг агторлик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз ассортименти учун қуйидаги миқдорда оқартирилган целлюлоза, макулатура ва сомон целлюлозаси керак бўлади:

$$13802 \text{ т/йил} - 100\%$$

$$X \text{ т/йил} - 25\% \quad X=25*13802 /100=3450,5 \text{ тонна/йил}$$

$$3450,5 \text{ тонна/йил} - 100\%$$

$$X \text{ т/йил} - 50 \% \quad X= 30*3450,5 /100=1725,25 \text{ тонна/йил-}$$

оқартирилган целлюлоза

$$3450,5 \text{ тонна/йил} - 100\%$$

$$X \text{ т/йил} - 50 \% \quad X= 50*3450,5 /100=1725,25 \text{ тонна/йил}$$

Макулатура

Корхонада йилига 3350 тонна агторлик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози ишлаб чиқариш учун 1725,25 тонна оқартирилган сульфат целлюлоза , 1380,2 тонна макулатура .

4. Тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз

Корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз ассортименти учун қуйидаги миқдорда макулатура ва сомон целлюлозаси керак бўлади:

13802 т/йил - 100%

X т/йил - 25% $X=25*13802 /100=3450,5$ тонна/йил

3450,5 тонна/йил – 100%

X т/йил - 70 % $X=40*3450,5 /100= 2415,4$ тонна/йил

Макулатура

3450,5 тонна/йил – 100%

X X т/йил - 30 % $X=30*3450,5 /100=1035,2$ тонна/йил

сомон целлюлозаси

Корхонада йилига 3350 тонна тўқимачилик маҳсулотларини қадоклаш учун қалин қоғоз ишлаб чиқариш учун 2415,4 тонна макулатура ва 1035,2 тонна сомон целлюлозаси керак бўлади.

Натижада корхонада режалаштирилган маҳсулотни ишлаб чиқариш учун йилига:

$3405,5+ 1035,2+1725,25 = 6211$ тонна оқартирилган сульфат целлюлоза

$1380,2 + 1725,25 + 2415,4 = 5520,85$ тонна макулатура

$1035,2 +1035,2 = 2070,4$ тонна сомон целлюлозаси керак

бўлади.

4.8-Жадвал

Толаи хом-ашёни йўқотишларни ҳисобга олган ҳолдаги зарур бўлган миқдори

№	Ишлаб чиқариладиган маҳсулот ассортиментлари	Ассортиментнинг умумий маҳсулотдаги улуши, %	Оқартирилган сульфат целлюлоза	МС-6 Макулатура	Сомон целлюлозаси	т/йил	т/кун	кг/соат
1	Матбаа - босма қалин қоғози: 100% оқартирилган целлюлоза	25	3450,5	-	-	3450,5	10,0	434,8
2	Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози: -30% оқартирилган целлюлоза -40% макулатура -30%сомон целлюлозаси	25	1035,2	1380,2	1035,2	1035,2	3,0	130,5
						1380,2	4,0	173,9
						1035,2	3,0	130,5
3	Атторлик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз: 50% оқартирилган целлюлоза; -50% макулатура	25	1725,25	1725,25	-	1725,25	5,0	217
						1725,25	5,0	217
4	Тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз: 70% макулатура -30% сомон целлюлозаси	25	-	2415,4	1035,2	2415,4	7,0	304,4
						1035,2	3,0	130,5
	Жами	100	6211	5520,85	2070,4	13802	40,0	1739,1

4.6. Кимёвий моддалар ҳисоби

Қоғоз массасини тўлдириш. Тўлдириш дейилганда қоғоз массасига минерал моддалар қўшиш орқали унинг оклик даражасини ошириш, баъзи хоссаларини яхшилаш ва толали хом-ашёни иқтисод қилишга эришилади. Тўлдирувчилар қоғозни. Тўлдирувчи заррачалари толалараро ғовакларни тўлдиради, қоғоз юзасига жойлашади ва натижада қоғознинг силлиқлиги ва юмшоқлиги ортади. Бундан ташқари тўлдирувчилар қўшиш орқали қоғознинг шаффофлиги камаяди, хажм оғирлиги ортади ва типографик бўёқларни ютиш қобилияти яхшиланади. Қоғоз ишлаб чиқаришда тўлдирувчилардан фойдаланиш қимматбаҳо толали хом ашёни тежаш имконини беради. Тўлдирувчи қўшиш натижасида қоғознинг золлиги ортади. Тоза толали материал золлиги 1% атрофида бўлади. Демак қоғоз золлиги асосан тўлдирувчи ҳисобига бўлади. Қоғоздаги зол миқдорида кўра у тўрт гуруҳга бўлинади.

1. Табиий золликдаги қоғоз – электроизолацион, пергамен асоси, ёғ ўтказмайдиган ва филтр қоғозлар.

2. Кам золликдаги қоғоз – 5 % гача - газета, мундштук, обой қоғозлари . Бу қоғозларнинг механик хоссалари юқори бўлиши талаб қилинади. Тўлдирувчилар эса қоғознинг механик хоссаларини ёмонлаштиради.

3. Ўртача золликдаги қоғоз – 6 – 8 % гача - баъзи босма қоғозлар - 15 % гача.

4. Юқори золликдаги қоғоз – 15% дан кўп - типографик, юпқа типографик, чуқур босма қилишга мўлжалланган қоғозлар. Бу қоғозлар шаффоф бўлмай, типографик бўёқларни яхши қабул қилишлари лозим. Баъзан бундай қоғозларнинг золлиги 25 – 30 % гача бўлади.

Тўлдирувчиларга қуйидаги талаблар қўйилади:

-юқори оклик даражаси;

-юқори дисперслик;

-сувдаа кам эриш;

-қоғозда яхши ушланиб қолишлик.

Тўлдирувчилар сифатида каолин, тальк, бланфикс, гипс, бўр, титан икки оксид ва бошқа минерал моддалардан фойдаланилади. Лойихаланаётган корхонада тўлдирувчи сифатида каолин танланди.

Каолин (оқ тупроқ) – $Al_2O_3 \times 2SiO_2 \times 2H_2O$ юқори даражада оқ ва заррачаларининг керакли ўлчамда бўлиши талаб қилинади. Заррачалар йирик бўлса, қоғоз ғадир-будур бўлади, майда бўлса толада ушланиб қолиши ёмонлашади. Каолин оқлик даражаси 70 – 90%, заррача ўлчамлари 0,1 – 20 мкм бўлади.

Каолин суспензияси асосан узлукли усулда тайёрланади: Гидроразбиватель (аралаштиргич) → тозалаш барабани (тебранма элак) → насос → уюрмали тозалагич → тайёр суспензия бассейни. Расмда каолин суспензиясини тайёрлаш схемаси берилган.

Қоғоз массасига каолин суспензияси масса уюрмасига дозаторлар ёрдамида узлуксиз равишда қўшилади.

Қоғозни мустаҳкамлигини ошириш ва махсус хоссаларни бериш мақсадида елимловчилардан фойдаланилади. Юқори золли қоғоз ишлаб чиқарилганда тўлдирувчи ва елимловчи моддаларни қуйидаги тартибда қўшиш тавсия этилади: тўлдирувчи – елим – алюминий сульфат. Бу тартибда моддалар қўшилганда алюминий сульфат бир вақтда ҳам тўлдирувчи ҳам елим заррачаларини толада ушлаб қолувчи вазифасини бажаради. Камчилиги: қоғознинг елимланиш даражаси бироз пасаяди.

Лойихаси бажарилаётган корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулот кам золлик бмаҳсулот турларига киради ва каолинни миқдори толали хом-ашёга нисбатан 5% ташкил этади ва йилига

13802 т/йил– 100%

Х т/йил– 5%

$X = 5 \times 13802 / 100 = 690,1$ тоннани ташкил этади.

Елимловчи сифатида КМЦ ва массада елимлаш танланди унинг маҳсулот ишлаб чиқариш учун зарур бўлган миқдори қуйидагича топилади:

13802 т/йил-100%

X т/йил– 1,2%

$X=13802 \cdot 1,2/100=165,6$ тонн йил

Елимлашни мустаҳкамлигини ошириш учун қоғоз массасига глинозем қўшилади, танланган ассортиментлар учун 1 % ташкил этади.

13802 т/йил-100%

X т/йил– 1,0%

$X=13802 \cdot 1,0/100=138,0$ тонн йил

4.9-Жадвал

Кимёвий моддалар сарфи ҳисоби

№	Ишлаб чиқариладиган маҳсулот ассортиментлари	Каолин		Крахмал		Глинозем	
		т/йил	кг/кун	т/йил	кг/кун	т/йил	кг/кун
1	Матбаа - босма қалин қоғози:	172,5	500,0	41,4	12	34,5	10
2	Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғози:	172,5	500,0	41,4	12	34,5	10
3	Атторлик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз:	172,5	500,0	41,4	12	34,5	10
4	Тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш учун қалин қоғоз:	172,5	500,0	41,4	12	34,5	10
	Жами	690,1	2000	165,6	48	138,0	40

4.7. Технологик кетма-кетлик ва жиҳоз танлаш

Қалин қоғоз ишлаб чиқарувчи корхонада танланган ассортиментлар учун масса қуйидаги технологик кетма-кетликда тайёрланади:



Технологик кетма-кетликда олиб бориш учун ускуналар танланди. Ускуналарни танлашда уларнинг ишлаб чиқариш қуввати ва узлуксиз жараёни таъминлаш учун керакли миқдори ҳисобга олинди. Олинган ускуналар ва уларнинг миқдори қуйида келтирилган.

4.7.1. Гидроразбивател

Бу ускуна қоғоз ва картон ишлаб чиқариш корхоналарида куруқ толали хом-ашёни: макулатурани, нуқсонли қоғоз маҳсулотларини ва ярим маҳсулотни майдалаб, титишга ва толали суспензиясини олишда мўлжалланган. Гидроразбивателларнинг узлукли ва узлуксиз усулда ишлайдиганлари бўлади. Узлуксиз ишлайдиган ускуналарда ваннанинг пастки қисмида суспензияни узлуксиз равишда олиб турадиган экстрактор яъни элак ўрнатилган бўлади. Гидроразбивател толали хом-ашёни сув билан аралаштирувчи ваннадан, толани аралаштириб майдалаш учун ротор ва юритувчи қисмлардан иборат бўлади. Ванна яхлит коррозияга чидамли пўлатдан ясалган конструкциядан иборат бўлади. Роторнинг пастки қисмида подшипникларга вертикал ҳолатда ўрнатилган парраклари бўлган вал жойлашган. Гидроразбивател корпусига ванна билан боғланган камера жойлашган. Парраклар остида элак жойлашган бўлиб, титилган толачалар элакдан ўтиб камера орқали гидроразбивателдан чиқарилади. Ротор юритувчи қисм билан камарлик узатувчилар орқали боғланган.

Гидроразбивателга сув қуйилиб макулатура солинади. Роторнинг кучли айланма ҳаракати орқали турбулент оҳим юзага келиб, толали хом-ашё марказдан қочма куч таъсирида ва ишқаланиши натижасида титилади. Шу билан бир қаторда толачалар юзасидаги босма буёқ ҳам ажратилади, натижада бир текис қоғоз массаси ҳосил бўлади.

Гидроразбивател ускунасининг керакли сони ҳисоби қуйидагича бажарилади:

Гидроразбивател ускунасидан ўтадиган торлали хом-ашё миқдорининг 40,0 тонна/кун. Гидроразбивателда толали хом-ашёни концентрацияси 5 % ташкил этади. Толали хом-ашё оқартирилган целлюлоза 18 т/кун, сомон целлюлозаси 6 т/кун ва макулатура 16,0 т/кун.

Керакли ускуна ҳисоби:

A – қайта ишланадиган хом-ашё миқдори;

G – ускуна ишлаб чиқариш қуввати;

K_{po} – ускуна тахмирлаш коэффициентини (0,5-0,7);

$K_{пв}$ – ускунанинг фойдали иш коэффициентини (0,7-0,98).

$$K = 40 / 50 \times 0,6 \times 0,8 = 1,66$$

Ускуналар сони 2 та

ZZS₅ русумли гидроразбивател вертикал ҳолатда ишлайди. Бу ускуна қоғоз ва картон ишлаб чиқариш корхоналарида куруқ толали хом-ашёни: макулатурани, нуқсонли қоғоз маҳсулотларини ва ярим маҳсулотни майдалаб, титишга ва толали суспензиясини олишда мўлжалланган. Гидроразбивателларнинг узлукли ва узлуксиз усулда ишлайдиганлари бўлади. Узлуксиз ишлайдиган ускуналарда ваннанинг пастки қисмида суспензияни узлуксиз равишда олиб турадиган экстрактор яъни элак ўрнатилган бўлади. Гидроразбивател толали хом-ашёни сув билан аралаштирувчи ваннадан, толани аралаштириб майдалаш учун ротор ва юритувчи қисмлардан иборат бўлади. Ванна яхлит коррозияга чидамли пўлатдан ясалган конструкциядан иборат бўлади. Роторнинг пастки қисмида подшипникларга вертикал ҳолатда ўрнатилган парраклари бўлган вал жойлашган. Гидроразбивател корпусига ванна билан боғланган камера жойлашган. Парраклар остида элак жойлашган булиб, титилган толачалар элакдан утиб камера орқали гидроразбивателдан чиқарилади. Ротор юритувчи қисм билан камарлик узатувчилар орқали боғланган.

Гидроразбивателга сув қуйилиб макулатура солинади. Роторнинг кучли айланма ҳаракати орқали турбулент оқим юзага келиб, толали хом-ашё марказдан қочма куч таъсирида ва ишқаланиши натижасида титилади. Шу билан бир каторда толачалар юзасидаги босма буёк ҳам ажратилади,

натижада бир текис қоғоз массаси ҳосил бўлади. Гидроразбивателни техник курсатгичлари қуйида (6.1.) келтирилган.

4.10-Жадвал

Техник тавсифнома

Модель	ZZS ₁₅	ZZS5
Ҳажми, м ³	22	5
Ишлаб чиқариш қуввати, т /кун	15-55	10-16
Корпуснинг ички диаметри, мм	3500	2200
Тезлиги, айл/мин	780	680
Ротор тезлиги, айл/мин.	442	386
Массани чиқарувчи қувур диаметри, мм	Ф 240	Ф 200
Ювувчи қувур диаметри, мм	ф80	ф80
Двигател қуввати, кВт	215	55
Ишчи концентрация, %	4-8%	4-8%

4.7.2. Тебранма элак

ZSK-0.6 русумли вибросито-тебранма элак суспензиядаги катта ўлчамдаги целлюлоза бўлмаган ифлосликларни ажратиш учун қўлланилади. Бу ускуна ҳар-хил турдаги қоғоз маҳсулотлари учун масса тайёрлашда қўлланилади.

Ускуна таркибига уч ташкил этувчи элемент: тебранувчи қурилма, элак учун таянч ва масса учун ҳажм киради. Қувур ёрдамида қоғоз массаси элак юзасига узатилинади. Элак тебрлатувчи қурилма ёрдамида доимий ҳаракатда бўлади. Катта ўлчамдаги ифлосликлар: ламинарланган қоғоз, скотч, плёнка ва бошқалар элак юзасида қолади ва вақти-вақти билан тозаланади. Майда тоза толачалар элакдан ўтиб сув ёрдамида қувур орқали йиғиш бассейнига юборилади, натижада масса тозаланади.

4.11- Жадвал

Техник тавсифнома

Модель	ZSK-0.6
Элак юзаси, м ²	0.8

Модель	ZSK-0.6
Ишлаб чиқариш қуввати, т/кун	22-32
Двигател қуввати, кВт	1.5
Целлюлоза-қоғоз массасининг ускунага келишидаги концентрацияси, %	1.0-1.5
Целлюлоза-қоғоз массасининг ускунадан чиқишидаги концентрацияси, %	0.8-1.2
Элак қувурининг диаметри, мм	2-5
Тебраниш частотаси, минутда	2-4

Керакли ускуна ҳисоби:

A – қайта ишланадиган хом-ашё миқдори;

G – ускуна ишлаб чиқариш қуввати;

K_{po} – ускуна таъмирлаш коэффиценти (0,5-0,7);

$K_{пв}$ – ускунанинг фойдали иш коэффиценти (0,7-0,98).

$$K = 16 / 32 \times 0,6 \times 0,8 = 1,04$$

Ускуналар сони 1 та

Вибросито макулатура ишлаб чиқариш қувватига қараб 1 та танлаб олинди.

4.7.3. Уюрмали тозалагич

Қоғоз массасини қоғоз қуйишдан олдин тозалашдан мақсад катта ўлчамдаги минерал ва толалаи ифлосликлардан тозалашдир. Бу мақсадлар учун уюрмали ва циклонли тозалаш ускуналари қўлланилади. Бу ускуналарда ифлосликлар марказдан қочма куч ҳисобига амалга оширилади. Тозалаш жараёнида массадаги оғир ифлосликлар: қум, металл ва керамика парчаларидан тозаланади.

УОТ-12 ускунаси кўп миқдорда ифлосликлар бўлган массани тозалаш учун ва УОТ-25 қоғоз қуйиш машинасидан аввал ўрнатилиши мумкин. Тола суспензияси босқичма-босқич тозалаш секцияларидан ўтиб, сифатли толачаларни ифлосликлар орасидан тўлиқ ажратиб олишга эришилади. Ҳар-

бир секция уюрмали тозалагичлардан массани босим остида узатувчи, йиғувчи ва ифлосликлар йиғувчи коллекторлардан тузилган бўлади. Секциядаги уюрмали тозалагичлар сони ва тозалаш босқичлари сони технологик талабдан келиб чиқиб йиғилади. Ускунани тозалаш ва таъмирлаш вақтида ҳар-бир ускуна алоҳида тўхталиши мумкин. Уюрмали тозалагичда масса концентрацияси 1-5% ташкил этиши мумкин. Макулатурани қайта ишлаш тизимида масса концентрацияси 3% бўлади. 16,0 т/кун миқдордаги макулатура суспензиясини тайёрлаш учун керак бўладиган сув миқдори аниқланади:

Ускуна ҳисоби:

$$K = 16 / 10 * 0,8 * 0,9 = 2,2$$

Ускунанинг керакли сони 2 та

4.12- жадвал

Техник тавсифнома

Ускуна маркаси	ZSC31
Ишлаб чиқариш қуввати, т/кун	10
Ускунада толали суспензиянинг концентрацияси, %	0,8-5
Масса киришидаги босими МПа	0,15-0,35
Масса чиқишидаги босими МПа	0,15-0,3
Ювувчи сув босими МПа	0,15-0,35
Масса кирувчи қувур диаметри, мм	Ø 150
Масса чикурувчи қувур диаметри, мм	Ø 80
Ишлаб чиқариш қуввати, м³/мин	0,8-0,9

4.7.4. Сараловчи гидроразбивател (турбосепаратор)

Сараловчи гидроразбивател енгил ифлосликлардан (целлофан, полипропилен, майда пластик бўлакчаларидан) ва оғир ифлосликлар (кум, скрепкалар, шиша заррачаларидан) тозалаш ва сифатли толачаларни ифлосликлардан тулик ажратиб олиш учун қўлланилади. Сараловчи гидроразбивател техник кўрсаткичлари қуйида келтирилади.

Техник тавсифномаси

Модель	ZDFF0
Ишлаб чиқариш қуввати, т/кун	10-20
Парракларининг айланиш тезлиги, айл/мин	1378
Парраklar диаметри, мм	φ320
Масса қирувчи қувур диаметри, мм	100
Масса чиқувчи қувур диаметри, мм	100
Енгил ифлосликлар чиқувчи қувур диаметри, мм	50
Огир ифлосликлар чиқувчи қувур диаметри, мм	60/60
Двигател қуввати, кВт	30
Целлюлоза-қоғоз массасининг концентрацияси, %	=<3.5%
Массанинг ускунага қириб келишидаги босими, МРА	0.15-0.25
1- элак тешигининг диаметри, мм	φ3
2- элак тешигининг диаметри, мм	φ1.6

Гидроразбивател ускунасидан ўтадиган торлалар хом-ашё миқдорининг 40,0 тонна/кун. Гидроразбивателда толалар хом-ашёни концентрацияси 5 % ташкил этади. 5% суспензия тайёрлаш учун 5 г толалар хом-ашё ва 95 гр сув керак бўлади ва шунга мос равишда 40000 кг толалар хом-ашё учун сув миқдори ҳисобланади.

Керакли ускуна ҳисоби:

A – қайта ишланадиган хом-ашё миқдори;

G – ускуна ишлаб чиқариш қуввати;

K_{po} – ускуна тахмирлаш коэффициентлари (0,5-0,7);

$K_{пв}$ – ускунанинг фойдали иш коэффициентлари (0,7-0,98).

$$K = 16 / 20 \times 0,6 \times 0,8 = 1,6$$

Ускуналар сони 2 та

4.7.5. Уюрмали тозалагич

Технологик кетма-кетликдаги уюрмали тозалагич қоғоз қуйиш машинасидан аввал урнатилиши маҳсулот сифатини оширишни таъминлайди.

Бу босқичда уюрмали тозалагичдан қоғоз массасининг ҳаммаси ўтади.

Уюрмали тозалагичда масса концентрацияси 1-5% ташкил этиши мумкин. Қоғоз массасини тозалашда концентрацияси 3% бўлади. 40,0 т/кун миқдордаги масса тайёрлаш учун керак бўладиган сув миқдори аниқланади:

Ускуна ҳисоби:

$$K = 40 / 30 * 0,8 * 0,9 = 1,85$$

Ускунанинг керакли сони 2 та

4.14- Жадвал

Техник тавсифнома

Ускуна номи	УОТ-25
Ишлаб чиқариш қуввати, т/кун	20-30
Ускунада тозаланадиган толали суспензиянинг концентрацияси, %	0,8-5
Тозалагич диаметр, мм	Ф100
Ускунанинг массани ўтказиш қобилияти, л/мин (м ³ /с)	1,2
Суспензиянинг ускунага кириш вақтидаги босими, МПа	0,2
Босқичлардаги босимлар фарқи, МПа, ошмаслиги керак	0,16
Ускунанинггабарит ўлчамлари, мм	1320X650X2950

4.7.6. Тугунтутгич

Тугунчаларни ушлагич.

Солиштирма оғирлиги толадан кам фарқланувчи ифлосликлар массада тугунчаларни ушлагичда ажратилади. Фойдаланилаётган босим миқдори кичик бўлганлиги туфайли бундай аппаратнинг ишчи органи юзасида тешикчалар тирқишсимон шаклда қилинган. Уларни ясси ва цилиндрли турлари мавжуд, ўз навбатида цилиндрли аппаратлар тебранувчи барабанли ёки тебратувчи ваннали турларга бўлинадилар. Ҳозирда юқори унумдорликка эга бўлган цилиндрли аппаратлардан фойдаланилади. Ускуна

вертикал корпусдан бурчак остида жойлашган масса узатувчи ва ташқарига чиқарувчи қувурлардан ташкил топган. Ускунанинг ички қисмида тирқишлардан иборат айланма ҳаракатланувчи элак ва уч парракли ротордан иборат. Яхши толачалар элакдан ўтади, тугунчалар ва ифлосликлар роторнинг лопастрлари ёрдамида элакдан сидирилиб, ускунанинг пастки қисмида жойлашган қувур орқали ташқарига чиқарилади. Лойихаланаётган корхона ишлаб чиқариш қуввати мос равишда «ЭПУРЕКС» тугунча ушлаб қолувчи ускуна танланди.

Бу ускунанинг афзалликлари қуйидагича:

- юқори концентрацияли массалар учун ҳам қўллаш мумкин;
- ускунанинг қўлланиш доирасига қараб, элак тешикчаларининг ўлчами 1,4 дан 2,4 гача бўлиши мумкин;
- тозалаш вақтида массани қўшимча суюлтиришсиз олиб бориши мумкин;
- ўлчамлари кичик ва ишлаб чиқариши юқори.

Тугун тутгичда масса концентрацияси 1 ташкил этиши мумкин. Қоғоз массасини тозалашда концентрацияси 1,5 % бўлади. 40,0 т/кун миқдордаги масса тайёрлаш учун керак бўладиган сув миқдори аниқланади:

Ускуна ҳисоби:

$$K = 40 / 30 * 0,8 * 0,9 = 1,85$$

Ускунанинг керакли сони 2 та

4.15- Жадвал

Тугунтутгич ускунанинг техник тавсифномаси

Модель	ZSL15
Саватнинг ўлчамлари, мм	ø850x950
Саватнинг юзаси, м ²	2,50
Ишлаб чиқариш қуввати, т/кун	30
Парракларининг айланиш тезлиги, айл/мин	570
Элак тешигининг диаметри, мм	ø 1.2- ø 2.4
Целлюлоза-қоғоз массасининг концентрацияси, %	0.6-1.5
Массанинг ускунага кириб келишидаги босими, МРА	0.15-0.25
Двигатель қуввати, кВт	7.5
Ускуна ўлчамлари, мм	2110x1860x2570

4.7.7. Дискли тегирмон

Дискли тегирмон толали материалларни узлуксиз янчишга ва оҳирги янчиш, ва қоғоз массасини янчилганлиги бўйича бир хил бўлишини таъминлаш учун ишлатилади.

Енчиш қоғоз ишлаб чиқаришнинг энг аҳамиятли жараёнлардан бири бўлиб, қоғоз сифати кўп ҳолларда шу жараёнга боғлиқдир. Яхши енчилмаган толали материалдан қуйилган қоғоз полотноси ўзининг тузилиши, ташқи кўриниши ва физик-механикавий хоссаси бўйича талабга жавоб бермайди. Бундай қоғоз ғовакли, ғадир-будир ва ёриғликни бир хил ўтказмайдиган бўлиши билан бирга мустаҳкамлиги ҳам қониқарсиз бўлади. Бунинг сабаби, бир қадар узун ва қўпол толалар бир-бири билан бирикиб қоғоз жиҳозининг тўр қисмида таркиби бўйича бир хил бўлмаган полотно ҳосил қилади.

Енчилмаган толалар кам пластикликка ва кичик юзага эга, ҳамда кам гидратланганликлари сабабли, бу толалар қоғоз полотносида ўзаро ёмон бирикади. Толали материалларни енчишдан асосий мақсад:

1. Исталган тузилиш ва зичликдаги қоғоз олиш учун толали материалларга бир хил фракцион таркиб, ҳамда бўйи ва эни бўйича аниқ ўлчам бериш;

2. Толали материалга маълум даражадаги гидратланган, яъни ривожланган юза, пластиклик ва бошқа (механик пишиқлик, ҳажм оғирлик, шимиш қобилияти, ҳаво ўтказувчанлик, шаффофлик) хоссалар бериш.

Толали материалларни енчиш узлукли ва узлуксиз ишлайдиган – ролл, конуссимон тегирмон, рафинер ва дискли тегирмон каби ускуналарда сув иштирокида олиб борилади. Енчиш аппарати қайси типда бўлишидан қатъий назар толани енчиш моҳияти доимо бир ҳилдир, яъни, сувли суспензия узлуксиз равишда аппаратнинг ишчи органи ҳисобланган пичоқларга узатилади (аппарат статор – ҳаракатсиз пичоқ ва ротор – диск ёки барабанга ўрнатилган пичоқлардан таркиб топган). Ротор ва статор пичоқлари орасидан ўтаётган тола пичоқ таъсирида калталашади, узунасига ажралади, кўндалангига эзилади ва фибрилларга ажралади (пичоқлар орасидаги тирқиш

ўлчамини бошқариш мумкин). Пичоқларни кесиш, эзиш ва тараш каби таъсирларидан ташқари тола аппарат деворларига урилади, гидравлик сиқилади ва пичоқ таъсирида эзилади. Енчиш жараёнида тола сувни шимади ва бўкади. Шунинг учун толанинг қалинлиги 20-30% га катталашади, бунда толанинг узунлиги деярли ўзгармайди, тола эгилувчан ва букилувчан ҳолатга эришади. Толада гемицеллюлозанинг бўлиши, сувнинг паст ҳароратдалиги ва толани узоқ вақт сувда туриши натижасида толанинг бўкиш даражасини ортишига олиб келади. Енчиш жараёнини олиб бориш шароитига кўра калта толали (садкий помол) ва эзилган толали (жирный помол) қоғоз массасини олиш мумкин. Калта толали массада фибрилларга ажралган ва эзилган толаларга нисбатан калта кесилган толалар миқдори кўп бўлади. Қоғоз шакллантириш жараёнида бундай масса тўрда осон сувсизланади ва ғоваксимон қоғоз ҳосил қилади. Эзилган массада фибрилларга ажралган ва эзилган толалар миқдори кўп бўлиб, қоғоз шакллантириш жараёнида қийин сувсизланади ва мустаҳкам қоғоз ҳосил қилади.

Дискли тегирмон кўзгалмас пичоқли ва айланувчан дисклар маҳкамланган янчиш камерасидан иборат бўлади. Дисклар ўзаро маълум масофада ўрнатилади. Енчиш камерасига толали масса дискларнинг марказидан берилади. Тола диск тишлари орасида янчилиб, марказдан қочма куч таъсирида пичоқлар орасидаги зазордан ўтади ва чиқиш қувири орқали тегирмондан чиқади. Конусли тегирмон билан таққосланганда дискли тегирмон қуйидаги афзалликларга эга: электроэнергия сарфи камайтирилган, пичоқларни алмаштириш қулай ва юқори концентрацияли массалар билан ишлаш мумкин.

Бу тегирмонда толага механик таъсир роллар ва конуссимон тегирмондаги каби, аммо тола кўпроқ фибриллашади ва толани қисқариш даражаси камроқ. Дискли тегирмоннинг битта ҳаракатдаги диска ва битта ҳаракатсиз дискли тегирмонлар ва уч дискли улардан ўртанчаси ҳаракатда бўладиган тегирмонлар ишлаб чиқарилади. Дискли тегирмон 0,29 т/кун миқдордаги пахта целлюлозасини енчиш учун қўлланилади ва бир дискли

тегирмон танлаб олинди. Дискли тегирмоннинг ишлаб чиқариш қуввати кичик бўлгани танлаб олинди ZDP Ø380.

Ускуна ҳисоби:

$$K = 40 / 35 * 0,8 * 0,9 = 1,58$$

Ускунанинг керакли сони 2 та

4.16-Жадвал

МДС-630 русумли дискли тегирмон тавсифи:

Ускуна маркаси	МДС-630
Ишлаб чиқариш қуввати, т/кун	35-120
Толали массанинг концентрацияси, %	2-5
Масса чиқишидаги босими МПа	0,15-0,2
Масса кирувчи қувур диаметри, мм	ø 150
Масса чиқувчи қувур диаметри, мм	ø 125
Двигател қуввати, кВт	750
Ўлчамлари, мм	3980x1485x1350

4.7.8. Конуссимон тегирмон

Конуссимон тегирмон турли толали хом-ашёдан тайёрланган қоғоз массасини қоғоз қуйиш уснунасига беришдан аввал янчиш даражасини бир хил бўлишини таъминлаш учун ўрнатилади. Бу унинг конструкцияси ва ишлаш принципига мос келади. Шунинг учун улар «ёғиқ (жирный) эзғиланган масса олишда ва масса эзғиланиш даражасини текислашда (бир хиллашда) ишлатилади. Конуссимон тегирмоннинг роторини тез айланиши ва эзғиловчи кенг пичоқлар ҳисобига бу тегирмонда толаларни асосан фибрилланиши ва гидротацияланиши содир бўлади. Бунда толаларни энига кесилиши кам содир бўлади.

Ускунада ҳаракатсиз статордаги валга кесилган конус шаклга эга ҳаракатланувчи ротор ўрнатилган. Тегирмонда йиғма пичоқлар роторни ташқи юзасига ва статорни ички юзасига маҳкамланадилар. Масса янчиш учун 2,7- 3,0 атм. (0,27-0,3 МПа) босим остида конусни кичик диаметри тарафида жойлашган штуцер орқали берилади ва марказдан қочма куч

таъсирида масса конусни катта диаметрли тарафига қараб ҳаракатланади. Бунда масса пичоқлар орасидан ўтиб янчилади.

Масса сифатига боғлиқ равишда ротор пичоқлари 8;14-19 мм ва статор пичоқларини кенглиги 11-12 мм ни ташкил қилади. Пичоқлар орасидаги зазор маховичок ёрдамида роторни ўқ бўйича силжитиш билан мосланади.

Базальтдан тайёрланган конуссимон тегирмонлар ҳам ишладилади. Уларда эзгилаш юзаси катталиги туфайли толалар узунлиги кам ўзгарган ҳолда эзгиладилар ва фибрилларга ажраладилар.

4.17-Жадвал

Конуссимон тегирмоннинг техник тавсифи

Ускуна маркаси	МКБ- 04
Ишлаб чиқариш қуввати, т/кун	15-20
Толали массанинг концентрацияси, %	0,8-1,5
Масса ҳаракатланувчи юза, м ²	1,8
Роторнинг айланиш тезлиги, сек ⁻¹	8,2
Масса кирувчи қувур диаметри, мм	ø 160
Масса чикурувчи қувур диаметри, мм	ø 135
Двигател қуввати, кВт	55
Ўлчамлари, мм	3980x1485x1350

Ускуна ҳисоби:

$$K = 40 / 18 * 0,8 * 0,9 = 2,7$$

Ускунанинг керакли сони 3 та

4.7.9. Қалин қоғоз қуйиш машинаси

ҚҚҚ машинасининг маҳсулот ишлаб чиқариш қуввати қуйидагича аниқланади:

$$Q = 0.06 * B_0 * v * g * K_1 * K_2$$

0,06 – коэффициент для перевода минутной скорости в часовую и массы бумаги, выраженной в м², в килограммы

B_0 – қалин қоғоз полотносининг эни, м

v – машина тезлиги, м/мин

g – қалин қоғоз полотносининг 1 м^2 нинг массаси, г

K_1 – машинанинг бўш туриш вақт коэффициенти, (0,95-0,98)

K_2 – маҳсулот ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган йўқотишлар ва бракларни ҳисобга олувчи коэффициент, (0,95-0,97).

$K_1 * K_2$ – машинини самарали иш коэффициенти

Цилиндрли қоғоз олиш машиналари 1 м^2 ни оғирлиги 800 г гача бўлган кўп қаватли картон олишда кенг қўлланади. Машина таркибига пресслаш, қуритиш қисмлари ва накат киради. Бу турдаги машинада баъзи хужжат қоғозлари, пул, чизмачилик ва қоғозни бошқа турлари ишлаб чиқарилади. Ишлаб чиқариладиган маҳсулот турига қараб цилиндрлар сони 7-8 тага етиши мумкин, кенглиги 4-5 м ни, ишчи тезлиги эса 250 м/мин ни ташкил қилади. Тўрли цилиндрлар бирин кетин ўрнатилган ва битта олинувчи мовут билан бириктирилган. Бундай машина кўп қаватли қоғоз ёки узлуксиз кўринишдаги папкани ишлаб чиқариш имконини беради.

Машина қуйидагича принципда ишлайди: тўрли цилиндр суюлтирилган қоғоз массаси бериладиган металл ваннага чўкиб туради. Цилиндр ичига вакуум насосга уланган вакуум камера жойлаштирилган. Сув сўриб олиниши туфайли тўрли цилиндр юзасида қоғоз полотноси шаклланади ва уни цилиндр юзасидан жун мовут кўчириб олади. Юзасини юмшоқ резина қатлами ташкил қилувчи сиқиш валиги, мовут ва қоғоз полотносини тўрли цилиндр юзасига сиқиб туради. Тўрли цилиндрдан сўнг ўрнатилган сўриш вали, қоғоз полотносини бирламчи сувсизлантиришга хизмат қилади. Бирламчи пресслар ва гауч-прессда қоғоз полотносини сувсизлантириш давом эттирилади. Юқоридаги кўчириб олиш мовути машинанинг бутун тўрли қисмидан ўтади ва ўзи билан ҳам қоғоз полотносини ҳам олиб ўтади. Ҳом қоғоз полотносини эзилиб қолишини олдини олиш учун, тўрли цилиндрлардан сўнг пастдан кўчириш мовути келади. Гауч-прессдан сўнг эса қоғоз полотноси машинанинг пресслаш қисмига ўтади. Юқоридаги ва пастдаги кўчириш мовутлари қайтиш йўлида

юувчилар ва ёрдамида ювиладилар. Трубади сўриш яшиклари хўл қоғоз полотносини юқоридаги мовутдан ажрамаслигини таъминлайди. Тўрли цилиндр, машинанинг асосий шакллантирувчи элементи ҳисобланади.

$$Q = 0.06 \cdot 2.5 \cdot 200 \cdot 250 \cdot 0.98 \cdot 0.95 = 6982,5 \text{ кг/соат} \cdot 23 = 160597,5$$

$$\text{кг/сут} = 160,6 \text{ т/кун}$$

Ҳисобга мос равишда уч цилиндрли ҚҚЖ машинаси танланди. Ускунанинг ишлаб чиқариш қуввати 160,6 т/сут қалин қоғоз полотносининг 1 м² зичлиги 120 – 320 г/м², қирқилган эни 2500 мм ни ташкил қилиши ва тезлиги 200 м/мин бўлган жиҳоз танланди.

Лойихаланаётган корхона учун 1 та жиҳоз ва унинг таркибига пресслаш, қуритиш ва кўндаланг қирқиш ускуналари киради.

4.8. Қоғоз массасини тайёрлаш ва сақлаш жиҳозлари

Массасини тайёрлаш ва сақлаш учун бассейнлар ҳисоби:

Бассейн ҳажми қуйидагича ҳисобланади:

$$V = [P \cdot (100-n) \cdot t / ZC] \cdot k$$

V – бассейн ҳажми

P – ҳаво намлигидаги толали материал миқдори, т/кун

n - толали материал намлиги, %

t – массани сақлаш вақти - 0,7 соат

Z- 1 кундаги иш вақти, соат

C – толали масса концентрацияси, %

k – бассейннинг тўлидириш коэффициенти, 1,2 %

сақлаш вақти ўртача 180 минут олинади.

Толали хом-ашёни қайта ишлаш жараёнлари учун масса сақловчи бассейнлар

$$V_1 = [P(100-n) \cdot t/ZC] \cdot k = [40 \cdot (100- 8) \cdot 3/23 \cdot 1,5] \cdot 1,2 = [11040/72] \cdot 1,2 = 385 \text{ м}^3$$

Бассейнлар учун ўртача ҳажми 400 м³ белгилаб, вертикал консрукцияли бассейн танланди.

4.8.1. Электр энергия ва сув сарфини ҳисоблаш

4.18- Жадвал

Электр энергия сарфи ҳисоби

№	Жиҳознинг номланиши	Марка	Сони	Қуввати, кВт	Умумий қуввати, кВт
1	Гидроразбиватель	ZZS5	1	55	55
2	Гидроразбиватель	ZZS15	1	215	215
3	Тебранма элак	ZSK-0.6	1	1.5	1.5
4	Уюрмалли тозалагич	ZSC31	2	12	24
5	Сараловчи гидроразбивател	ZDFF0	2	30	60
6	Уюрмалли тозалагич.	YOT-25	2	10	20
7	Тугунчаларни ушлагич	ZSL15	2	30	60
8	Дискли тегирмон.	МДС-630	2	750	150
9	Конуссимон тегирмон	МКБ- 04	3	55	165
10	Қалин қоғоз қуйиш машинаси		1	1891	1891
Жами			17		2635

Технологик жараёнларни амалга ошириш учун 1 тонна маҳсулот ишлаб чиқариш учун сув ва буғ сарфларини билган ҳолда 13668 тонна хом-ашёни қайта ишлаш учун кетадиган сарфини топиш мумкин.

4.19- Жадвал

Технологик жараён учун ёрдамчи моддалар, буғ, сув ва электр энергия сарфи ҳисоби

Номи	Ўлчов бирлиги	1т маҳсулот ишлаб чиқариш учун керакли миқдори	Жами (1236,7 т/йил тоғали хом-ашёни қайта ишлаш учун керакли) миқдори
Сув сарфи	м3	11-13	164016
Буғ сарфи	т	1,2- 1,5	18451,8

Умумий миқдорда йилига 164016 т сув ва 18451,8 т буғ сарфи бўлади.

4.9ИҚТИСОДИЙ ҚИСМ

Режалаштириш ҳар қандай тадбиркорлик тизимида ҳажмидан қатъий назар унинг ажралмас қисмидир. Илғор технология ва бозор тадқиқотларининг натижалари, янги иш ташкили ва тадбиркорлик режаларини амалга ошириш билан боғлиқ бўлган ташкилий-бошқарув ва молия муаммоларини ҳал қилиш бизнес режада акс этиши керак. Бизнес режа - бу ҳужжат, унда аниқ вазиятда бизнеснинг моҳияти бошланиш имкониятини, давоми ва унинг кенгайтирилиши акс этади. Бизнес режа тадбиркор томонидан ишлаб чиқилади, агарда бошқа муаммолар бўйича маслаҳатлар керак бўлса, бу ишга бошқа соҳа мутахассислар жалб қилиниши мумкин.

Бизнес-режанинг икки томонлама аҳамияти бўлиб, бу ички ва ташқи заруриятларидан келиб чиқади. Чунки у биринчидан, тадбиркорнинг ўз ички имкониятларини баҳолай олишига, фаолиятнинг маъсул усулларини белгилашга ёрдам беради ва шу билан бирга фақат тадбиркор учунгина эмас, балки корхонадаги барча хизматчиларда тўла ишонч ҳосил қилишга, иккинчидан, ташқи алоқалар ўрнатишга ҳам ёрдам беради. Материаллар, энергия ва хом ашё етказиб берувчилар, банклар билан иқтисодий алоқада бўлиши учун у аввало реал ҳақиқатдан келиб чиқадиган бизнес-режа бўлиши керак.

Бизнес режа бир неча муҳим вазифаларни бажаради. Бизнес режани тайёрлаш жараёни фикрлашни жонлантиради, тадбиркорликни пухталиқ билан ўйлашга ва ўз ишини турли нуқтаи назардан таҳлил қилишга, ҳақиқий имконият ва қийинчиликларни баҳолашга мажбур қилади. Корхонанинг тадбиркори, менежери бизнес режани ишлаб чиқаришнинг аниқ схемаси, унинг таркиби ва баёни, ҳажми, ахборот устунлигини танлашда қуйидаги омилларга эътибор беради:

- корхона статуси ва катта-кичиклиги (кичик бизнес, ўрта, катта);
- режалаштириш фаолиятининг босқичлари (бизнес бошланиши, янги ишлаб турган корхона фаолиятининг давоми);

- режанинг мақсади йўналиши (асосан ички ишларга ёки қарз ва сармоя олишга: унисига ҳам бунисига кам);

- бизнес хусусияти ва қийинчилиги, худди шундай у ёки бу масалаларни ишлаб чиқишдаги ибораси;

- керакли маълумот (акценти) ва ахборотларнинг борлиги;

- бошқа мутахассисларнинг ёрдамига муҳтожлиги ва бошқалар.

Аммо, бизнес режа мукамал ёки оддийлигидан, катта ёки кичиклигидан қатъий назар бизнеснинг моҳиятини акс эттирадиган зарур билимларни ўз ичига олади.

Бизнес-режанинг асосий бўлимлари қуйидагилар:

Танланган бизнес контсепцияси (резюме)

Маҳсулот ҳамда хизматларнинг тавсифномаси

Бошқарув режаси

Бозор тадқиқоти ва таҳлили

Маркетинг режа

Ишлаб чиқариш режаси

Таваккалчилик режаси

Молиявий режа

Ишлаб чиқариш дастури натурал кўрсаткичларида

4.20 -жадвал

Маҳсулот Номи	Маҳсулот миқдори, т	
	т/кун	т/йил
1. Матбаа-босма қалин қоғоз	9.7	3350
2. Озиқ-овқат маҳсулотларини кадоқлаш учун қалин қоғоз	9.7	3350
3. Атторлик маҳсулотларини кадоқлаш учун қалин қоғоз	9.7	3350
4. Тўқимачилик маҳсулотларини кадоқлаш учун қалин қоғози	9.7	3350
Жами	38.8	13400

Ишлаб чиқариш дастури қиймат кўрсаткичлари

4.21-жадвал

Маҳсулот номи	Маҳсулот миқдори		1 тонна маҳсулотнинг нархи, сўм	Ялпи наҳри	
	т/кун	т/йил		Кунлик, млн.сўм	Йиллик млн.сўм
1. Матбаа-босма калин қоғоз	3,33	1160	4300000	14,319	4988,000
2. Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун калин қоғоз	3,33	1160	4500000	14,985	5220,000
3. Аттормик маҳсулотларини қадоқлаш учун калин қоғоз	5	1740	3150000	15,75	5481,000
4. Тўқимачилик маҳсулотларини қадоқлаш учун калин қоғози	5	1740	2860000	14,3	4978,029
Жами	16,66	5800		59,354	20667,029

Корхонадаги ишчилар сони ҳисоби, иш ҳақи фондини ҳисоблаш.

Бу бўлимда куйдагилар ҳисобланади:

- 1.Ишчилар сони ҳисоби
- 2.Ишчилар иш ҳақи фонди ҳисоби
- 3.Ишчилар ва хизматчилар сони ҳисоби
- 4.Ишчи ва хизматчилар иш ҳақи фонди ҳисоби

Ишчилар штати ва иш ҳақи фонди

Ишчилар штати ишчининг категорияси ва функциясига қараб аниқланади: ишлаб чиқаришдаги ишчилар, муҳандислар-техник ишчилар ва хизматчилар, кичик хизмат кўрсатувчи персоналлар.

Ишчилар сони технолигик ўтиш бўйича, цех, бўлим, ишлаб чиқариш ва каби бўйича аниқланади.

Норматив ишчилар сони норматив миқдорига қараб ёки саноатдаги ишчиларнинг амалиётига қараб аниқланади, лекин конкрет шароитларни ҳисобга олган ҳолда.

ИТР сони (ишчилар сони) ишлаб чиқариладиган маҳсулот ҳажмига ва бошқа факторларга боғлиқ бўлган штат жадвалдан олинади. Бу категориялар сони ҳамма ишчилар сонинг 10% идан ошмаслиги керак. Кичик хизмат кўрсатиш персоналининг сони ёрдамчи ишчилар учун меҳнати бўйича тармоқнинг норматив материаллари ва хона ҳажмига асосан ҳисобланади. Сменадаги бир ишчининг хизмат кўрсатиш нормаси куруқ сеҳларда-1764 м², хўл цехларда-3528 м², маиший хоналарда- 756 м² кичик хизмат кўрсатувчи персоналларнинг сони ишчилар сонинг 4% идан ошмаслиги керак.

Ишчиларнинг иш ҳақини ташкил қилишда тариф системаси асос бўлиб хизмат қилади. Тариф системаси асосида ишчиларга қилаётган меҳнати ва иш шароитига қараб иш ҳақи берилади. Ишлаб чиқаришдаги ишчиларнинг иш ҳақи фонди тўлов шаклига қараб аниқланади, ишбай ва вақтбай, меҳнат шароитига қараб оддий, оғир ва асосан оғир ёки асосан зарарли. Ташкилотнинг асосий ишчиларининг иш ҳақи тариф системаси бўлиб, шу асосида ишчиларга иш ҳақи ҳисобланади. Ишнинг мукамаллиги ва аниқлигига ҳамда унга талаб етиладиган малакага қараб ҳамма ишлар разрядлар бўйича тарифланади.

Асбоб ускуналарнинг сони ва номланиши проектнинг технологик қисмидан олинади. Касблар ва хизмат кўрсатиш меъёрлари, разряд ва тариф ставкалари, фоиз мукофотлари фабрика маълумотлари бўйича олинади.

Соатлик иш вақти фонди тўғри иш ҳақи фондидан (вақтбай ва ишбай) ташкил топган бўлиб, соатлик тарифф ставкани иш вақти фондининг ишчи-соатча кўпайтириш орқали аниқланади. Тунги соатда ишлагани учун кўшимча тўғри иш ҳақи фондининг 75% иши ташкил етади. Кечки вақтда ишлагани учун кўшимча тўғри иш ҳақи фондининг 20% ини ташкил етади. Одам саломатлиги учун зарар бўлган шароитда ишлагани учун кўшимча тўғри иш ҳақи фондининг 12-24% ини ташкил етади.

Ишчилар сони ва иш ҳақи фонди

Жиҳозлар ва касблар	Машиналар микдори	Усуналарга хизмат кўрсатиш	Келадиған одамлар сони				Ишлаган одам, соат	Иш ҳақи тўлаш системаси	Разряд	Соатлик тариф ставкаси	% мукофот	Соатлик иш ҳақи фонди			
			I смена	II смена	III смена	Жами	Жами					вақтбай	Қўшимча тўловлар	Мукофо т	Жами
													Зарар учун, 12-24%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Гидроразбиватель	1	2	2	2	2	6	46	В6	3	1517.18	40	69790.28	16749.67	27916.112	114456.06
Гидроразбиватель	1	1	1	1	1	3	23	В6	3	1517,18	40	34895,14	8374.834	13958.056	57228.03
Тебранма элак	1	1	1	1	1	3	23	В6	3	1517,18	40	69790,28	8374.834	13958.056	57228.03
Дискли тегирмон	2	1	2	2	2	6	46	В6	3	1517,18	40	69790.28	16749.67	27916.112	114456.06
Уюрмали тозалагич	2	1	2	2	2	6	46	В6	3	1517,18	40	69790.28	16749.67	27916.112	114456.06
Сараловчи гидроразбиватель	2	1	2	2	2	6	46	В6	3	1517.18	40	69790.28	16749.67	27916.112	114456.06
Уюрмали тозалагич	2	1	2	2	2	6	46	В6	3	1537.18	40	69790.28	16749.67	27916.112	114456.06
Тугунушлагич	2	1	1	1	2	2	30	В6	3	1517,18	40	45515.4	10923.7	18206.16	74645.26
Конуссимон тегирмон	3	1	1	1	3	3	37	В6	3	1517.18	40	56135.66	13472.56	22454.264	92062.48
ҚҚЖ	1	1	1	1	1	3	23	В6	5	1928.93	40	44365.39	10647.69	17746.156	72759.24

Қуриувчи		1	1	1	1	3	23	В6	3	1517.18	40	34895.14	8374.834	13958.056	57223.03
----------	--	---	---	---	---	---	----	----	---	---------	----	----------	----------	-----------	----------

Кесувчи		1	1	1	1	3	23	B6	3	1517.18	40	34895.14	8374.834	13958.056	57228.03
Пресловчи		1	1	1	1	3	23	B6	3	1517,18	40	34895,14	8374.834	13958.056	57228.03
Назоратчи		2	2	2	2	6	46	B6	4	1684.22	40	77474.12	18593.79	30989.648	127057.56
Юк ташувчи		2	2	2	2	6	46	B6	2	1366.85	40	62875.1	15090.02	25150.04	103115.16
Таъмирловчи		2	2	2	2	6	46	B6	5	1928.93	40	88730.78	21295.39	35492.312	145518.48
Кимёвий моддалар тайёрловчи		1	1	1	1	3	23	B6	4	1684.22	40	38737.06	9296.894	15494.824	63528.78
Фаррош		3	3	3	2	8	62	B6	1	1231.20	40	76334.4	18320.26	30533.76	125188.42
Жами						86						943804.73	226513.1	377521.892	1547839.76

Келтирилган иш ҳақи жадвали

Фонд таркиби	Соатлик иш ҳақи фонди бир кунлик тўлов сўм	Йилдаги иш кунлари	Соатлик иш ҳақи фонди йиллик, сўм
Вақтбай	943804.73	345	325612.63
Мукофот ва қўшимча тўловлар	604035.03	345	208392.08
Жами соатлик фонди	1547839.76	345	534004.72
Ишдаги тўхтатишларга тўловлар (1,5% соатлик фонд)	23217.60	345	8010.07
Жами кунлик фонди	1571057.35	345	542014.79
Таътилар тўлови (10% кунлик фонддан)	157105.74	345	54201.48
Жами ойлик фонди	1728163.09	345	596216.27

Цех персоналининг иш ҳақи

Мансаб номи	Сон и	Оклад суммаси минг, сўм	Йилли к фонди минг, сўм	Шароит ёмонлиги учун қўшимча ҳақ 25% минг, сўм	Мукофот		Умумий йиллик фонди минг, сўм
					%	Минг, сўм	
1	2	3	4	5	6	7	8
Цех бошлиғи	1	900	10800	2700	30	3240	16740
Технолог	1	850	10200	2550	30	3060	15810
Мастер	3	800	28800	7200	30	8640	44640
Хим лаб бошлиғи	1	750	9000	2250	30	2700	13950
Иқтисодчи	1	750	9000	2250	30	2700	13950
Хисобчи	2	700	16800	4200	30	5040	26040
Фаррош	2	250	6000	1500	30	1800	9300
Жами	11						140430

Ишлаб чиқариш ва маҳсулотни реали калкуляция қилиш
харажатларининг ҳисоби.

«Ишлаб чиқариш ва маҳсулотни **калкуляция** қилиш харажатларининг таркиби» Низом бўйича ҳамма харажатлар ишлаб чиқариш таннархига кирувчи ва таннархга кирмайдиган, аммо давр харажатларига кирадиган гуруҳларга ажратилади.

Маҳсулот ишлаб чиқариш таннархи қуйидагилардан ташкил топган:

1. Моддий харажатлар;
2. Иш ҳақи харажатлари;
3. Ижтимоий ажратмалар;
4. Асосий фондлар амортизатсияси;
5. Бошқа харажатлар

Моддий харажатлар асосий ва ёрдамчи материалларга ва хом ашёга кетган харажатларни ўз ичига олади.

4.25-жадвал

Асосий ва ёрдамчи материалларга ва хом ашёга кетган харажатлар

Материал номи	Йиллик ишлаб чиқаришга харажат, т	Нархи, т/сўм	Йиғиндиси, минг сўм
Оқартилган сульфат целлюлоза	6211	2900000	18011900
МС-6	5520.85	800000	4416680
Сомон целлюлоза	2070.4	500000	1035200
Жами			23463780

4.26-жадвал

Кимёвий материаллага кетган харажатлар

Кимёвий моддалар	Кимёвий моддаларга кунлик Сарфи, кг/кун	Кимёвий моддаларга йиллик Сарфи, т/йил	Нархи, сўм	Йиғиндиси, минг сўм
Каолин	2000	690.1	120000	82812
Крахмал	48	165.6	3000000	496800
Глинозем	40	138	1500000	207000
Жами				786612

Технологик зарурият учун керак бўладиган иссиқлик энергияси ва сув сарфининг хисоби

Қоғоз ишлаб чиқариш саноатида технологик зарурият учун иссиқлик миқдори сезиларли сарф бўлади. Ишлаб чиқаришда қиздириш учун қуйидаги иссиқлик ташувчилар қўлланилади: сув буғи; қиздирилган сув; суюқ органик бирикмалар ва уларнинг буғи; гоҳида электроэнергия ёки газ. Кўпинча иссиқлик энергия ишлатилади. Шунинг учун машиналарнинг технологик тавсифномасида иссиқлик энергиянинг солиштира нормаси берилади.

Сарфланадиган сув ва иссиқлик энергиясининг миқдори ишлаб чиқариш ҳажмига ва технологик жараённинг сатҳига боғлиқ бўлади.

Иссиқлик энергия ва сувнинг солиштира нормаси 1 т маҳсулотга хисобланади.

Корхонада буғнинг солиштира нормасини тузишга иссиқлик балансининг оптимал варианты аниқлаш зарур.

**Технологик эҳтиёж учун керак бўлган бугга
кетадиган тўлов ҳисоби.**

1 т учун	Йиллик ишлаб чиқаришга	1 гкал иссиқлик энергия, сўм	Умумий сарф миқдори, минг, сўм
1.5	18451.8	9000	166066.2

Технологик эҳтиёж учун бўлган сувга кетадиган тўлов ҳисоби.

Бирлик	1 т учун	Йиллик ишлаб чиқаришга	1 м сувнинг сўм	Умумий сарф миқдори, минг, сўм
М ³	13 м ³	164016	455	746272.8

Энергия учун сарфлар ҳисоби

Бу ҳисоб двигателнинг, ёритиш энергияси, навбатдаги ёритиш сарфидан, бундан ташқари трансформатор энергияси сарфидан келиб чиқади.

Двигател энергиясига эҳтиёж ҳар бир машина учун сарфланадиган электроэнергиядан ва ундан ишлов олинган мато миқдоридан келиб чиқади. 1 кунда двигател энергиясига бўлган умумий эҳтиёжни ҳисоблашда машиналар сони, двигателнинг фойдали ҳаракат коэффитсенти (КФХ), тармоқнинг КФХси, жиҳозлардан фойдаланиш коэффиценти (КЖФ) инобатга олиш зарур. Двигател энергиясининг йиллик эҳтиёжи 1 кунлик эҳтиёжидан ва 1 йилдаги иш куни миқдоридан келиб чиқади.

Ёритиш энергия бўлган эҳтиёж 1 м ишлаб чиқариш, маъмурий маиший хона учун бўлган ёритиш энергиясидан ва унинг юзасидан келиб чиқади. Бунда тармоқ

КФХ си инобатга олинади. Ёритиш энергиясининг йиллик эҳтиёжи 1 йилдаги ёритиш соати миқдори асосида ҳисобланади.

ОУВ учун энергия сарфи двигател энергиясининг 20%ни ташкил этади. Навбатчиликдаги ёритиш энергиясига бўлган эҳтиёжнинг 10%ини ташкил этади.

Ёрдамчи сарфлар трансформатор энергиясининг 50-100%ни ташкил этади.

Кўрсатилган турлар энергияси сарфининг суммаси электро энергия турнинг йиллик сарфига ва шу турдаги электроэнергия баҳосига асосланиб ҳисобланади.

4.29-жадвал

Ёруғлик энергияси ҳисоби

Сех майдон- ларининг номланиши	Май- дон м	1мга сарф- ланиш норма- си, Вт	Ёруғлик энергия- си сарфи кВт	тармоқ КФХси	Тармоқ КФХ сининг ҳисобга олганда энергия сарфи, кВт	1 йиллик ёритиш соати сони	Ёритиш энергия- сига бўлган зарурат кВт
Ишлаб чиқариш майдини	6800	14,7	99.96	0,96	104.125	7935	825231
Маъмурий худудий майдони	1200	15,5	18.6	0,96	19.375	1190	23061
Жами	8000						849292

4.30-жадвал

Двигател энергияси ҳисоби.

Жиҳоз-лар номла-ниши	Електр энерги- янинг уму-мий сарфи кВт/ кун	Двигател КФХ	КФХ тармоғи	КФХ двигател ва тармоғининг энергия ҳисоби	КЖФ	КЖФ нинг ҳисобга олган электро энергия сарфи кВт соат	2 йил-даги иш кунининг сони	1 йилда двигател учун керак бўлади-ган энергия кВт соат
ҚҚЖ	2635	0.96	0.96	2859.1	0.92	3107.7	345	1072184
Жами	2635			2859.1		3107.7		1072184

Бир йилдаги электр энергия учун харажатлар суммаси

Электр энергия тури	Ўлчов бирлиги	1 йиллик электр энергия сарфи	Электро-энергия нархи, сўм	1 йиллик электр энергия сарфи суммаси
Двигател энергияси	кВт соат	1072184	130	139383.9
Ёритиш энергияси	кВт соат	849292		110407.96
ОУВ учун энергия (20% двигател энергиясидан)	кВт соат	214436	130	27876.7
Навбатчилар учун ёритиш энергияси (10% ёритиш энергиясидан)	кВт соат	84929.2		11040.79
Жами				288709.37

Асосий ишлаб чиқариш фондининг амортизацияси

Бу бўлим қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Асбоб –ускуна амортизацияси
2. Бинолар амортизацияси
3. Транспорт амортизацияси
 1. Асбоб ускуна амортизацияси асбоб ускунанинг монтаж қиймати ва йиллик нормаси асосида ҳисобланади.
 2. Бинолар амортизацияси бинолар қийматидан 5% олинади. Ишлаб чиқариш цехининг қиймати унинг юзаси ва 1м майдонининг қиймати орқали ҳисобланади.
 3. Транспорт воситаларининг амортизацияси транспортнинг қиймати ва амортизацияси нормаси ҳисобланади.

Жиҳозларнинг баҳосини ҳисоби.

Жиҳоз номи	Жиҳоз сон и	Жиҳоз нарх минг сўм	Умумий жиҳозлар нарх минг сўм	Монтаж учун харажат (20% жиҳоз нархидан) минг сўм	Жиҳоз умумий баҳоси Минг сўм	Амортизация нормаси, %	Амортизация суммаси, минг сўм	Жиҳоз ремонт учун сарф (3-5% жиҳоз баҳосидан) минг сўм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Гидроразбиватель	1	22880	22880	4576	27456	15	225	823.68
Гидроразбиватель	1	28300	28300	5660	33960	15	5094	1018.8
Тебранма элак	1	5491	5491	1098.2	6589.2	15	988.38	197.676
Дискли тегирмон	2	3480	6960	1392	8352	15	1252.8	250.56
Уюрмали тозалагич	2	22880	45760	9152	54912	15	8236.8	1647.36
Сараловчи гидроразбиватель	2	5809	11618	2323.6	13941.6	15	2091.24	418.248
Уюрмали тозалагич	2	25168	50336	10067.2	60403.2	15	9060.48	1812.096
Тугун ушлагич	2	23200	46400	9280	55680	15	8352	1670.4
Конуссимон тегирмон	3	32000	96000	19200	115200	15	17280	3456
ҚҚЖ	1	1015000	1015000	203000	128000	15	182700	36540
Жами	17		1328745	265749	1594494		235281	47835

Асосий фондлар амортизацияси

т/р	Кўрсаткичлар	Сумма минг сўм
1	Жиҳозлар амортизацияси	235281
2	Бино ва иншотлар амортизацияси	110000
3	Транспорт воситалари амортизацияси	2352.81
	жами	347633.81

4.34-жадвал

Ишлаб чиқариш сехларининг харажатлари

Кўрсаткичлар	Сумма минг сўм
1. Жихозларни сақлаш, таъмирлаш харажат.	47835
2. Арзон ва тез емирилувчи инвентар харажат.	15944
3. Бино иншоатларни сақлаш харажатлари.	174400
4. Бино иншоатларини таъмирлаш харажатлари.	188000
5. Атроф муҳитни муҳофаза қилиш харажат.	911.6
жами	427090.6

4.35-жадвал

Давр харажатлари

Сарфлар	%	Сумма, минг сўм
Умумий фабрика персоналларини бошқаришдаги сарфлар	25	59621.62657
Девонхона ва идора учун сарф харажатлар	5	11924.32531
Командировка харажатлари	7	16694.05544
Маъмурий бино таркиби	15	35772.97594
Умумфабрика лабораториялар таркиби	12	28618.38075
Ривожланиш ва бошқаришдаги тажриба ва илмий изланишлар учун харажатлар	8	19078.9205
Маҳсулотнинг янги турлари ва янги технологик жараёнларни тайёрлаш ва ўзлаштиришдаги харажатлар	10	23848.65063
Сотиш ва маркетинг изланишлар учун харажатлар	8	19078.9205
Бошқа умумхўжалик харажатлари	10	23848.65063
Жами	100%	238486.51

Калкуляция

№	Сарфлар	Сумма минг сўм
1	Материаллар сарфи:	
	Асосий ва ёрдамчи материаллар	23463780
	Кимёвий материаллар	786612
2	Асосий ишлаб чиқариш иш ҳақи	73646.27
3	Ижтимоий суғуртага ажратиш	184161
4	И/ч харажатлар:	
	буғ	166066.2
	Сув	746272.8
	Электроэнергия сарф	288709.37
5	Асосий ишлаб чиқариш фондининг амортизацияси	347633.81
6	Умумий цех харажатлар	427090.6
	Таннарх	27146972.05
7	Давр харажатлари	238486.51
8	Мулк солиғи	132807
	Жами харажатлар	27518265.56
	Умумий нарх	31921187.58
	Кўшимча қиймат солиғи	6384237.51
	Сотиш нархи	38305425.01
	Фойда	4402922.4
	Рентабеллик	16%
	Фойда солиғи	352233.76
	Соф фойда	4050688.6

Техника иқтисодий кўрсаткичлар

Кўрсаткичлар номи	Ўлчов бирлиги	Кўрсаткичлар
Ишлаб чиқариш ҳажми	минг т/йил	13400
Маҳсулот ялпи нархи	минг сўм	38305425
Ходимлар сони, шунингдек ишчилар сони	одам одам	97 86
Меҳнат унумдорлиги	т/одам	155
Умумий харажатлар	минг сўм	27518265
Фойда	минг сўм	4050688
1сўмлик маҳсулот учун кетган харажат	сўм	0,86
Маҳсулот рентабеллиги	%	16
Йиллик иш ҳақи фонди Ўртача ойлик иш ҳақи	минг сўм сўм	736646

5. ХУЛОСА

Адабиёт шарҳи асосида бугунги кунда целлюлоза-қоғоз саноатини хом-ашёси заҳираси сифатида бир йиллик ўсимликлар, тапинамбур, қизилмия илдизи, қамиш ва дуккаклик ўсимликлар сомонидан целлюлозасини ишлаб чиқиш технологиялари яратилингани маълум. Бу бир йиллик ўсимликлардан олинган целлюлозалар ўзини мустахкамлиги билан алоҳида эътирофга эга. Лекин юқоридаги бир йиллик ўсимликлар билан республиканинг целлюлоза ва қоғозга бўлган талабини буткул қондириш имкониятини яратиб бўлмайди. Бу муаммоларни ҳал қилиш учун яна янги хом-ашё заҳираларини кашф этиш тақазо этилади.

Бугдой сомонидан юқори даражада (45-50%) целлюлоза олиш мумкинлигини ҳисобга олинса, бугдой сомони етарли даражадаги хом-ашё заҳирасини яратиш имконини беради;

Олиб борилган тажриба ишлари ва олинган целлюлоза намуналарини сифат таҳлили шуни кўрсатдики азот кислотаси ёрдамида дастлабки гидролиз ўтказиш натижасида юқори сифатли целлюлоза олиш мумкинлиги тасдиқланди;

Сомон целлюлозаси ва турли компонентлар асосида олинган қоғоз намуналарининг сифат таҳлили натижаси, қоғоз композицион таркибда макулатурани бўлиши пахта целлюлозасига нисбатан узилишга бўлган қаршилиги юқорилигини кўрсатди;

Қоғоз намуналарини оклик даражасини ўзгариши сомон целлюлозасидан бошқа толали компонентни сифатига ҳам боғлиқлиги аниқланди;

Сомон целлюлозаси иштирокидаги қоғоз намуналарини энг яхши сифат кўрсаткичи, сомон целлюлозаси 80% пахта целлюлозаси 20% бўлган толали таркибда ва елимловчи сифатида препарат А қўлланганда олинди.

6. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. «Республика президенти И.А. Каримовнинг мамлакатимизни 2013-йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2014 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси». Халқ сўзи газетаси 1-сон 18.01.2014 йил
2. М.М.Мурадов, Ш.С. Арсланов, М.Т.Мухамеджанова, Г.Р. Раҳманбердиев Надмолекулярная структура и качественные показатели целлюлозы различного происхождения//. Композиц. материалы, 2006, №2, С.16-18.
3. Шахидова Ф.Н, Набиева И.А, Набиев Д.С. Получения целлюлозы на основе отходов солодкового корня для производства бумаги. Тезиси докладов молодых ученых и студентов Республиканского научно-практического конференции. Ташкент 2008 стр. 131.
4. С.Н. Иванов. Технология бумаги. М.: “Школа бумаги” 2006. -с.690
5. Pande H. Non-wood fibre and global fibre supply // UnasyLva. 1998. V. 49. №193. P. 44–56.
6. Bowyer J.L., Stockmann V.E. Agricultural residues – an exciting bio-based raw material for the global panels industry// Forest Products Journal. 2001.V. 51. №1. P. 10–17.
7. Bhushan M. B., Ohtani Y.S Варка целлюлозы из дэнута, кенафа, луба» Normal pressure pulping of jute, kenaf and mesta bast fibres //Sen-1 gakaishi-Fiber 1998-54№12-С. - 654-660.-Англ.
8. Непенин Н.Н., Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы. М., 1994. Т. 3. С. 466.
9. Жалина В.А., Родин С.В. Кинетика щелочной делигнификации стеблей хлопчатника // Бумажная промышленность. 1990. №5. С. 41–45.
10. Dhake J.D., Khante N.G. Delighfikation of agricultural residues by modified soda process // Indian Pulp and Pap.1980–1981. V. 35. N4. Pp. 9–11.

11. Вураско А.В., Дрикер Б.Н., Земнухова Л.А., Галимова (Минакова) А.Р. Ресурсосберегающая технология получения целлюлозы при комплексной переработке соломы риса // Химия растительного сырья. 2007. №2. С. 21–25.
12. Минакова Анастасия Рашитовна. Получение целлюлозы окислительно-органосольвентным способом при переработке недревесного растительного сырья. Архангельск 2008
13. Иванов Ю.С. Современные способы варки сульфатной целлюлозы: Учебное пособие / ГОУ ВПО СПбГТУРП. СПб., 2005. 63 с.
14. Соминский В. С., Сердобинцева Е. Г., Терентьев А. О. Эффективность инвестиций в современные способы отбелки // Целлюлоза. Бумага. Картон. 1999. - № 5-6. - С. 22-24.
15. Антоненкова С. Г., Вураско Ф. В., Левашова С. В. «Каталитические варки соломы хлебных злаков» / Проблемы теоретической и экспериментальной химии. Тезисы докладов IX Всероссийской студ. научн. конф. посвященной 130-летию открытия периодического закона Д. И. Менделеева. Екатеринбург. 21-23 Апр.1999. Екатеринбург. Изд-во УрГУ. 1999г. с.235 - Рус.
16. Каталитические варки соломы хлебных злаков» / Антоненкова С. Г., Вураско Ф. В., Левашова С. В. Проблемы теоретической и экспериментальной химии. Тезисы докладов IX Всероссийской студ. научн. конф. посвященной 130-летию открытия периодического закона Д. И. Менделеева. Екатеринбург. 21-23 Апр.1999. Екатеринбург. Изд-во УрГУ. 1999г. с.235 - Рус.
17. «Каталитическая делигнификация растительных полимеров» Ненашева К.А., Вураско А.В., Жвирблите А.К. Проблемы теоретической и экспериментальной химии: тезисы докладов 13 Российской студенческой научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора А.А. Тагер. Екатеринбург. 22-25апр., 2003 Екат изд-во УрГУ 2003 С 34-35 Рус.

18. «Производство бумажной массы из многолетней травы» Evaluacion del Miscanthus Sinensis para la obtencion de pastas celulosicas. Posa A.dela, Barba C., Vidal Lucia T., Invest y tech. pap 2001 38, № 147 С 201-210. библи. 4 Исп., рез англ. фр., нем.
19. «Варка целлюлозы из стеблей подсолнечника» Influence of process variables in the soda – anthraquinene pulping of sunflower stalks on the properties of the resulting paper. Loper F., Nacimiento J.A., Afinidad 2003 60, №507, С 487-494, 6 ил. Библи. 17 Англ.; рез. исп. Фр.
20. Goel K., Eisner R., Sherson G. «Использование многолетней травы для получения волокнистых полуфабрикатов» Switchgrass: A potential pulp fiber source / //84th Annu. Meet. Techn. Sec.CPPA, Monteval, Jan. 29 - 30, 1998 Prepr."B" – Monteval, 1998,-с - 109-114,-Англ.
21. «Экологически чистая технология получения целлюлозы из однолетних растений» Fabricarea celulozeidin plante anuale prin thnologie nepoluanta /Lele Istvan, Hernadi Alex, Fejes Ferens, Celul. si hart. 2001. 50, №2, с. - 16-23. Рум.
22. «Производство целлюлозы из кенафа» Chemical and soda pulping properties of kenaf as a function of growth / Karakus Saffet, Roy D.N., Goel K.J Wood Chem and Techn. 2001 21, №2 с. - 157-167. 3 ил. Библи. 8 Англ.
23. «Натронная варка целлюлозы из джута» Evaluation of additives in soda pulping of jute / Jahan M., Sarwar TAPPI journal. 2001. 84, №8, с. 47 - Англ.
24. «Получение низкозольной массы из рисовой соломы» Zhang Hong – Wei, Yang Ru-nan. Dalian qingongye xueyuan xuebao.=J.Dalian Inst. Light Ind. 2003 22 №1, С 5-7 Библи 3 кит: рез. Англ.
25. «Производство волокнистых полуфабрикатов из однолетних растений и сельскохозяйственных отходов» Zells toffee aus Einjahrespflanzen und Nichtholzfaser stiffen. Judt M. IPW:/ Int. Papierwirt. 2001.№10. с - 41-44.Англ.
26. «Производство волокнистых полуфабрикатов из кенафа»/ Барбаш В.А., Безродна С. Э., Мир упаковки. 2001№3 спец. вып. с - 16-18. 1ил.

27. «Производство целлюлозы из стеблей подсолнечника» Obtencion de papel a partir de tallos de girasol / Lopez F., Ariza J., Invest y. Techn. Pap. 2000. 37 № 143 86-102 ил. Библ, 22 Исп. Рез. Англ., фр., нем.
28. Соминский В. С., Сердобинцева Е. Г., Терентьев А. О. Эффективность инвестиций в современные способы отбелки // Целлюлоза. Бумага. Картон. 1999. - № 5-6. - С. 22-24.
29. Аким Г. Л. Современные методы отбелки сульфитной целлюлозы // Целлюлоза. Бумага. Картон. 1994. - № 1-2. - С. 22-23.
30. Чуйко В.А. Времени на раскачку у нас нет. // Целлюлоза. Бумага. Картон.- 1996.-№ 1-2.-С.2-3.
31. Неволин В. Ф., Кряжев А. М., Шпаков Ф. В. и др. Переход на технологию ЕСF. Экономика и экология // Целлюлоза. Бумага. Картон. 1997. — № 3-4.-С.8-10.
32. Мюллер Л., Дельбро У., Вэне Г., Рюдберг Ч. Тенденции в технологии отбелки // Целлюлоза. Бумага. Картон. 1997. - № 3-4. - С. 24-29.
33. Неволин В. Ф.,Шпаков Ф. В., Зарудская О. Л. и др. Снижение образования хлорорганических соединений при переходе на отбелку ЕСF // Целлюлоза. Бумага. Картон. 2000. - № 5-6. - С. 18-19.
34. Самсонов Н.Е.; Мутовина М.Г.; Бондарева Т.А.; Фадеев Б.А.; Кирсанов В.А.; Орехов Б.В.; Тольман Г.Ю.; Дедик Ю.П.; Тимошевский А.Н.; Ефимова В.Н.; Банзина Л.Н.; Мусинский В.В.; Иванов В.Ф.; Саблин В.А. Способ получения беленой сульфитной целлюлозы на магниевом основании./Патент Российской Федерации 2001.
35. Волков А.Д. Процессы и аппараты целлюлозно-бумажной промышленности. М., 1980;
36. ГОСТ 19112-78 Изделия из бумаги и картона. Технология. Термины и определения.
37. ГОСТ 6658-75 Изделия из бумаги и картона. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

38. Реферат: «Целлюлозо–бумажное производство». Иркутский Государственный Технический университет Кафедра химической технологии. Иркутск 2007г.
39. Шитов Ф.А. Технология целлюлозно-бумажного производства. М., 1978 ;
40. <http://www.komliz.ru/materials/13/71/>. Санкт-Петербург
41. www.dopinfo.ru;
42. Б.Г.Кадыров, Ю.Т.Ташпулатов, М.Т.Примкулов. Технология хлопкового линта, целлюлозы и бумаги. «Фан», 2005, 289 с.
43. М.Пиримкулов, Р.Сайфутдинов,И., И.А.Набиева. Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза ва қоғоз олиш технологичси.-Тошкент.2012 й., 271 б.