

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти

«ҚОҒОЗ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ»

ФАНИДАН

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Мутахассислик :

**5A320405 – «Юқори молекуляр бирикмалар кимёвий
технологияси»**

ТАШКЕНТ - 2015

АННОТАЦИЯ

Ушбу ўқув қўлланма «Кимёвий технология» мутахассислигида таълим олаётган магистр талабалари учун мўлжалланган.

Услубий кўрсатма қоғоз олиш, турли толали материалларнинг қоғоз ишлаб чиқаришдаги хусусиятлари, қоғозни елимлаш назарияси, қоғоз тўлдирувчилари ва уларни қоғозда ушлаб туриш назарияси, қоғоз қуритиш жараёнининг назарияси, қоғозга ишлов бериш ва каландрлаш жараёнининг назарияларини ўрганишга бағишланган.

Институт услубий кенгашида тасдиқланган

«___»___ 2015 й

Баённома №

Тузувчилар:

т.ф.н. Атаханов А.А.

асс. Хусанов Ф.С

Такризчилар:

т.ф.н Карабаева Б.С

т.ф.н доц Акмалова Г.Ю

МУНДАРИЖА

Аннотация	2
Маъруза 1. Қоғоз ҳосил қилиш назарияси. Қоғоз турлари. Қоғоз ишлаб чиқаришнинг умумий технология схемаси	4
Маъруза -2. Толали ярим тайёр маҳсулотларни янчиш назарияси ва технологияси, жараён кимнетикаси.....	20
Маъруза 3. Турли толали материалларнинг қоғоз ишлаб чиқаришдаги хусусиятлари.....	30
Маъруза 4. Қоғозни елимлаш назарияси.....	36
Маъруза 5. Қоғоз тўлдирувчилари ва уларни қоғозда ушлаб туриш назарияси.....	45
Маъруза 6. Қоғоз массасини бўйаш.....	53
Маъруза 7. Қоғоз қуритиш жараёнининг назарияси. Қоғоз қуритишда физик-кимёвий жараёнлар.....	61
Маъруза 8. Қоғозга ишлов бериш. Каландрлаш жараёнининг назарияси.....	68

Маъруза 1.Қоғоз ишлаб чиқариш назарияси. Қоғоз турлари.

Қоғоз ишлаб чиқаришнинг умумий технология схемаси

Режа:

1. Қоғоз ишлаб чиқариш ҳақида умумий маълумотлар.
2. Қоғоз ҳосил қилиш назарияси.
3. Қоғоз турлари ва хусусиятлари.
4. Қоғоз ишлаб чиқаришнинг умумий технологик схемаси.

Қоғоз ишлаб чиқариш ҳақида умумий маълумотлар. Қоғоз пластик - эгилувчан, капилляр тешикли материал бўлиб, асосан ўсимлик толалардан ташкил топади. Бу толаларга махсус ишлов берилган бўлиб, улар ўзаро юза қисмидаги бирикиш кучлари (водород боғлари) билан боғланиб, юпқа қатлам ҳосил қилади.

Қоғоз олиш учун майда толаларни бириктиришда одатда сувда яхши аралаштирилган тола суспензиясини қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг сеткасида чўктириш ва филтрлаш усули орқали амалга оширилади. Кейин қоғоз палатноси прессланиб, қуритилади ва ишлов берилади. Қоғоз зарур хусусиятларга эга бўлиш учун майдаланган (янчилган) толали материалга минерал тўлдирувчилар, гидрофил ёки гидрофоб елимловчи, ранг берувчи ва бошқа кимёвий моддалар қўшилади. Тайёр қоғозга қўшимча махсус ишлов берилади.

Охирги пайтларда қоғоз ишлаб чиқаришда оддий усулдан ташқари, “қурук” деб аталувчи усул кенг тарқалмоқда. Бунда толалар сувсиз усул билан бириктирилади. Қоғознинг махсус турларини ишлаб чиқаришда ўсимлик толалар ўрнига синтетик ва нотабiiй толалар қўлланиши кенг тарқалмоқда. Ишлаб чиқариш усулидан қатъий назар қоғоз варақидаги толалар ўзаро юза қисмидаги бириктириш кучлари билан боғланади, бу эса қоғозни енгил саноат матосидан фарқлаб туради.

Қоғоз ихтиросини хитойлик Цой-Луния исми билан боғлашади ва бизнинг эрамизнинг 105-йиллигига тегишли дейишади. Аммо, охирги тадқиқотлар кўрсатишича, қоғоз ҳақидаги биринчи маълумот бизнинг эрамизнинг 12-йилига тегишли, бизнинг эрамизнинг 76-йилида эса китоблар чоп этилган. Цай-Лунь қоғоз ишлаб чиқаришдаги мавжуд тажрибаларни умумлаштирувчи ва ишлаб чиқариш усуллари мукаммалаштирди. Қоғоз учун хом ашё сифатида аввал хайвонлардан олинган толалар қўлланилган, кейинчалик ўсимлик толалари қўлланиб бошлаган: тут дарахти, бамбук, сомон толалари ҳамда эски матолар.

Қадим замонда ёзиш учун қоғоз ўрнига Мисрда ишлаб чиқарилган мато - папирус қўлланилган. Бу мато Нил дарёси ёнида ўсадиган *Cyperus papyrus* ўсимлигидан тайёрланган. Ўсимлик пояси кўндаланг кесилганда уч қиррали кўринишда бўлади. Пояни бўлақларга кесиб, юпка қисмларга ажратиб, кейин уларни елимлашган. Ҳосил бўлган папирус вароғини ёғоч болғалар билан уриб зичлаб, қуёшда қуриштишган, силлиқ тош билан текислаб, елимлаб, узун қисмлар ҳосил қилишган.

Папирус ташқи кўриниши ва таркиби билан қоғозга яқин бўлгани билан, уни ишлаб чиқариш технологияси умуман бошқача. Папирус ишлаб чиқариш камида 5500 йил олдин пайдо бўлган (5450 йил олдинги папирус ўрамлари сақланиб қолган).

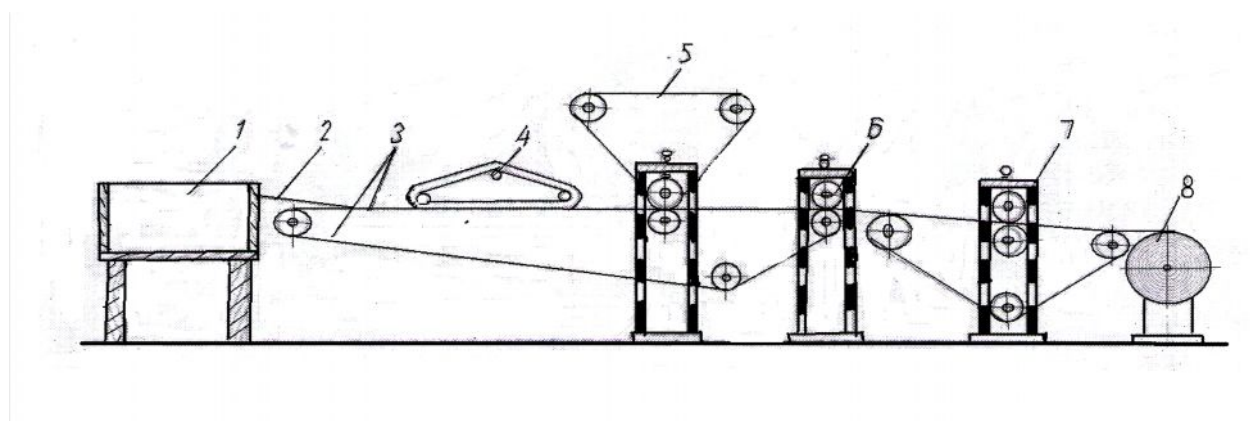
Қатор европа мамлакатларида қоғоз ўз номини папирус сўзининг ўзагидан олган: *das Papier* (немисча), *le papier* (французча), *the paper* (инглизча) ва х.к.

Қоғоз ибораси қоғоз олинадиган ғўза шарқий “қоғоз” номидан келиб чиққан бўлиши мумкин. Балки итальян “бомбиница” сўзидан олингандир. Араблар ишлаб чиқарадиган жуда юмшоқ, иширилган ва ғадир-будур қоғоз шундай аталган. Бу саволга ҳали аниқ жавоб олинмаган. 1453 йилда Иоган Гутенберг ихтиро қилган китоб чоп этиш усули келажакда қоғоз ишлаб чиқаришнинг ривожланишига улкан туртки бўлди ва инсониятнинг тараққиёти ва маданияти ўсишига ёрдам беради.

Қоғоз тайёрловчи ускуна ортидан келган қоғоз ишлаб чиқаришнинг ўсиши тола хом-ашёсининг кучли етишмовчилигига дуч келди. Чунки аввалги қоғоз ишлаб чиқариш усуллари қўлланган пайтидаёқ эски-туски матолар етишмасди. Хом-ашё етишмовчилиги қоғоз ишлаб чиқариш учун хомашёнинг янги манбаларини излаб топишга ундади. Бу изланишлар натижасида ёғочдан толали яримфабрикатлар ишлаб чиқиш усули ихтиро этилди. Ўтган асрнинг ўрталарида аввал ёғоч массани, кейин натрон ва сульфит целлюлоза ва ниҳоят сульфат целлюлозани ишлаб чиқариш усуллари топилган. Шу пайдан қоғоз ишлаб чиқариш хом-ашёсининг туганмас манбалари билан таъминланади ва жадал ривожлана бошлади. Қоғоз ишлаб чиқаришга ускуналар киритилишидан бошлаб, 165 йиллик ривожланиш даврида қоғоз саноати улкан йўл босиб ўтди ва саноатнинг етакчи соҳаларидан бирига айланди.

Луи Робер ихтиро қилган ва бироз вақт Франциянинг Эссон шаҳридаги қоғоз мануфактурасида ишлаган биринчи қоғоз тайёрловчи машина жуда содда бўлган. У 2 та ёғоч валикка тортилган сеткадан иборат эди. Валиклар ёғоч бассейн устида жойлашган бўлиб, қўл ёрдамида айлантирилиб, ҳаракатга келтирилган. Бассейн устида юқа мис қирқимларидан тайёрланган чўмич ғилдирак айланиб, сувда аралаштирилган тола массасидан чўмични тўлдириб, аралашмани щитга улоқтириб, ҳаракатланаётган сетка устига тўкган. Нам қоғоз накат устига ўралган, уни у ердан вақти-вақти билан олиб туришган. Мис сетка узунлиги 3, 4 м, эни 0,64 см бўлган. Машина унча мукамал бўлмаган ва қўл ёрдамида ишлаб чиқариш унумдорлигидан салгина фарқ қилган. Шунга қарамай, машина, машина конструкциясининг асоси бўлган ҳаракатланаётган сеткадан қоғоз массани узлуксиз олиниш принципи жадал ривожланиб, ака-ука Фурдринье ва Донкинлар яратган қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналар конструкцияларида қўлланилган. Шунинг учун Луи Фобер номи техника тарихида типография станогини ва буғ машина каби катта аҳамиятга эга машина ихтирочиси сифатида эътироф этилади.

Луи Фобер қоғоз ишлаб чиқарувчи машинани саноатга киритолмади. Буни инглиз конструкторлари Сили ва Генри Фурдринье қилишган. Бриан Донкин француз саноатчиси Дидо билан ҳамкорликда Луи Робердан патентини сотиб олишган. Машинасозликдаги техник билимлар ва тажрибалари уларга машинасининг бирламчи конструкциясини мукаммаллаштиришга ёрдам берди. Улар яратган қоғоз тайёрловчи машина саноатда кенг қўлланилди. Донкин яратган биринчи қоғоз ишлаб чиқарувчи машина 1804 йилда Англиянинг Фрогморе шаҳрида ўрнатилган, 1805 йилда худди шундай машина Гартфордшайр шаҳрида ўрнатилган. Шу вақтдан бошлаб қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналар қоғоз саноатига жадал кириб боришди, улар Англия, Франция, Германия ва Россияда пайдо бўлишди.



1-Расм.Донкиннинг биринчи қоғоз ишлаб чиқариш машинаси.

1-бассейн, 2-стол, 3-сетка, 4-ремен, 5-гауч-пресс, ва 7- пресс, 8-накат

Донкиннинг биринчи машиналарида қуритиш қисми йўқ эди, уларнинг таркибида фақат сетка, пресслаш қисми ва накат бўлган. Машинадан олинган нам қоғоз мато очик ҳавода қуритиш учун ёйилган. Машинанинг қуритиш цилиндрлари аввал очик бўлишган ва ичидан кўмир билан иситилган. Кейинчалик қуритиш цилиндрларини иситиш учун буғдан фойдаланишган.

1826 йилда франциялик Кансон сетка қисмидаги яшиқлар учун вакуум-насосларни қўллаган, натижада сеткадаги полотнонинг ажралиш даражаси ва машина тезлиги кўтарилган. Кейинчалик қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналарига эгутер (текислагич) киритилиб, сувли белгилари мавжуд бўлган қоғоз олишнинг имкони яралди (Маршалл, 1826 й.). Массани тозалаш учун аввал текис (1830 й.), кейин цилиндр шаклидаги тугун ушлагичларнинг киритилиши (Франке, 1856 й.); қум йиғувчи мослама (Берг, 1838 й.) ва бошқа ихтиролар қоғоз ишлаб чиқариш машинасини саноатдаги энг мукаммал агрегатлардан бирига айлантирди.

Шу билан биргаликда XIX асрнинг биринчи ярмида қоғоз ишлаб чиқариш машиналарининг янги турларини яратишда бошқа муҳим ихтиролар ҳам амалга оширилган. 1805 йилда Иосиф Брам цилиндрли машинани яратди, 1827 йилда Эдельхейзер ўзи ечувчи машинани ишлаб чиқди. Шу даврда қоғозни варақлар кўринишида ишлаб чиқарувчи машиналарнинг бир неча турлари таклиф этилди. XIX аср охирида ва XX асрда қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналарни ривожлантириш давом этди, натижада уларнинг тезлиги ва қоғоз ишлаб чиқариш кўтарилди, машинанинг ишлаш жараёни деярли тўлиқ автоматлаштирилди. Унумдорлиги суткада 500 тоннагача қоғоз ва 1000 тоннагача картон бўлган машиналар яратилди.

Бу муваффақиятларга қуйидаги асосий ихтиролар туфайли эришилди:

- 1) Қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг тасма узаткичли қўпол гуруҳли юргизгичлар ўрнига кўп ҳаракатли электр юргизгичлар яратилди (1908 й.);
- 2) Массани сеткага йўналтирувчи оддий линейкалар юқори босимли яшиқлар билан алмаштирилди (1911 й.);
- 3) Гауч-пресс сўрувчи вал билан алмаштирилди (1908 й.) ва машинанинг пресслаш қисмига сўрувчи валлар ўрнатилди;
- 4) Қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналарнинг тезлигини пасайтирувчи фрикцион накатлар ўрнига барабан кўринишидаги накатлар яратилди;

5) Машинанинг айрим қисмларини ва уни иш жараёнини бошқариш автоматлаштирилди (сеткалар ва матолар ҳаракатини бошқариш, матони тортиш, қоғозни тўғрилаш, қоғозни қуритиш жараёнини олиб бориш, масса концентрациясини, унинг ҳароратини, муҳит кислоталигини, 1 м² қоғознинг оғирлигини ва бошқаларни назорат қилиш).

Шу билан биргаликда машина олдида массани тозалаш учун мукаммал ускуналар яратилган: шамол тозолагичлар, центриклинерлар ва селективайерлар, юқори унумдорли тугун ушлагичларнинг янги турлари. Охирги пайтларда босимли қутилар тузилиши анча мукаммалашди. Қоғоз ишлаб чиқарувчи машина тезлигида қоғозга керакли шакл беришни таъминловчи босимли қути яратилди. Машинанинг сеткали, пресслаш, қуритиш қисмлари ва вентиляция системалари анча мукаммаллашди. Чиқиб кетувчи ҳавонинг иссиқлигидан фойдаланувчи вентиляция қурилмалари кенг қўлланилди. Бу ва яна кўплаб бошқа янги ихтиролар замонавий қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналар яратилишига олиб келди.

Қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг ривожланишига баҳо бериш учун Луи Робернинг биринчи машинасини ва замонавий қоғоз ишлаб чиқарувчи машинасини солиштириш мумкин.

Робернинг машинаси катта бўлмаган хонада ўрнатилган эди, замонавий машина учун эса узунлиги 15,0 м дан кўпроқ, эни 2,7 м атрофида ва балндлиги 2,5 м атрофидаги катта зал талаб этилади. Улкан ўлчамларига қарамасдан, бу машина ҳам Робернинг машинасига ўхшаб 5 та ишчи билан бошқарилади.

Қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг конструкцияси ривожланиши баробарида қоғоз ишлаб чиқариш технологияси ҳам ўзгариб борди, майдаловчи, елимловчи, масса тўлдирувчи, ишлов берувчи ва бошқа жараёнлар учун янги ускуналар яратилди.

1958 йилда Иосиф Жордан конусли тегирмон конструкциясини яратди. Бу конструкция кейинчалик асосий узлуксиз ишлайдиган майдаловчи аппаратга айланди. 1862 йилда Германиянинг Гаубольд заводида қоғозга ишлов берувчи

кўп валли суперкаландр ишлаб чиқарилди. 1870 йилда франциялик Верни қоғозни варақларга қирқиб берадиган гильтион турдаги кесиш ускунасини яратди. Кейинчалик қирқиш станоклари ва ротацион саморезкалар пайдо бўлди. Станокларнинг янги турлари ва қоғозга ишлов беришнинг янги усулари яратилди. Қоғоз саноатда ва кундалик ҳаётда кенг қўлланила бошлади.

Ишлаб чиқаришда машиналарнинг қўлланилиши 17 аср давомида қоғоз ишлаб чиқаришнинг ягона усули бўлган қоғозни қўл ёрдамида қуйиш усули ўз аҳамиятини йўқотиб борди. Ҳозирда бу усул жуда кам учрайди. Бу усулдан қоғознинг махсус турларини ишлаб чиқаришда фойдаланилади: чизмачилик ватмани, локал белгили хужжат қоғозлари ва бошқ.

Россияда қоғоз ишлаб чиқаришнинг яратилиши XVI асрга тегишли. Аммо, Москва вилоятидаги Уче дарёсида мавжуд бўлган қоғоз тегирмони ҳақида маълумотлар кам. Пахра дарёсида 1655 йилда қурилган ва ишлаган қоғоз тегирмони ҳақидаги маълумотлар анча аниқроқ.

Россияда қоғоз ишлаб чиқариш Пётр I даврида бошланган. Унинг буйруғи билан бир неча қоғоз тегирмонлари Москва ва Петербург атрофларида қурилган. Россиянинг қоғоз саноати хорижникидан қолишмаган. Полотнянозаводск (1720 й.) ва Ярославск каби йирик қоғоз мануфактуралари барпо этилди, уларда 500 дан ишчи ишларди.

Биринчи қоғоз ишлаб чиқарувчи машина 1817 йилда Россиянинг Петергорф гранил фабрикасида ўрнатилган. Рус усталари олиб борган монтаж ишларини Донкин фирмасининг вакили англиялик Вестингаузер бошқарган. Машинанинг кўп қисмлари Петербургнинг пўлат қуйиш заводида тайёрланган. Шу пайтдан бошлаб Россияда қоғоз ишлаб чиқаришда машина усули ривожлана бошлади. Лекин, катта хом-ашё ресурсларига қарамай, Россияда Октябрь революциясигача қоғоз саноати етарли ривожланмаган.

Биринчи беш йилликда собиқ Совет Иттифоқнинг қоғоз фабрикалари янги техника билан таъминланган ва реконструкция қилинган. Бир неча замонавий қоғоз-целлюлоза комбинатлари қурилган, қоғоз саноати учун биринчи бор

машина ишлаб чиқарувчи база яратилган, илмий-текшириш институтлар ва лойиҳа институтлари яташқил этилган. 60-йилларда қоғоз саноати жадал ривожлана бошлади. Шу давр мобайнида мамлакатда қоғоз-целлюлоза саноати учун кучли машинасозлик база яратилган, Петрозаводский ва Ижевский каби улкан заводлар ишга туширилган. Суткасига 2000-4000 тонна маҳсулот ишлаб чиқарувчи улкан қоғоз-целлюлоза корхоналар қурилиб, ишга туширила бошлади (Братск, Котлас, Красноярск, Комсомольск, Сыктывкар ва бошқ.). Ишлаётган Архангельск, Балахнин, Кондопож, Соликам, Сясь комбинатлари реконструкция қилиниб кенгайтирилди.

Қоғознинг кашф этилиши ва уни ривожланишига Ўрта Осиё ҳудудлари ҳам ўз хиссаларини қўшишган. Жумладан Самарқанд шаҳрида аجدодларимиз томонидан тут дарахтидан қоғоз олишган ва бу соҳани ривожлантирганлар.

Республикамизни бугунги кундаги қоғоз ишлаб чиқарувчи корхоналар ҳолатига разм солсак, бу корхоналар асосан маҳаллий хом-ашёга таянган ҳолатда иш олиб боришмоқдалар.

Маълумки, Ўзбекистоннинг асосий бойликларидан бири – бу пахтадир. Республикамизда йилига 3,5 млн тоннадан ортиқ пахта етиштирилмоқда. Пахтани чигитидан ажратиш жараёнида йилига 100 минг тонна атрофида пахта момиғи ҳосил бўлади. Республикамизда яқин 15 йил давомида пахта момиғидан целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқарувчи 4 та корхона ишга тушди. Буларга :

1. Тошкент вилоятидаги “Давлат белгиси” целлюлоза ва қоғоз корхонаси. Бу корхона 1995 йилда ташкил килинган бўлиб, корхона йилига 2500 тонна целлюлоза ва қоғоз маҳсулотларини ишлаб чиқариш қувватига эгадир.
2. Тошкент вилоятида жойлашган Янги йул целлюлоза ва қоғоз корхонаси. Бу корхона 2000 йилда ташкил килинган бўлиб ишлаб чиқариш йиллик қуввати йилига 20 минг тоннани ташкил қилади. Корхонада урнатилинган барча жихозлар Франция давлатининг “ LAROCHE” фирмаси томонидан ўрнатилинган.

Корхона 2010 йилдан бошлаб Корея давлати томонидан кайта милиялаштирилди ва “GLOBAL KOMSCO DAEWOO” деган Янги ном олди. Хозирги кунда корхонада ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни 85-90% и экспорт қилинмоқда.

3. Фаргона фуран корхонаси. Фаргона водийсида қурилган бу корхона пахта целлюлозасини фуран бирикмаларини ишлаб чиқаришга мўлжалланган. Корхона қуввати йилига 2500 тоннани ташкил қилади.

4. Наманган водийсида қурилган “Карбонам” корхонаси. Корхона пахта целлюлозасидан КМЦ (Карбокси Метил Целлюлоза) ишлаб чиқаришга асосланган.

Юкирида саналган барча корхоналар маҳаллий хом-ашё ҳисобига ишлашади. Республикамизда ҳар йилги ишлаб чиқарилаётган хом-ашё захирасини ҳисобга олсак, бу соҳани калажаги порлоқлигига ишонч ҳосил қилишимиз мумкин.

Қоғоз турлари ва хусусиятлари. Қўлланишига қараб қоғоз турли кўрсаткичлар бўйича тавсифланади: 1м² оғирлиги, қалинлиги, ҳажм оғирлиги, механик мустаҳкамлиги, елимланиш даражаси, қуллиги, намлиги, ранги, оқлиги, тозалиги, силлиқлиги, шимиш қобиляти, ҳаво, буғ, ёғ ўтказувчанлиги, диэлектрик ва бошқа хусусиятлари билан тавсифланади.

Қуйида келтирилган турли қоғоз кўрсаткичлари ва хусусиятлари бўйича қоғознинг сифатини давлат талаблари стандартига мослиги аниқланади:

1) ўлчам-структура кўрсаткичлари – формат, 1 м² оғирлиги, қалинлиги, ҳажм оғирлиги, силлиқлиги, қоғоз тузилиши;

2) композиция – толалар бўйича тузилиши, қуллиги, қоғозда у ёки бу компонентлар мавжудлиги;

3) механик ва эгилувчан – пластик хусусиятлар – узилиш узунлиги, синишга қаршилиги, ўйилиш, тешилиш, ишқаланиш, узайиш (чўзилиш), киришиш қаршилиги, майинлик ва дағаллиги, эгилувчанлиги ва бошқ.

4) оптик хусусиятлар – ранги, оқлиги, тиниқлиги, ёруғлик ўтказмаслиги;

5) гидрофоб ёки гидрофил хусусиятлар – елимланиш даражаси, сув шимиш қобиляти, нам тортиши, гигроскопик даражаси, намлиги;

6) махсус (хос) хусусиятлар – ёғ, ҳаво, буғ, сув ўтказувчанлиги, намликка ва иссиқликка мустаҳкамлиги, чидамлилиги, ёнмаслиги, филтраш қобиляти, намланганда деформацияланиши, буралувчанлиги, диэлектрик хусусиятлар, ишқор эритмага солинганда пуфаклар пайдо бўлиши, чанг тортилиши ва бошқ.

Қоғоз синовдан ўтказилганда, уни фақат истеъмол хусусиятларини тавсифлайдиган кўрсаткичлар аниқланади. Маҳсулот кўрсаткичларининг белгиланган меъёрларига жавоб берадиган қоғоз сифатли ҳисобланади. Бирон кўрсаткич бўйича қўйилган талабларга жавоб бермаган қоғоз, ГОСТ рухсатномасига биноан 2-сортга тегишли ҳисобланади ёки бракка чиқарилади.

Охирги ҳолатда бундай қоғоздан кенг қўлланиладиган маҳсулот ишлаб чиқарилади. Айрим ҳолларда ундан қоғознинг паст маҳсулотининг паст, арзон турларини ишлаб чиқаришади.

Ҳозирги кунда қоғознинг юзлаб турлари ишлаб чиқарилмоқда. Қабул қилинган классификация бўйича қоғоз 11 турга бўлинади:

1. Чоп этиш қоғози: типографик, офсет, литрограф, хужжатлар учун, картографик ва б. Уларнинг кўпчилиги юқори силлиқлиги ва оқлиқ билан ажралиб туради, чоп этиш сиёхларини яхши қабул қилади. Бу қоғознинг айрим турларини катта миқдордаги тўлдирувчилар ва паст даражали елимланиш билан ишлаб чиқаришади, масалан, типографик қоғоз ва чуқур чоп этиладиган қоғоз. Бошқа турларида тўлдирувчилар кам миқдорда бўлади ва улар яхши елимланади (офсет, литографик, картографик). Шу турга газета чоп этиладиган қоғоз ҳам киради. Бу қоғоз арзон елим ва тўлдирувчилари бўлмаган (ёки улар кам миқдорда бўлади) толали материалдан тайёрланади.

2. Ёзув қоғози: ёзув, почта, конверт, корхона китоблари, карточкалар учун ва б. Бу турдаги қоғозлар яхши елимланиши, кам шимиши ва юқори силлиқлиги билан ажралиб туради.

3. Чизма-расмлар учун: расмлар, чизмалар учун, оддий, олий чизмалар учун, тиниқ чизмалар учун, чизма калька ва б. Бу турдаги қоғозлар одатда тўлдирувчиларсиз ёки кам миқдорли тўлдирувчилар билан ишлаб чиқарилади, яхши елимланади. Тиниқлаш учун айримларини яхши намлаб, юқори босимли валлар билан каландрлашади.

4. Электроизоляция қоғозлари: конденсатор, кабель, телефон, изоляция-ўровчи ва б. Уларни аксарият холларда куллиги кам ва тозалиги юқори бўлган, тўлдирувчи ва елимловчи моддалари бўлмаган сульфат оқартирилмаган целлюлозадан тайёрлашади. Бу турдаги қоғозлар юқори механик мустаҳкамлиги, яхши диэлектрик хусусиятлари ва тозалиги билан ажралиб туради. Конденсатор турдаги қоғоздан ташқари, улар ҳаммаси одатда икки сеткали қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналарда тайёрланади.

5. Папиросалар учун: мундштук, папироса, сигарета, чекиш учун ва б. Ўзининг композицияси, хусусиятлари ва тайёрланиш технологияси бўйича биридан фарқ қилади.

6. Шимувчи: фильтровчи (чўкмаларни филтрлаш тезлиги ҳар хил бўлган 3 маркали), шимувчи, фибра пергамент учун асос ва б. Қоғознинг бу турларини латта полумассаси ва елимсиз оқартирилган целлюлозадан тайёрлашади. Улар иширилган, оралари тешикли ва яхши шимувчи хусусиятга эга бўлиши билан ажралиб туради. Шу турга юпқа санитар-гигиеник қоғоз гуруҳини киритиш мумкин: медицина пахтаси, туалет қоғоз, салфеткалар, тагликлар, дастрўмоллар, сочиқлар ва б.

7. Ускуна қоғозлари: телеграф лентаси, Крид лентаси, перфокарта ва б.

8. Ёруғлик сезувчи: фотоподложка (расм чиқарувчи қоғоз тайёрлаш учун), светокопиялар учун ёруғлик сезувчи. Бу турдаги қоғозлар юқори механик чидамлилиги, тозалиги, яхши елимланганлиги ва қатор махсус хусусиятлари билан ажралиб туради.

9. Ўтказувчи (асос): нусха кўчирувчи, ўтказувчи ва б.

10. Ўровчи қоғоз турлари – кенг қамровли қоғоз гуруҳи. У озиқ-овқат маҳсулотлари ва турли саноат товарларини ўрашда қўлланилади. Ўровчи қоғозларни мустаҳкам толали материаллари ва ишлаб чиқариш чиқиндиларидан тайёрлашади. Уларнинг айримларига махсус ишлов берилади: битумлаш, парафинлаш, ламинациялаш ва х.к. Булар: қоплар, чой, гугурт, мевалар, бутылкалар, ўсимлик пергаменти, ёруғлик ўтказмайдиган, парафинлаш асоси, озиқ-овқат саноатининг тақсимловчи-ўровчи автоматлар учун қоғоз ва б.

11. Турли мақсадда ишлатиладиган техник саноат қоғози – кенг қамровли қоғоз гуруҳи. Улар: патрон, наждак, диффузор, овоз ёзувчи, вердаль, ип йигириш учун ва б. Бу гуруҳга қоғоз ишлаб чиқаришнинг оддий ва “қуруқ” усули билан пахта толаси, асбест, синтетик ва сунъий толалардан тайёрланган узун толали қоғоз турларини киритиш лозим. Бу қоғоз юқори эгилувчанлиги, механик чидамлилиги, айниқса синиш ва йиртилишга қаршилиги билан ажралиб туради. Бу қоғоз турларига қуйидагилар киради: шелковка, микалент, асбест, шиша ва б.

Қоғознинг турли истеъмол хусусиятларига маълум хусусиятларга эга толали материалларни танлаш орқали эришилади; толали материалларни майдалаш усули билан, қоғоз массасига елимланувчи моддалар ва минерал тўлдирувчилар киритилиши билан; бўяш, қуйиш тартиби; қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналарда ишлаб чиқариш пайтида пресслаш ва қуришти тартиби; каландрлаш ва қоғозга охирги ишлов бериш операциялари билан, шунингдек, қоғозга қўшимча ишлов бериш билан. Шундай қилиб, қоғознинг хусусиятлари унинг композицияси ва тайёрланиш жараёнининг ҳар бир поғонасидаги технологик тартиби билан белгиланади. Демак, қоғоз ишлаб чиқаришда белгиланган хусусиятли қоғозни ишлаб чиқаришни таъминловчи технологик жараённинг тўғри ташкил этилиши катта аҳамиятга эга.

Қоғоз ишлаб чиқаришнинг умумий технологик схемаси. Массаси 250 г/м² гача бўлган, таркибида асосан ўзаро юза қисмидаги бириктириш кучлари билан боғланган, махсус ишлов берилган, ўсимлик толалари мавжуд варақ қоғоз

деб аталган. Қоғоз таркибида елимловчи моддалар, минерал тўлдирувчилар, кимёвий ва натурал толалар, пигментлар ва ранг берувчилар бўлиши мумкин (ГОСТ 17586-72).

Қоғоз ишлаб чиқаришда аввал қоғоз массани тайёрлашади, кейин қоғоз тайёрловчи машинада қоғозни қуйишади ва унга ишлов беришади.

Қуйида қоғоз ишлаб чиқариш схемаси келтирилган.

Қоғоз таркибига кирувчи толали материаллар – целлюлоза ва ёғоч масса қоғоз фабрикасининг омборига куруқ (варак) ҳолатида етказилади. Агар корхонанинг ўзи целлюлоза ва ёғоч массани ишлаб чиқарса, толали материаллар 3-8 % ли суюқ концентрация ҳолатида қоғоз фабрикасининг бассейнига узатилади.

Бассейндан целлюлоза майдалашга жўнатилади. Толалардаги тугунлар миқдорини камайтириш мақсадида сараланган ёғоч массани кўшимча майдалаб туриш тавсия этилади. Натижада тезюар машиналарда таркибида кўп миқдорда ёғоч массаси мавжуд қоғоз ишлаб чиқарилаётганда, узилишлар камаяди, қоғознинг юза қисми ва чоп этиш хусусиятлари яхшиланади.

Варақлар кўринишидаги толали материаллар гидро бўлувчиларда толаларга ажратилади, шундан сўнг улар суюқ ҳолатда периодик ва узлуксиз ишловчи аппаратларда – роллар, конус ва диск кўринишидаги тегирмонлар ва бошқалар майдаланади. Майдаланиш асосан толаларнинг узунлиги йўналишида ажратиб, уларнинг узунлигини қисқартириш (кесиш)дан иборат. Қоғознинг ҳар бир тури, уни қандай хусусиятларга эга бўлишига қараб, маълум композицияда ишлаб чиқарилади.

Қоғознинг ёки қоғоз массасининг композицияси (таркиби) деб, маълум турдаги ишлаб чиқариладиган қоғознинг толали ва толасиз компонентлар таркиби ва миқдори айтилади. Агар қоғознинг композицияси мураккаб бўлса, майдаланган масса композиция регуляторига узатилади. Бу ерда у маълум пропорцияда бошқа толалар (целлюлоза, ёғоч масса, бракка чиққан қоғоз) билан аралаштирилади. Қоғоз ишлаб чиқарилганда кўпинча толали массага белгиланган тартибда тўлдирувчи, елимловчи ва бўёвчи моддалар киритилади.

Елим, глинозем ва бўёқ моддалар тайёрлаш, тўлдирувчини аралаштириш махсус цехларда амалга оширилади.

Қоғоз массасининг концентрацияси ва композициясини ҳамда ҳар бир кимёвий модданинг миқдорини бир маромда ушлаб туриш регулятор билан автоматик равишда амалга оширилади.

Тайёр қоғоз массаси тайёрлов-майдалаш бўлимидан аралаштириш бассейнига ўтади, бу ерда у аралаштирилади ва аккумуляция қилинади. Қоғоз массасини аккумуляциялашнинг вазифаси – бир неча вақт мобайнида қоғоз тайёрловчи машинанинг узлуксиз ишлашини таъминлаш.

Бассейндаги қоғоз массасининг концентрацияси 2,5-3,0% бўлади. Бассейндан масса қоғоз тайёрловчи машинага жўнатилади. Машинага ўтишдан олдин масса айланма сув билан яхшилаб аралаштирилади (0,2-1,2% гача), чиқиндилардан, тугунлар ва масса уюмларидан тозаланади.

Қуйишга тайёр бўлган қоғоз массаси узлуксиз равишда сеткали столнинг харакатланаётган сеткасига тўкилади, унга шакл берилади ва қоғоз мато қўйилади. Шу билан биргаликда қоғоз массаси ва ҳосил бўлган қоғоз мато интенсив равишда сувсизлантирилади, сўнг қоғоз мато машинанинг пресслаш қисмига ўтказилади.

Машинанинг пресслаш қисмида ўрнатилган 2-4 та икки валли пресслар устида қоғоз мато нафақат сувсизлантирилади, балки зичланади ҳам. Бунда қоғознинг мустаҳкамлиги ошади.

Шундан сўнг қоғоз мато қуритиш қисмидаги цилиндрларда тўлиқ қуруқликкага (92-95%) қуритилади.

Қоғознинг кўп турларининг силлиқлиги ва ҳажм массасини ошириш учун, қуритиш ва музлатгич цилиндрида совутишдан кейин қуритиш ва накат оралиғида ўрнатилган машина каландрида қоғозга ишлов берилади.

Каландрлашдан сўнг қоғоз накатга ўтади, бу ерда у рулонларга ўралади. Юза қисмини силлиқлаш, лосклаш, зичлаш ва қалинлигини текислаш учун қоғознинг айрим турларини қоғоз тайёрловчи машина ортида ўрнатилган суперкаландрда каландрлашади.

Кейин қоғозни рулонларга ёки маълум форматли варақларга кесишади. Қоғозни узунлиги бўйича рулонларни керак кенгликда кесувчи станокларда кесишади. Сўнг қоғоз ўрамларни упаковка қилувчи станокларда ўрашади.

Қоғозни варақларга саморезкаларда кесишади. Кесилган қоғозни саралашга жўнатишади, у ерда брак қоғозни олиб ташлашади, сортини аниқлаб, варақларни санашади ва уларни тўпламларга тахлашади (бир тўплаш 1000 варақдан иборат). Кейин уларни кипларга ўраб, складга жўнатишади.

Қоғоз ишлаб чиқарувчи машинадан чиқаётган сув таркибида, шунинг учун ишлаб чиқаришда янги сув ўрнига ундан қайта фойдаланишади. Бу сув айланма сув дейилади.

Оқаётган сувнинг қолдиғи тола ва тўлдирувчини ушлаб қолиш сузгичларга юборилади. Сузиб олинган тола ва тўлдирувчи ҳамда сузгичлардан чиққан сувни тиндириб, яна қоғоз ишлаб чиқаришда ишлатишади. Тиндирилган сувнинг ортикчасини корхонанинг бошқа цехларида ишлатишади ёки оқовага тўкиб ташлашади. Йиртилган (айланма брак) қоғозни қайтадан массага айлантириб, қоғоз ишлаб чиқаришади.

Маъруза -2. Толали ярим тайёр маҳсулотларни янчиш назарияси ва технологияси, жараён кимнетикаси

Режа:

1. Умумий маълумотлар.
2. Енчиш назарияси.
3. Енчиш жараёнини назорат қилиш

Умумий маълумотлар. Енчиш қоғоз ишлаб чиқаришнинг энг ахамиятли 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 ёруғликни бир хил ўтказмайдиган бўлиши билан бирга мустахкамлиги ҳам қониқарсиз бўлади. Бунинг сабаби, бир қадар узун ва қўпол толалар бир-бири билан бирикиб қоғоз

қуйиш жихозининг тўр қисмида таркиби бўйича бир хил бўлмаган полотно хосил қилади.

Енчилмаган толалар кам қайишқоқликка ва кичик юзага эга, ҳамда кам гидратланганликлари сабабли, бу толалар қоғоз полотносида ўзаро ёмон бирикади.

Толали материалларни енчишдан асосий мақсад:

-исталган тузилиш ва зичликдаги қоғоз олиш учун толали материалларга

бир хил фракцион таркиб, ҳамда бўйи ва эни бўйича аниқ ўлчам бериш;

-толали материалга маълум даражадаги гидратланган, яъни ривожланган юза, қайишқоқлик ва бошқа (механик пишиқлик, хажм оқирлик, шимиш қобиляти, хаво ўтказувчанлик, шаффофлик) хоссалар бериш.

Толали материалларни енчиш узлукли ва узлуксиз ишлайдиган – ролл, конуссимон тегирмон, рафинер ва бошқа ускуналарда сув иштирокида олиб борилади. Енчиш ускунаси қайси типда бўлишидан қатъий назар толани енчиш мохияти доимо бир хилдир, яъни, сувли суспензия узлуксиз равишда усқунанинг ишчи аъзоси хисобланган пичоқларга узатилади (ускуна статор – ҳаракатсиз пичоқ ва ротор – диск ёки барабанга ўрнатилган пичоқлардан таркиб топган). Ротор ва статор пичоқлари орасидан ўтаётган тола пичоқ дами таъсирида калталашади, узунасига ажралади, кўндалангига эзилади ва фибрилларга ажралади (пичоқлар орасидаги тирқиш ўлчамини бошқариш мумкин). Пичоқларни кесиш, эзиш ва тараш каби таъсирларидан ташқари тола ускуна деворларига урилади, гидравлик сиқилади ва пичоқ таъсирида эзилади. Енчиш пичоқларини толага таъсири қуйидаги 1-расмда келтирилган.

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 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 говаксимон қоғоз ҳосил қилади. Эзилган массада фибрилларга ажралган ва эзилган толалар миқдори кўп бўлиб, қоғоз шакллантириш жараёнида қийин сувсизланади ва мустаҳкам қоғоз ҳосил қилади.

Енчиш жараёнининг назарияси. Толани енчиш давомида, унга сув иштирокида механик таъсир берилиши сабабли, унинг ўлчамларида, тузилишида, ҳамда хоссаларида ўзгаришлар юз беради.

Тола енчилгандан сўнг эгилувчан ва пластик хоссали бўлиб қолади, натижада у қоғоз қуйиш жихозининг тўр қисмида таркиби-даги сувини қийинроқ беради. Енчилган массада олинган қоғоз юқори мустаҳкамликка, кам ғовакликка ва шаффофлик-ка эга бўлади. Қоғоз массаси ва ундан олинган қоғоз хоссаларидаги сифатий ўзгаришлар шунчалик арамиятлики, буни фақат толанинг механик майдаланиши орқали тушун-тириб бўлмайди. То шу кунга қадар майдаланган толалар узаро бирикиб, мустаҳкам коғоз полотносини ҳосил қилишидаги енчиш жараёнининг моҳияти ҳар хил тарзда тушунтирилган. Кросс ва Бивин назариялари бўйича енчиш вақтида сув целлюлоза моддалари билан реакцияга киришиб, желатинсимон гидрат ҳосил қилади ва у узаро елимланади. Швальбе назариясига қура, енчиш вақтида окси- ва гидратцеллюлоза ҳосил бўлиб, улар шиллик-ринишда бўлади ва коғоз полотносини қуритиш давомида узаро елимланиб бирикади. Бу назариялар *енчишнинг кимёвий назариялари* бўлиб, 20-йилларгача уз мавқеини саклаб келган. Кимёвий назария тарафдорлари енчилмаган толаларни бириктириш

имкониятини берувчи елимловчи бор деб ҳисоблашган ва шу масала устида изланишлар олиб боришган. Бу мақсадда вискоза, желатин, крахмал ва бошқа моддалар таклиф қилинган. Лекин бу моддалар ҳам, бошқа елимловчилар ҳам енчиш жараёнининг урнини боса олмайди, улар фақат енчиш жараёнининг давомийлигини қисқартириши ва коғоз мустаҳкамлигини ошириши мумкин.

1926-32- йилларда кимёвий назария урнига *физикавий назария* келди. Бу назария тарафдорлари (Стрейчен ва Кемпбелл) масса хоссаси ва коғоз мустахкамлигини толанинг майдаланиши билан тушунтирмоқчи бўдилар. Стрейчен фибриллаш жараёнига катта аъамият берди ва коғоз полотносида толалар узаро фибриллар оркали механик тукилиб кетади деб тушунтирди. Кемпбелл назарияси буйича, мустахкам коғоз ҳосил бўлишида коғоз полотносини куриштириш чойидаги сувнинг сирт тортиштириш кучи таъсирида толаларнинг узаро жуда яхши бирикиши асосий сабаб килиб қўрилди. Кейинчалик Кемпбелл целлюлозани сувда «қисман эришти» ва коғозни куриштириш жараёнидаги целлюлоза занжирининг «рекристаллизация»си натижасида толалар узаро елимланади, деган фикрни илгари суради.

1943 йилга келиб Кларк, Стрейчен назариясидан толаларнинг фибрилланиши ва Кемпбелл назариясидан целлюлозани сувда қисман эришти ҳақидаги фикрларини олиб *умумий назария* яратди.

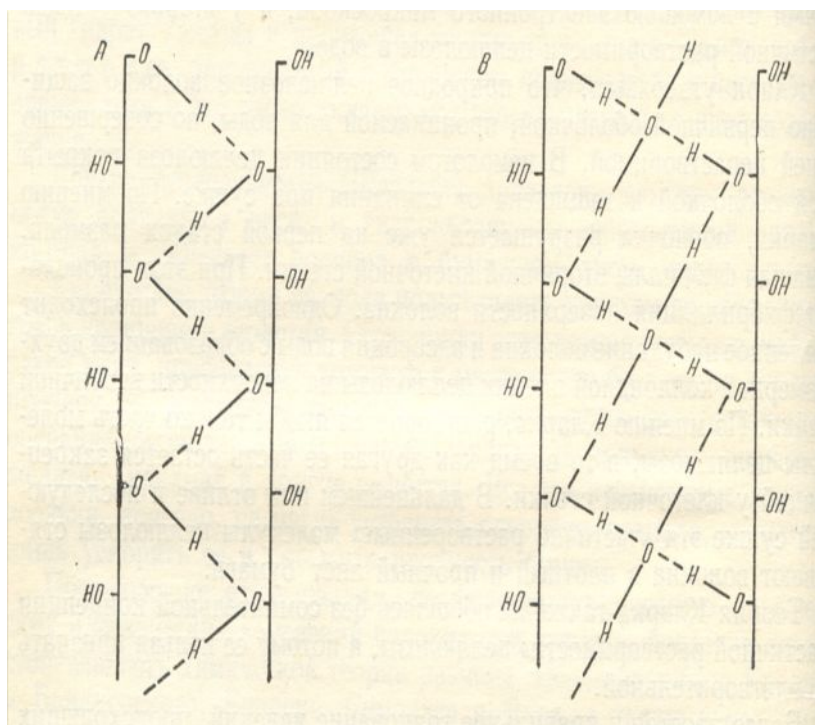
Кларкнинг фикрича, целлюлоза толаси юпка қават билан химояланган. Бу парда енчишнинг биринчи босқичидаёқ парчаланади ва натижада иккиламчи хужайра деворларининг фибриллари очилиб қолади, бунда тола юзасининг фибрилланиши юзага келади. Бир вақтнинг узида тола жадаллик билан буқади ва сувнинг адсорбцияси натижасида иккиламчи девор юзасида целлюлозанинг каллоид пардаси ҳосил бўлади. Кларкнинг фикрича, целлюлоза молекуласининг бир қисми эрийди, қолган қисми эса хужайра деворига маҳкамланган ҳолатда қолади. Коғозни қуйиш ва куриштириш жараёнларида ана шу «қисман эриган» целлюлозанинг молекулалари толаларни тортиб мустахкам ва пишиқ коғоз ҳосил қилади.

Лекин, 1941 йилдаги Хинчин назарияси ҳақиқатга яқинроқ ҳисобланади. Бу назария буйича толани енчиш даврида целлюлоза макромолекуласидаги толанинг ташки девори микрофибриллари юзасида жойлашган поляр гидроксиллар бушашади, натижада сувнинг тола юзасига адсорбцияси ва

гидротацияси кучаяди. Куритиш чогида кушни макромолекулаларнинг поляр гидроксиллари узаро бир-бири билан бирикиб мустахкам когоз хосил килади.

1943 йилда Эльнс ва Басс целлюлозадаги молекулалараро бирикиш гидроксил гурухлар оркали водород боглар хисобига боришини аникладилар.

Водород боглари (А) ва сув (Б) билан богланган целлюлоза занжирини схематик тарзда куйидагича ёзиш мумкин:



2-Расм. Целлюлозанинг занжир боғи

Целлюлозанинг сувда хулланиши давомида сув алохида участкаларга кириб, занжирни хар тарафга итаради ва водород богларини бузади.

Водород бог бу – молекулалараро таъсирлашувнинг алохида куриниши булиб, водород атоми билан бошка иккита электроманфий O_2 , F, N, Cl атомлар орасида вужудга келади.

Целлюлозадаги водород богларнинг кашф этилиши енчишнинг замонавий назариясини ривожлантиришда мухим ахамиятга эга булди.

Толани сувда енчиш давомида унинг майдаланиши юз беради. Бу жараён толанинг букиши ва натижада унинг енчилиши билан кечади, бу ҳолат айникса толанинг узунасига ажралишига ва фибрилланишига сабаб булиб, бунда хужайра деворларидан микрофибриллар ажралади. Жараён давомида толанинг актив юзаси ортиб бориб, ундаги озод гидроксил гурухлар бушашади ва сувни шимади (адсорбциялайди). Тола юзасининг фибрилланиш жараёни сувнинг шимилиш адсорбцион жараёни билан биргаликда кечади ва натижада целлюлоза гелидан коллоид парда ҳосил булади. Бу жараён бирламчи парданинг парчаланиши ва толанинг иккиламчи катламларининг бушашидан кейингина юз беради. Тола юзасига сувнинг адсорбцияси, букиш ва фибрилланиш коллоид жараёнларини «енчиш чогидаги гидратация» деб аташ қабул килинган. Енчиш чогида курсатилган жараёнларнинг бориши натижасида тола букилувчан-эгилувчан ҳолатга утади, бу эса уз навбатида коғознинг яхши шаклланишига ва толаларнинг узаро бирикишига сабаб булади.

Коғоз полотносининг коғоз куйиш жихозининг тур қисмида ҳосил булиши ва прессларда коғознинг ҳул прессланиши чогида толадаги гидратланган юза ҳисобига ундаги буш гидроксиллар сув орқали узаро бирикадилар. Бу ҳолат гидроксилларни ориентацияланишига ва қуриштириш чогида сувнинг бугланиши натижасида водород богларнинг ҳосил булишига сабаб булади. Қушни толалар микрофибриллари орасидаги масофа $2,55 - 2,75 \text{ \AA}$ га тенг булган жойлардагина водород бог пайдо булади.

Шундай қилиб, толани майдалаш механик жараёнлари коғоз полотноси структурасининг, коллоид-физик жараёнлар эса коғоздаги толалараро богларнинг ҳосил булишини таъминлайди. Толалараро боглар ҳисобига коғоз

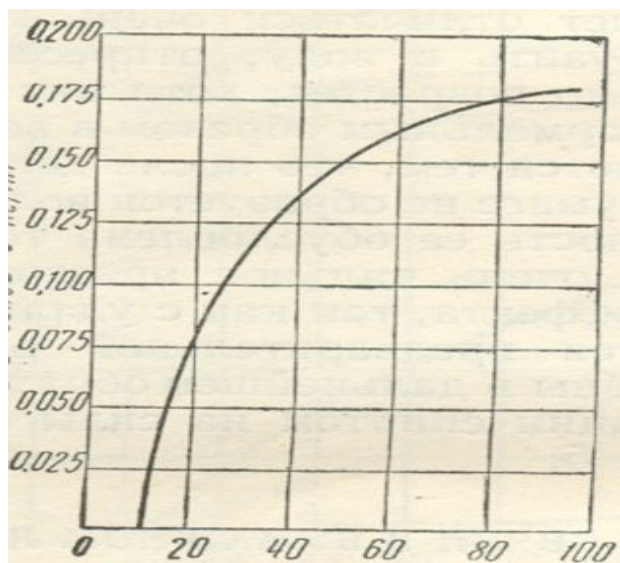
мустахкамликка ва пишикликка эришади, говаклилиги ва буртганлиги камаяди. Когоз полотносидаги толалараро богларнинг хосил булишига кура когоз сифати узгаради. Толани майдалаш характери ва енчиш даражаси, хамда енчишдаги гидратация даражасини бошқариш оркали когоз сифатини узгартириш мумкин.

Когоз полотносидаги богланиш кучларига таъсир этувчи омиллар.

Когоздаги толалараро боглар когоз мустахкамлигини ва у ёки бу даражада когознинг барча хоссаларини характерлайди. Шунинг учун бу куч киймати ва унга таъсир этувчи омиллар табиатини урганиш когоз тайёрлашда муҳим аҳамиятга эгадир. Бу омилларга енчиш ва хул полотнони пресслаш жараёнининг характери, шунингдек когоз намлиги, тола, тулдирувчи ва елимловчи моддалар табиати таалуклидир.

Когоз полотносидаги богланиш кучини хосил булишининг асосий омили бу- толани енчилиши ва унинг фибрилланишидир. 2-расмдан куришиб турибдики, целлюлозани енчиш давомида богланиш кучи тинимсиз ушиб боради, яъни богланиш аввалига тезлик билан ортиб боради, кейин эса узгармай қолади, бунда богланиш кучи $0,18 - 0,20 \text{ кг/мм}^2$ га тенг булади.

Богланиш кучини характери турли толалар учун бир хил, лекин унинг киймати тола табиатига, унинг тузилишига, кимёвий таркибига ва гемицеллюлозанинг борлигига боглик равишда турлича булади. Гемицеллюлоза целлюлозага нисбатан калта занжирли ва юкори гидрофилликка эга булиб,



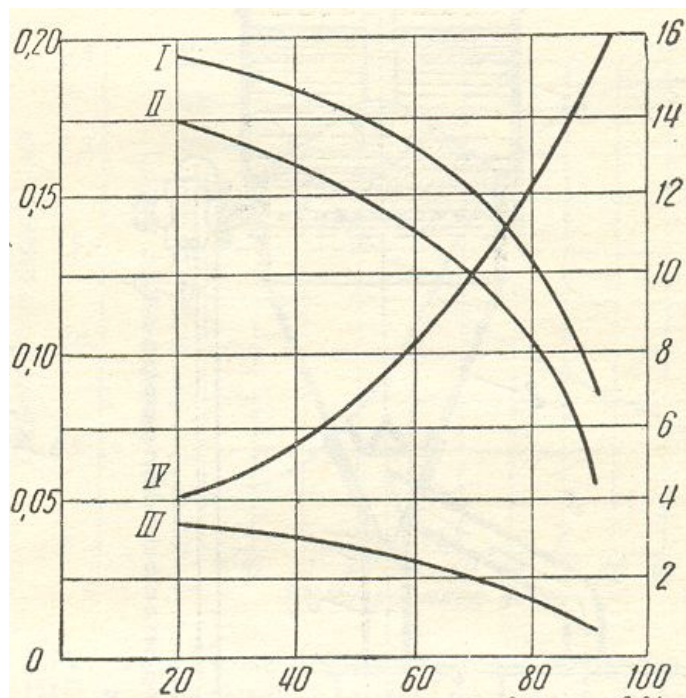
3-Расм.Енчиш жараёнида сульфит целлюлозадан олинган когозда

толалараро богларни хосил булиши.

Енчиш даражаси, °ШР

енчиш жараёнида у толанинг фибрилланишини осонлаштиради ва тола юзасида коллоид гель хосил килади. Шунинг учун сифати яхшиланган целлюлоза енчилганда толалараро богланиш кучи сульфат ва сульфит целлюлозадагига нисбатан паст даражада булади. Пахта ярим массасидан олинган толали материалда толалараро богланиш купрок, ёғоч массасидан олинганларда эса асосан водород боглар хисобига юзага келади.

Когоз полотносини преслаш хам толалараро бог мустахкамлигининг ортишини асосий омилларидан хисобланади. Толалараро богланиш кучларига когоз намлиги хам катта таъсир курсатади. 3-расмдан куринишича тола намлиги ортиб бориши билан богланиш кучларининг киймати камайиб боради. Тола сув билан тулик туйинганда ва хавонинг нисбий намлиги 100% булганда богланиш



кучлари киймати деярли нолга тенглашади.

Когоз полотносини когоз куйиш жихозида куритиш жараёни хам унинг толалараро богланиш кучига таъсир этади. Агар когоз секинлик билан куритилса, бундай кучлар хосил булади, акс холда когоз катламидан сув тезлик билан чикарилганда у тола структурасини говаклаштиради ва

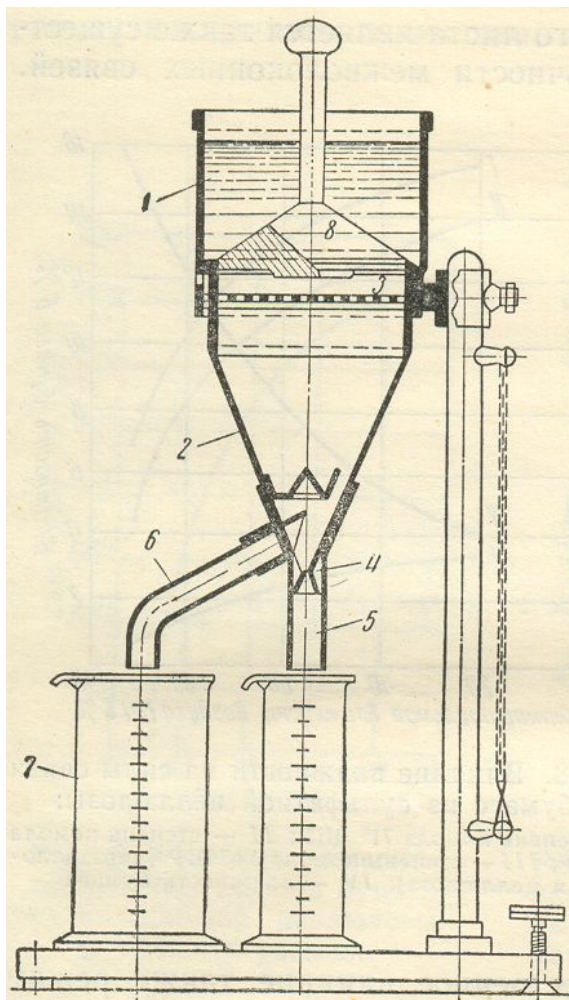
толаларнинг узаро бирикиши ёмонлашади.

4-Расм. Сульфит целлюлозадан олинган когозда толалараро богларни хосил булишига намлик таъсири.

1-енчиш даражаси 71⁰ШР; 2-енчиш даражаси 27⁰ШР; 3-енчиш даражаси 14⁰ШР (енчилмаган целлюлоза);

4 -когоз намлиги.Хавонинг нисбий намлиги, %

Енчиш жараёнида масса сифатини баҳолашнинг бир неча усуллари маълум, булар: енчиш даражаси, турда сувсизланиш тезлиги, толаларнинг уртача узунлиги ва тола структураси. МДХ ва купгина Европа давлатларида



енчиш даражаси Шоппер-Риглер ускунаида аникланади. Америка ва Англияда шу турдаги Грин ёки Вильям ёки Канада стандарти ускуналаридан фойдаланилади. Бу ускуналарнинг барчасида толаларнинг майдаланиш даражасини, коғоз массасининг узидан сувни чиқариб юбориш қобилиятини ва шу билан бирга гидратация хоссаларини аниклаш мумкин. Лекин енчиш даражаси буйича массадаги толаларнинг уртача узунлигини аниқлаб бўлмайди.

Шоппер-Риглер ускунаси 4-расмда келтирилган. улчаш қуйидагича амала оширилади: 2 г абсолют курук масса олинади ва 1 л сув билан суюлтирилади. Толали суспензия турли цилиндрга қуйилади ва клапан олиб қуйилади. Ускунанинг ён томонидаги кенг трубкадан оқиб чиққан сув миқдори енчиш даражаси қиймати деб қабул қилинади. Енчиш даражаси деб, ШР буйича текшириш учун олинган сув миқдоридан ён трубадан оқиб тушган сувни (W) айирганда қолган миқдори қабул қилинган, яъни $(1000-W)$, бунда 10 см^3 сув 1°ШР га мос келади. Енчиш даражаси 20°C ҳароратда улчанади. Агар ҳарорат 1°C га қутарилса, енчиш

даражаси $0,46^{\circ}\text{ШР}$ га пасаяди ва аксинча харорат 1°С га камайса, енчиш даражаси $0,46^{\circ}\text{ШР}$ га кутарилади. Шоппер-Риглер ускуна-си $8 - 20^{\circ}\text{ШР}$ дан паст булган ва $85 - 90^{\circ}\text{ШР}$ дан юкори булган масса-ларни улчашда аник курсатгичга эга эмас.

Тола структурасини бахолашда микроскоп ёки микропроекцион ускуналардан фойдаланилади ва тола узунлиги мм ларда улчанади.

Хар хил когоз тури учун когоз массаси куйидаги параметрларга мос келиши лозим:

Жадвал 2. Турли когозларнинг масса параметрлари

Қоғоз тури	Оғирлиги г/м^2	Енчиш даражаси, $^{\circ}\text{ШР}$	Тола узунлиги, мм
Конденсатор қоғози	7 – 14	95 – 98	0,5 – 0,8
Ёғ утказмайдиган коғоз	40 – 60	70 – 90	0,7 – 1,2
Ёзув ва босма коғоз (№1)	70 – 80	35 – 40	1,2 – 1,6
Газета коғози	51	60 – 65	0,8 – 1,0
Электроизоляциян коғоз	40 – 110	25 – 50	1,8 – 2,4

Маъруза 3. Турли толали материалларнинг қоғоз ишлаб чиқаришдаги хусусиятлари

Асосий қоидалар

Режа:

1. Турли толали материалларнинг қоғоз ишлаб чиқишдаги хусусиятлари.
2. Полуфабрикат ва қоғоз хусусиятлари орасидаги боғлиқлик.

Турли толали материалларнинг қоғоз ишлаб чиқишдаги хусусиятлари. Маълумки, турли хил қоғозлар тайёрланишда тола материаллар ҳар хил миқдорда олинади. Асосан, қоғозни унинг композициясини ташкил этувчи 2 та, 3 та ва кўпроқ толали полуфабрикатлардан, баъзида эса керагидай тайёрланган битта толали полуфабрикатдан ишлаб чиқаришади.

Кўпинча қоғоз ишлаб чиқариш учун ўсимлик толали материаллардан фойдаланишади. Бироқ охирги вақтларда, айниқса, қоғознинг махсус турларини ишлаб чиқаришда синтетик органик ва минерал (асбест, шиша ва б.) толалар қўлланилади. Жуннинг толалари қоғоз ишлаб чиқаришда кам миқдорда ишлатилади.

Ишлаб чиқаришда ва ишлов беришда янги усулларнинг қўлланилиши, табиий ва сунъий целлюлоза толаларда мавжуд бўлмаган, муҳим хусусиятларга эга бўлган целлюлоза материаллар ишлаб чиқаришга имкон яратади. Тайёр қоғознинг хусусиятлари юқори даражада бошланғич толали материалларнинг хусусиятлари билан белгиланади. Бу материалларнинг хусусиятлари уларни қайта ишлаб чиқаришнинг технологик режимини (тартибини) белгилайди.

Технологик тартибни ўзгартириш имкониятининг турлилиги белгиланган хусусиятлар комплексига эга қоғоз ишлаб чиқаришда кўп ахамиятли масалалар ечимини таъминлайди. Шундай қилиб, бирор-бир турдаги қоғоз ишлаб чиқаришда ишлатилаётган толалар турига қараб фақат битта белгиланган

композицияни қўллаш шарт эмас. Кўпинча қайта ишлашнинг технологик режимини ўзгартирса ҳам (масалан, майдалашда) ярим фабрикатлар қўшилган қоғоз ўз хусусиятларини сақлаб қолади. Масалан, газета чиқариладиган қоғознинг стандарт композициясида оз миқдорда ўрмон дарахтларидан олинган сульфит оқартирилмаган целлюлоза толалари қўшилган оқартирилган ёғоч массаси асосий яримфабрикат бўлиб хизмат қилади, баъзида маълум миқдорда сульфат целлюлоза қўшилади (умумий целлюлозанинг 50 % гача).

Шу билан бирга газета учун юқори сифатли қоғозни замонавий усуллар билан тез ишловчи қоғоз ишлаб чиқаралиган машиналарда турли миқдорда бошқа толали материалларни (кимёвий ёғоч масса, целлюлоза, яримцеллюлоза) ҳам қўллаб тайёрлаш мумкин. Шунингдек, игна баргли дарахтларнинг ёғоч толалари ҳам ишлатилади. Дискли рафинерларда икки поғонали майдалаш усули билан олинган ёғоч массанинг 100% ишлатилиши ҳақида ҳам маълумотлар мавжуд. Тажрибалардан маълумки, целлюлозанинг кўриниши ўзгарса, белгиланган стандартдаги сифатли қоғоз ишлаб чиқариш учун ишлаб чиқаришнинг технологик режимини ўзгартириб, мослаштиришга тўғри келади. Аммо, бу қоғоз ишлаб чиқаришда деярли барча тола материаллар тўғри келади, фақат ишлаб чиқаришнинг технологик режимини мослаштира бўлди, дегани эмас. Қоғознинг ҳар бир тури юқори сифатли маҳсулот ишлаб чиқарилишини таъминлайдиган энг арзон толали яримфабрикатлардан тайёрланади. Бу яримфабрикатлар унча мураккаб бўлмаган технологик жараёнлар орқали қайта ишланади. Шунинг учун толали материал танланганда, ишлаб чиқарилаётган қоғознинг талаб етилган хусусиятларга эришилиши ҳисобга олинади.

Яримфабрикатлар хусусиятлари ва қоғоз хусусиятларининг боғлиқлиги. Бирламчи тола материаллар ва тайёр қоғоз хусусиятларининг боғлиқлиги ҳақида турлича қарашлар куп билдирилганлигига қарамай, аниқ боғлиқлик ҳали аниқланмаган. Рейн целлюлозанинг қоғозга хос хусусиятларига бағишланган мақоласида ёзади:

“Ёғоч целлюлозанинг қоғозга хос хусусиятларини қандай тарзда таърифлаган яхшироқ? Умуман айтганда, биз қоғознинг ёғ ўтказмайдиган ёки бювар турларини ишлаб чиқаришда целлюлозанинг қайси турлари кўпроқ яроқли эканлиги ҳақида тасаввурга эгамиз, аммо биз уларнинг қоғозга хос хусусиятлари миқдорига қандай баҳо беришни ҳамда қоғознинг бошқа турларини ишлаб чиқаришда бундай кўрсаткичларни амалда қандай қўллашни билмаймиз. Бунинг учун қоғоз қўйиш жараёнини амалга ошириш зарурми ёки целлюлоза толаларнинг реал хусусиятларини ва ундан қуйилаётган қоғознинг реал хусусиятларини боғлашга ҳаракат қилиш керакми?”

Мавжуд ёғоч целлюлозанинг сифатини белгилаш усулларига таяниб айтиш мумкинки, биз билган сифат кўрсаткичлари асосида маълум шароитдаги целлюлозанинг қоғозга хос хусусиятларини олдиндан (аниқлаш) тахмин қилолмаймиз. Бироқ шу тўғрими? Балки, агарда бу масалани астойдил ўрганса, охир-оқибат, узунлик, мустахкамлик, толалар таркиби, целлюлоза занжирининг узунлиги, гемицеллюлоза, лигнин миқдори ва бошқа кўрсаткичларга қараб целлюлоза толаларининг қоғозга хос хусусиятларини бошқариш мумкин бўларди. Агар бунга эришилса, олинган натижалар сарфланган меҳнатга арзийдими? Мен бу саволларни ўзимда уларга жавоб бўлмагани учун бермоқдаман.”

Келтирилган фикрнома ҳақиқатан маълум даражада толали материалларнинг қоғозга хос хусусиятларини ўрганиш масаласини ёритиб беради. Аслида, биз бу савол бўйича ҳам жуда кам маълумотга эгамиз ва буюк олим Пастернинг яхши кўрган ибораси бўйича “фикрлар келиши учун маълумотлар тўплаш” зарур, аммо қатор умумий қоидалар ҳозирданок ишонч билан айтилиши мумкин.

Масалан, юқори нам тортиш хусусиятига эга ичи пўк қоғозлар трубка кўринишидаги толалардан тайёрланиши маълум. Лента кўринишидаги толалардан, одатда, зич, мустахкам қоғоз тайёрланади. Бундай толалар, ҳатто майдаланмагани ҳам, механик мустахкамлик кўрсаткичи нисбатан юқори бўлган

қоғоз тайёрлаш имконини беради. Толалари трубка кўринишида бўлган целлюлоза толаларини фибриллаш кўпроқ вақт талаб этади. Қалин толалар (деворлар қалинлиги 6-8 мкм) осонроқ фибрилланади, юпқа толалар эса (1,5-2 мкм) чопилиб (кесилиб) кетиш эҳтимоли кўпроқ.

Одатда, қаттиқ ёғочнинг толалари қоғознинг хиралигини, пўклигини, хаво ва нам ўтказиш хусусиятини таъминлаб беради. Юмшоқ толалар эса тиниқлиги нисбатан юқори, зич структурали ва қаршилиқ кўрсаткичи баланд қоғоз олиш имконини беради.

Толалар узунлигининг таъсири ҳаммага маълум: узун толали целлюлоза йиртилиш қаршилиги юқори бўлган анча мустахкам қоғоз чиқарилишини таъминлайди.

Техник целлюлоза толаларининг қоғоз ҳосил қилувчи хусусиятларига уни кимёвий таркибининг таъсири масаласи алоҳида кўрилиши лозим. Афсуски, бу масала ҳали тўлиқ ўрганилганги йўқ ва ҳозирги вақтда фақат айрим умумий қоидалар келтирилиши мумкин.

Техник целлюлозанинг кимёвий таркиби ҳақида гап кегтанда ундаги α - ва β -целлюлозалар, гемицеллюлоза ва лигнин миқдори назарда тутилади.

Турли хил целлюлозаларда α -целлюлоза миқдори бир хил бўлганда ҳам занжирлар узунлиги фарқ қилиш мумкин. Шунга қараб целлюлоза хусусиятлари ва ундан ишлаб чиқариладиган қоғоз хусусиятлари ҳам ўзгаради.

Н.И.Никитин таъкидлашича, сульфат целлюлозадаги целлюлоза таркибида 2% β - целлюлоза ва 98% α -целлюлоза мавжуд. Таркибида α -целлюлоза миқдори юқори бўлган толалали материал одатда механик мустахкамлик кимёвий ва термик чидамлилиқ, шунингдек, чидамлилиқ, оқлик кўрсаткичлари билан ажралиб турса ҳам мустахкам қоғоз мато ишлаб чиқариш учун техник целлюлозада гемицеллюлоза йўлдошларининг бўлиши шарт. Бу йўлдошларсиз ёки уларнинг босувчи сунъий қўшимча моддаларсиз, соф α -целлюлоза майдалаш жараёнида фибрилланмайди ва осон бўлинади.

Гемицеллюлозалар – бу асосан гекзосан (маннан, галактан) ва пентозан (ксилан, арабан)лар ташкил топган углеводлар гуруҳи. Игнабаргли дарахтларда гексозанлар миқдори кўпроқ; баргли дарахтларда – пентозанлар.

Н.И.Никитиннинг маълумотларига кўра, игнабаргли дарахтлар ёғочида 17-27% гемицеллюлоза, баргли дарахтлар ёғочида-18% дан -41% гача мавжуд.

Гемицеллюлозалар техник целлюлозанинг асосий компоненти ҳисобланади: Улар толаларни текислаб, уларнинг фибриляциясини осонлаштиради, бу эса ўз навбатида қоғоз вароғидаги толалар боғланишини мустахкамлаб, янада кучайтиради. Я.Г.Хинчин целлюлозанинг ёпишиш хусусияти ва пентозанлар миқдорининг боғлиқлигини аниқлади, унга кўра, целлюлозада пентозанлар миқдори ошса, қоғозни ёпиштириш осонлаштиради. Гемицеллюлозанинг маълум миқдори целлюлозага белгиланган елимлаш хусусиятларини берибгина қолмай (улар толалар бирикиши учун зарур), майдалаш пайтида толалар узунлигини унча қисқартирмай, уларнинг фибрилланишини таъминлайди.

Г.Джайме, техник целлюлозада қоғоз мустахкамлигининг юқори кўрсаткичларини таъминлайдиган гемицеллюлозанинг оптимал миқдори мавжуд, деб ҳисоблайди. Гемицеллюлозанинг бу оптимал миқдори қайнатилган сульфат целлюлозанинг ўртача 50-52% га тенг келади.

С.Н.Иванов ва бошқа муаллифларнинг маълумотларига кўра, целлюлозанинг майдаланиш хусусиятлари ва мустахкам қоғоз α - целлюлозанинг миқдори 94-95% гача, пентозанлар миқдори эса 3,5-4 % дан кам бўлмаса, олиниши мумкин. Шунингдек, α - целлюлоза миқдори 96 % гача, пентозанлар миқдори 2,5-3% дан кам бўлмаган ҳолда анча мустахкам қоғоз ишлаб чиқариш мумкин. Пентозанлар миқдори камайтириб борилса, целлюлоза гидратация хусусиятини йўқотади ва қоғознинг мустахкамлиги камайиб, пўк бўлиб қолади.

Ўсимлик толаларнинг қоғоз қилувчи хусусиятлари жихатидан лигнин техник целлюлозанинг компоненти сифатида унча маъқул келмайди, чунки у

толаларнинг пластификациясига тўсқинлик қилади, бўкишни камайтиради, толалар парчаланишини ва фибрилланишини қийинлаштиради. Лигнин миқдори юқори бўлганда, целлюлоза мўрт бўлиб қолади. Шу билан биргаликда толаларнинг ўзаро боғланиш шароитлари ёмонлашади.

Узоқ вақт сақланган қоғознинг сарғайиб ва эскириб кетишига сабабчиларидан бири бу лигниндир. Шу билан биргаликда лигнин толалар тиниқлигини пасайтиради ва ёруғлик ўтказмаслигини таъминлайди.

Целлюлоза хусусиятларини, айниқса қоғоз ишлаб чиқаришда қўлланиладиган целлюлозанинг хусусиятларини модификациялаш усулларини янгилаш борасида ҳозирда кўплаб олимлар иш олиб бормоқда. Улар таъкидлашича, табиий ва сунъий целлюлоза толалар синтетик толалар билан солиштирилганда, қуйидаги асосий устунликларга эга:

1. Гигроскопик хусусиятли (оммавий маҳсулотлар учун), шунинг учун яхши бўялади, олинадиган маҳсулот юқори гигиеник хусусиятларга эга.
2. Иссиқликка қаршилиги (юқори температураларда мустаҳкамлиги деярли камаймайди) ва иссиқда чидамлилиги (маҳсулот деформацияси ёки шаклининг ўзгариши анча юқори температурада бошланади).
3. Юқори механик хусусиятлар.

Целлюлоза толаларининг камчиликлари ҳам мавжуд:

1. Химикалий таъсирига қаршилиги анча паст.
2. Микроорганизмлар ва мағар таъсирига қаршилиги жуда паст.
3. Ёниш хусусиятига эга.
4. Эластик (эгиловчанлик) хусусияти паст даражада, шунинг учун шаклини бузилишига қаршилиги унча баланд эмас, ғижимланиш даражаси юқори.

Кўрсатилган камчиликлар целлюлоза хусусиятларини модификациялаш ва маҳсус ишлов бериш йўли билан бартараф этилиши мумкин.

Целлюлоза толали материаллар бир-биридан хомашёдан олинган миқдори, хажми, кимёвий таркиби, целлюлозанинг полимерланиш даражаси, мустахкамлиги, оқлиги, тозаллиги ва толалар тузилиши билан ажралиб туради.

Кимёвий таркиби, морфологик ва анатомик тузилиши билан фаркланадиган ўсимлик тола турларининг кўплиги боис технолог яримфабрикатлар ва ундан ишлаб чиқариладиган қоғозга хоҳлаган хусусиятларини бериш имконига эга.

Маъруза 4.Қоғозни елимлаш назарияси

Режа:

1. Қоғозни елимлаш.
2. Қоғозни канифоль елим билан елимлаш назарияси.
3. Елим тайёрланишида бўлиб ўтадиган ходисалар.
4. Қоғоз массани елимлашдаги жараёнлар.
5. Қоғоз елимлашнинг натижаси (эффекти).

Қоғозни елимлаш. Қоғозга айрим ўзига хос хусусиятларни тақдим этиш учун елимлайдиган моддалар ва минерал тўлдирувчилар қўлланилади.

Бу бўлимда елимловчи материалларнинг қўлланилиши кўриб чиқилади. Булар канифоль, парафин, силиконлар, хайвонлардан олинган елим, крахмал, казеин, латекс, суюқ шиша, айрим синтетик сақичлар, битум ва бошқалар. Бу тўлиқ бўлмаган рўйхатдан кўриниб турибдики, қоғоз елимлашда турли хил ўсимлик ва хайвонлардан олинган материаллар, шунингдек, минерал ва сунъий органик моддалар қўлланилади.

Турли елимловчи моддаларни киритишдан мақсад:

1. Қоғозга гидрофоб хусусиятларини бериш ва унга сиёҳ билан ёзиш

имконини яратиш;

2. Қоғоз вароғида толалар бирикишини кучайтириш, мустаҳкамлигини ошириш, зичлигини ошириш, қоғоз деформациясини пасайтириш, унга ишлов беришни яхшилаш ва бошқалар.

Шунга қараб, елимловчи моддаларни 2 та асосий гуруҳга ажратиш мумкин: қоғозга гидрофоб хусусиятларини берувчи ва боғловчи моддалар.

Биринчи гуруҳга – канифоль, парафин, монтанвоск, мерсайз, силиконлар, иккинчисига – хайвонлардан олинган елим, казеин, крахмал, латекс, нам тортмайдиган сақичлар, суюқ шиша, карбоксилитилцеллюлоза ва целлюлозанинг бошқа турлари киради. Айрим елимловчи моддалар, масалан лотекс, маълум даражада иккита вазифани ҳам бажаради. Бошқалари қоғозга махсус,, ўзига хос хусусиятларни беришда, (масалан, нам ҳолатида мустаҳкамлиги) қўлланилади.

Елимловчи моддаларни қоғозга киритиш усулига қараб, масса ичида елимлаш ва юзасини елимлаш тури мавжуд. Биринчи ҳолатда елимловчи модда қоғоз массага қоғоз чиқаришдан олдин киритилгани учун қоғоз ичидан елимланган бўлади.

Иккинчи ҳолатда, тайёр ҳолатдаги қоғозга елим эритмаси сингдирилади ёки елим қоғоз юзасига бошқа усул билан суртилади ёки қоғозга газ кўринишидаги гидрофобловчи маҳсулотлар билан ишлов берилади. Бу ҳолатларнинг ҳаммасида қоғозга елимловчи ёки гидрофобловчи моддалар билан қоғоз юзасига ишлов берилади, қоғоз ичи эса елимланмай қолади.

Қоғоз юзасини елимлаш бошқа жихозларда ёки қоғоз қуйиш жихозининг ўзида (елимловчи прессда, каландрда) амалга оширилиши мумкин.

Қоғозни канифоль елим билан елимлаш .

Қоғозни сақичли елимлашдан мақсад қоғозга гидрофоб хусусиятларни бериш, сув ва сув эритмаларни сингдириш, қобилятини пасайтириш ёки қоғозни сиёҳ билан ёзишга мослаштириш.

Елимланмаган қоғознинг сингдириш сингдириш қобилияти юқори бўлади, у сувда тез ивиди ва мустаҳкамлигини йўқотади. Бундай қоғозда сиёҳ билан ёзиб бўлмайди, чунки сиёҳ ёйилиб, варақнинг нариги томонига ўтиб кетади.

Қоғознинг елимланадиган турига ёзув, хужжат, литография, офсет, чизма, расм чизиш, фотоподложка, мундштук, обой, перфокатра ва яна кўплаб бошқа қоғоз турлари киради.

Елимланиш даражасига қараб, қоғозни уч гуруҳга ажратиш мумкин: 1,5-2% дан 3,5-4% гача юқори елимланган қоғоз турлари (ёзув, дафтар, чизма, фотоподложка ва бошқалар.), 0,5% дан 1% гача ўртача елимланган қоғоз турлари (типография, чуқур печатли, перфокарта, қоплар учун, пачкалар учун ва б.) ва елимланмаган. Охирги гуруҳга электроизоляция (кабель, телекон, конденсатор ва б.), сингдирувчи ва филтрловчи қоғоз турлари, газета, папироса учун ва бошқалар киради.

Қоғоз елимлашда асосий материал канифоль ҳисобланади. Елимлашда канифольни қисман парафин, монтанвоск ва бошқа материаллар билан алмаштириш мумкин, лекин улар канифольни тўлиқ алмаштиролмайди, чунки парафин одатда канифоль елим билан алмаштирилиб ишлатилади, кейингиси эса фақат паст навли ва хира қоғозлар ишлаб чиқаришда.

Кремний-органик бирикмалар ёрдамида қоғозни гидрофоблаш усулининг ишлаб чиқилиши катта имкониятлар очиб бермоқда. Ҳозирги вақтда 2 та шундай усул ишлаб чиқилипти: учар кремний-органик бирикмалар ёрдамида тайёр қоғозни газ билан елимлаш ва қоғоз ишлаб чиқариладиган массада елимлаш. (қоғоз ишлаб чиқаришдан олдин) Биринчи усул мураккаб ускуналарни талаб этади ва ишчилар соғлиғига зарарли, иккинчисиде эса қоғозни юқори температурада узок қиздириш талаб этилади, қоғоз оддий қурилганда, бунга эришиб бўлмайди.

Юқорида кўрсатилган қийинчиликлар енгиб ўтилса, кремний-органик бирикмалар кенг қўлланилиши мумкин, балки канифольни умуман сиқиб чиқариши ҳам мумкин.

Тайёр қоғоз юзасини елим эритмасига солиб елимлаш усули сақичли елимлаш усули ихтиро қилинишидан анча олдин қўлланилган, бунда елимловчи моддалар сифатида асосан хайвонлар елими ишлатилган. Ҳозирги вақтда бу усулни фақат қоғозни махсус турларини ишлаб чиқаришда уларнинг механик мустаҳкамлигини кўтариш ва кўринишини яхшилаш мақсадида қўллашади.

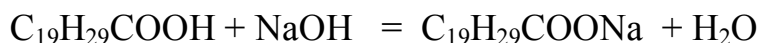
Қоғозни канифол билан елимлаганда, таркиби смола кислоталар аралашмасидан ($C_{20}H_{30}O_2$ таркибининг битта карбоксил гуруҳ билан) ташкил топган канифоль шелочь билан аралаштирилади ва ҳосил бўлган клей сув билан аралаштирилади. Елим эмульсияси, кўпиртириш учун олинган шелок миқдориға қараб ҳар хил таркибга эга бўлиши мумкин.

Канифоль таркибидаги смола кислоталар тўлиқ кўпиртирилганда, нейтрал ёки тўлиқ кўпиртирилган клей ҳосил бўлади. Канифольни қайнатиш учун олинган шелок миқдори етарли бўлмаса, олинган клей таркибида эркин, кўпирмаган канифоль мавжуд бўлади. Бундай елимнинг 2 та тури мавжуд: таркибида 40-45% гача эркин смола бўлган оқ клей ва таркибида 70-90% гача эркин смола бўлган юқори сақичли елим.

У ёки бу усулда тайёрланган елим эмульсияси қоғоз массага уни майдалаш жараёнида қўшилади ёки толали материалларни майдалаб бўлган захоти аралаштириб, толаларда глинозем ёки квасц ёрдамида чўктирилади. Смола зарралари толада чўкиб, қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналарда қоғоз қуйилиб, қурилганда, гидрофоб хусусиятларга эга бўлади ва бу хусусиятларни қоғозга ўтказди.

Смола елимлаш 1807 йилда Иллиг томонидан ихтиро қилинган.

Елим тайёрлашда бўлиб ўтадиган ходисалар (жараёнлар). Канифоль ишкор билан қайнатилганда, канифоль таркибидаги органик смола кислоталари натрий гидроксид ёки сода билан қуйидаги формулалар бўйича реакцияга киришиб, смолянокислый натрий ҳосил бўлади:



Биринчи ҳолатда натрий резинатдан ташқари сув ҳосил бўлади, иккинчи ҳолатда углекислота ҳам, у қайнаш пайтида газ кўринишида ажралади. Бу реакцияларни оддий ишкор билан кислотани нейтраллаш деб ҳисоблаш керак. Реакцияларни тўлиқ ўтказиш учун 13% гача NaOH ва 17% га яқин Na₂CO₃ талаб этилади. Бу ҳолатда тўлиқ кўпиртирилган, ёки нейтрал, канифоль елим ҳосил бўлади. Агар шелок миқдори юқоридаги реакцияларни тўлиқ ўтказишга етмаса, смоланинг бир қисми бўш (эркин) ҳолатда қолади. Бундай смоланинг елимдаги миқдори қайнатишга олинган ишеор миқдorigа қараб турлича бўлиши мумкин.

Таркибида 40-45% гача эркин смоласи бўлган елим, буғли инжекторлар билан яхши диспергия қилинади ва ҳосил бўлган смола суспензияси сув билан аралаштирилганда, кўринишидан сутга ўхшаб кетади ва оқ рангда бўлади.

Шу сабабли елим суспензиясини кўпинча канифоль сути (оқ клей) дейишади.

Юқоридаги кўрсатилган усул бўйича таркибида эркин смоласи миқдори кўп бўлган клей олиш имкони йўқ, чунки бунда чўкмага тушадиган мустаҳкам бўлмаган елим суспензияси ҳосил бўлади. Яхши, мустаҳкам, таркибида эркин смоласи кўп бўлган елим суспензиясини ҳосил қилиш учун суспензияни бир маромда ушлаб турадиган ҳимояловчи коллоидни қўллаш зарур. Бундай кўп смолали клей одатда қисман кўпиртирилган клейни натрий казеинат қўшилган тез ҳаракатланувчи пропеллер аралаштиргич ёрдамида механик диспергирлаш орқали олинади. Натрий казеинат суспензияни бир маромда ушлаб туради ва смола толаларини чўкмага чиқишдан сақлайди.

Оқ клейнинг елим суспензиясини бир маромда ушлаб туришнинг сабаби эркин смоланинг зарралари атрофида смолянокислый натрийнинг адсорбланган

молекулаларидан ташкил топган сольват қобиғнинг ҳосил бўлиши, шунингдек, зарраларда заряднинг мавжудлиги.

Смолянокислый натрий миқдори кам, эркин смоланинг миқдори кўп бўлганда, смолянокислый натрийнинг химояловчи таъсири етарли бўлмай қолади, оқибатда биринчисига қараганда заряди юқори бўлган химояловчи коллоиди – казеинни қўллашга тўғри келади. Шундай қилиб, юқори смолали клейнинг зарралар заряди клей суспензиясининг бир маромда туриши смолянокислый натрийгагина эмас, балки казеинга ҳам боғлиқ.

Электролитлар киритилганда, смола зарраларининг электрокинетик кучи (потенциали) пасаяди ва улар чўкмага чиқиб кетади. Зарраларнинг тўлиқ коагуляцияланиши алюминий сульфат ва смолянокислый натрий ўзаро стехиометрик муносабатга киришганда содир бўлади, бу эса смола зарраларининг изоэлектрик ҳолатига мос келади.

А.П.Петров кўрсатмасига кўра, кўп смолали клей суспензиясининг дисперсия даражаси казеин миқдори кўпайиши билан кўтарилади ва казеин миқдори канифольга нисбатан 12% ни ташкил этса, максимумга етади. Шу билан бирга, суспензияни электролитларнинг коагуляция таъсирига чидамлилиги (қаршилиги) ортади.

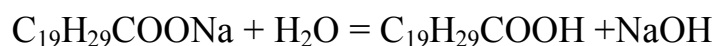
Смола суспензиясининг ортиқча қаршилиги зарарли, чунки глинозем таъсирида бундай суспензия коагуляция бўлмайди ёки тўлиқ коагуляция бўлмайди, бунда эса оқова сувли клей олинмайди ва қоғознинг елимланиши ёмонлашади. Электролитларнинг коагуляция таъсирига чидамли бўлган кўп смолали клей суспензиясининг оптимал хусусиятларига клей композициясида казеин миқдори 2,5 дан 4,5% гача бўлганда эришиш мумкин. Казеин миқдори шундай бўлса, клей суспензияси анча чидамли бўлади ва сув тузлари билан қопланмайди, лекин сернокислый глинозем қўшилганда яхши коагуляция бўлади.

Қоғоз масса елимланишида бўлиб ўтадиган жараёнлар. Қоғоз масса елимланишида бўлиб ўтадиган жараёнлар анча мураккаб ва ҳалигача етарли ўрганилмаган. Жараёнларнинг мураккаблиги майдаланган тола материал ва елимловчи моддаларнинг коллоид асосли бўлиши, реакцияда қатнашадиган ва гидролизланадиган клей суспензияси ва глинозем таркибининг мураккаблиги ва ўзгарувчанлиги билан белгиланади.

Мисол учун, таркибида 25-30% эркин смоласи бўлган оқ клей билан клей қоғоз массани елимлаб, унга смоляный клей, кейин глинозем қўшилганда нима бўлишини кузатамиз.

Маълум бўлишича, оқ смоляный клей суспензияси натрий резинат кўринишидаги кўпиртирилган қисмдан ва оқ смоляный шариклар кўринишидаги кўпиртирилмаган смоладан ташкил топади.

Натрий резинат паст кислотали ва қаттиқ шелокланган туз бўлиб гидролизланади, натижада коллоид смола ва ишкор ҳосил бўлади.



Тадқиқотлар кўрсатишича, (Бьялковский, Гарольд, Шюц, Клаудиц) смоляно-кислый натрий фақат толалар мавжудлигида гидролизланади, қачонки гидролизда ҳосил бўладиган ишкор сингиб йўқ бўлиб кетса. Бу ҳолатда ланган натрий резинатнинг миқдори 60% га етиши мумкин. Толасиз тоза сув эритмаларда бу гидролиз жуда паст даражада бўлади.

Шундай қилиб, толани оқ ёки кўп смолали клей билан елимлаганда, у ёки бу даражада юқорида кўрсатилган реакция бўйича натрий резинат гидролизи содир бўлади ва натижада елим суспензиясида учинчи компонент-майдадисперсли смола пайдо бўлади. Уни биз кўпирмаган канифольнинг анча йирик оқ смола шарикларидан фарқли ўлароқ, коллоид смола деб атаймиз.

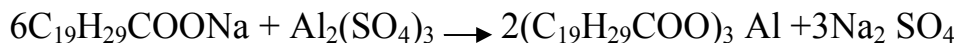
Клейнинг иккала компоненти ҳам –коллоид смола ва оқ смола шариклари – сув суспензиясидаги целлюлоза толасига ўхшаб манфий зарядга эга ва бир-биридан итарилади.

Шунинг учун эркин смолани толада ушлаб қолиш учун елимлашдаги компонентлардан биринининг зарядини ўзгартириш керак. Бу вазифани глинозем бажаради, лекин бу билан унинг функцияси тугамайди. Глинозем, шунингдек натрий резинат, ишлаб чиқариш сувининг тузлари ва толанинг кул элементлари билан кимёвий ва физик-кимёвий реакцияларга киришади.

Юқорида кўрсатилган реакцияларнинг мураккаблиги глиноземнинг ҳам гидролизланиши ҳамда кислота муҳитга қараб, уч валентли алюминий ионлари кўринишидаги диссоциацияланган ҳолатда ёки алюминий окись гидрантининг обьемли чўкмаси кўринишида диссоциацияланмаган ҳолатда бўлиши мумкинлиги билан янада чуқурлашади.

Кислотали муҳитнинг қўпайиши билан алюминий ионларининг миқдори ўсади, ишкорланиши кўтарилиши билан ионларга диссоциацияланмаган алюминий гидроокисининг миқдори кўпаяди. Глиноземнинг ҳар бир компоненти тола ва елим эмульсияси билан тегишли муносабатга киришади.

Глиноземнинг диссоциацияланган қисми натрий резинати билан кимёвий реакцияга киришади, бунда алюминий натрийни сиқиб чиқаради ва схема бўйича уни ўрнини эгаллайди:



Алюминий резинати сувда эримаydi ва шу захоти толани ўраб олиб чўкади.

Уч валентли алюминий ионлари кальций, натрий катионлари ва зола толаларининг бошқа бир ва икки валентли катионлари билан алмашилиш реакциясига киришади, бу эса целлюлоза зарядининг пасайишига олиб келади. Аммо, бу катионларнинг алмашилиш адсорбцияси толалар зарядининг

алмашишига олиб келади, дейиш қийин. Шунинг учун балки бу реакция қоғозни елимлаш жараёнига муҳим таъсир кўрсатмайди.

Елимлаш эффектини кучайтириш учун глинозем киритилгандан кейин оптимал актив кислотали муҳитни ушлаб туриш зарур. Бу – қоғозни нейтрал клей билан елимлашда pH 4,4-4,7, кўп смолали клей билан елимланганда pH 5-5,5.

Масала назарий томондан кўриб чиқилганда, кўриниб турибдики, нейтрал клей билан елимланганда толада смола зарраларини ушлаб қолиш учун глинозем ионлари диссоциацияланган ҳолатда бўлишига ва бу ҳолатдаги елимловчи чўкма таркибига асосан алюминий резинати бўлишига ҳаракат қилиш керак. Қоғоз массаси кўп смолали клей билан елимланганда, асосий елимловчи агент бўлиб эркин смола хизмат қилади, уни толада коагуляция ва фиксация қилиш учун елимланиш пайтида алюминийнинг коллоид гидроокисини ҳосил қилиш учун шароит яратишга интилиш лозим, бу билан кўрсатилган таркибдаги клей ёрдамида елимланганда, оптимал pH нинг ҳар хиллиги изохланади. Оқ клей ўзининг хусусиятлари ва таъсири бўйича нейтрал ва кўп смолали клей оралиғида туради.

Қоғознинг елимлаш натижалари. Қоғознинг елимланиши қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг қуритиш қисмида қоғозни қуритиш пайтида тугатилади. Бунда таркибида алюминий сульфат ва эркин смола бўлган гидролизланган (гидратацияланган) елимловчи чўкмалар сувсизлантирилади ва гидрофоб хусусиятларга эга бўлади.

С.А.Пузырев ва С.Н.Синькованинг фикрича, смолянокислый алюминий бу шароитда парчаланади ва эркин смола ҳосил қилиб, алюминий гидрооксидини ажратади. У аморф ҳолатидан кристалл ҳолатига ўтади. Қуритиш натижасида қоғоз вароғи киришади. Унинг целлюлозанинг тўйинтирилган эркин гидросил гуруҳи мавжуд актив юзаси қисқаради, тешиклар ва капиллярлар размери кичраяди, бу ҳам қоғознинг гидрофоб хусусиятининг ошишига олиб келади.

Елимлаш натижаси яхши чиқиши учун қоғозни қуритиш жараёнини биринчи поғонада намлик 50% га етгунча, эҳтиёткорлик билан паст хароратда ўтказиш керак. Иккинчи поғонада анча қуруқ қоғозни қуритиш учун харорат кўтарилади.

Қуритишнинг биринчи поғонасида хароратнинг паст бўлиши дисперсия даражасининг пасайишини ва елим зарраларининг ёпишиб қолишини олдини олиш учун зарур. Қоғозда сув миқдори кўп бўлганда, смола зарралари хали ҳаракатчан бўлади ва чиқиб кетиши мумкин. Қоғоз қуритишнинг иккинчи поғонасидаги баланд (юқори) харорат елимловчи чўкмани гидрофоблашга ёрдам беради.

Шюц ва Клаудиц кўрсатмасига кўра, смолали елимлашда елим чўкманинг гидрофобланиши ҳар хил хароратда содир бўлади ва елимдаги эркин смоланинг миқдorigа боғлиқ. Улар бу хароратни елимловчи чўкманинг “ёпишиш” харорати дейишади. Уларнинг маълумотларига кўра, эркин смоланинг “ёпишиш” харорати 80-90⁰С, алюминий сульфатники эса 130-140⁰С ни ташкил этади.

Маъруза 5. Қоғоз тўлдирувчилари ва уларни қоғозда ушлаб туриш назарияси.

Режа:

1. Қоғозни тўлдириш.
2. Қоғоз хусусиятларига тўлдирувчиларнинг таъсири.
3. Тўлдирувчиларни қоғозда ушлаб туриш.
4. Тўлдирувчиларнинг адсорб ушланиши.
5. Тўлдирувчиларни уларнинг зарраларини флокуляциялаш ҳисобига ушлаб туриш.

Қоғоз тўлдирувчилари. Қоғознинг кўп турларини уларга белгиланган хусусиятларни берувчи минерал ўғитлар билан ишлаб чиқаришади.

Тўлдирувчиларни қоғоз массага уни майдалашдан олдин ёки кейин киритишади. Тўлдирувчилар сифатида каолин, гипс, мел, тальк, асбестин, бланфикс, цинк сульфиди, титан двуокиси ва бошқа оқ рангдаги минерал моддалар ишлатилади.

Қоғозга минерал тўлдирувчиларни киритишдан мақсад, унга оқлик, хиралик, майинлик, силлиқлик, сингдириш қобиляти ва бошқа хусусиятларни бериш. Бу хусусиятлар айниқса ёзув қоғози ва чоп этиш қоғозларига зарур. Минерал тўлдирувчилар қоғознинг чоп этиш хусусиятини яхшилайти. Қоғоз чоп этиш сиёҳини яхшироқ қабул қилади. Ҳосил бўлган тасвир анча тиниқ бўлади, қоғознинг бошқа томонига ўтиб кетмайди, яхши ўқилади.

Минерал тўлдирувчиларнинг қўлланилиши иқтисодий аҳамиятга ҳам эга, чунки бунда толанинг бир қисмини анча арзонроқ минерал материал билан алмаштириш имкони бўлади. Ишлаб чиқаришда тўлдирувчилар анча исроф бўлса ҳам (50-60%), уларнинг қўлланилиши иқтисодий томондан фойдали. Бироқ, тўлдирувчилар қоғозга манфий хусусиятларни ҳам беради: механик мустаҳкамлигини ва қоғознинг елимланиш даражасини пасайтиради. Қоғоз бу сифат кўрсаткичларининг пасайиши унга киритилаётган тўлдирувчилар миқдорини камайтиради.

Қоғоздаги тўлдирувчилар миқдорини унинг куллигига қараб аниқлашади. Толанинг табиий куллиги ва қоғозни ёндириш жараёнида минерал тўлдирувчиларни қиздириш пайтидаги йўқотишларни билиб, қоғоздаги тўлдирувчилар миқдорини ҳисоблаб чиқиш қийин эмас. Кўпчилик тўлдирувчилар учун, мелдан ташқари, уларни қоғоздаги аниқ миқдори, қоғознинг куллик кўрсаткичидан унча фарқ қилмайди.

Тўлдирувчилар миқдorigа қараб, қоғознинг ҳамма турларини тўрт гуруҳга бўлиш мумкин: табиий кулли толали қоғоз (яъни тўлдирувчиларсиз); кам кулли (кул миқдори 5% гача); ўртача кулли (кул миқдори 12-15% гача); юқори кулли (кул миқдори 15% дан юқори).

Биринчи гуруҳга: электроизоляция, фильтр, шимувчи қоғознинг айрим турлари, фибр ва пергамент учун қоғоз-асос, ёғ ўтказмайдиган қоғозлар киради.

Қоғознинг биринчи икки тури кам кулли бўлиши керак. Электроизоляция ва фильтрловчи қоғознинг зольностини пасайтириб, фойдаланиш хусусиятларини яхшилаш учун қоғознинг бу турларини зольсизлантиришади.

Иккинчи гуруҳга: газета учун қоғоз, перфокарта, обой, мундштук, фотоподложка, ёруғлик сезувчи қоғоз учун асос ва бошқа қоғозлар киради. Газета учун қоғозни кўпинча тўлдирувчиларсиз ишлаб чиқаришади, лекин уни чоп этиш хусусиятларини яхшилаш учун тўлдирувчиларнинг қўлланилиши фойдали бўлар эди. Қоғоз мустаҳкамлигининг пасайиши хавфи газета қоғознинг композициясида тўлдирувчи миқдорини камайтиришга олиб келади. Мундштук қоғознинг эгилувчанлик хусусиятини пасайтирмаслик учун, уни ишлаб чиқариш учун тайёрланган массага тўлдирувчи кам киритилади.

Учинчи гуруҳга: ёзув қоғози, офсет, литографик ва бошқа қоғозлар киради.

Тўртинчи гуруҳга: типографик, иллюстрация учун, чуқур печать учун, луғат ва бошқа қоғозлар киради. Қоғознинг механик мустаҳкамлигини йўқотмаслик учун қоғознинг максимал куллиги жуда кам холларда 25-30% дан ошади.

Қоғоз хусусиятларига тўлдирувчиларнинг таъсири. Минерал тўлдирувчилар қоғознинг кўп хусусиятларига таъсир кўрсатади: эни, хажми, оғирлиги, шимиш қобиляти, ҳаво ўтказувчанлиги, деформация, силлиқлик, лоск, оқлиги, механик мустаҳкамлиги, елимланиш даржаси ва б. Бу кўрсаткичларга таъсир даражаси киритилаётган тўлдирувчилар тури ва миқдорига боғлиқ.

Қоғоз қалинлиги ва хажм оғирлиги. Минерал тўлдирувчилар киритилганда, қоғоз қалинлигини камаяди, хажми эса кўпаяди. Қоғознинг бу хусусиятларини ўзгариши тўлдирувчининг оғирлиги ва дисперсия даражасига боғлиқ. Тўлдирувчининг дисперсия даражаси ва унинг миқдори қанчалик юқори бўлса, унинг қоғоз қалинлиги пасаяди ва хажм оғирлиги ошади.

Қоғоз ғоваклиги ва шимиш хусусияти. Қоғознинг ичи ғоваклиги ҳисобига ҳаво ўтказувчи ва шимувчи қобиляти, минерал тўлдирувчилар қўлланилганда ўсади. Тўлдирувчининг зарралари қанчалик йирик бўлса, бу кўрсаткичлар шунчалик юқори бўлади.

Минерал тўлдирувчиларнинг ҳаво ўтказиш ва шимиш қобилятига таъсири тўлдирувчи зарраларнинг толаларни ажратиши ва қоғоз вароғидаги толаларнинг бирикиш кучларини пасайтириши билан изоҳланади. Бу эса қоғоз ғоваклиги, шимиш қобиляти, юмшоқлиги (майинлиги)ни ошишига олиб келади. Минерал тўлдирувчили қоғоз каландрланганда зичланади ва унинг ҳаво ўтказиш қобиляти пасаяди.

Қоғознинг эгилувчанлиги, майинлиги ва силлиқлиги. Деярли ҳамма тўлдирувчилар қоғозни кам эгилувчан, майинроқ, каландрланганда яхшироқ тексиланадиган қилади. Қоғозга қаттиқлик ва жарангдорлик берадиган гипс истисно қилинади. Шунинг учун уни чоп этиш қоғозларини тўлдиришда ишлатиш тавсия этилмайди, лекин ёзув ва почта қоғозлари учун ишлатса бўлади, бу ерда қаттиқлик ва жарангдорликка йўл қўйиш мумкин.

Қоғоз эгилувчанлигининг пасайиши ва майинлигининг ошиши тўлдирувчининг инерт зарраларини толалар орасидаги бўшлиққа кириши ва шу сабабли толалар бир-бири билан кучсизроқ боғланиши оқибатида келиб чиқади.

Қоғоз эгилувчанлиги, яъни қисқарганда, қийшайтирганда, бурганда бошланғич шаклига қайтиш хусусияти – пластик хусусиятга тескари хусусият. Қоғознинг эгилувчанлиги механик мустаҳкамликка ўхшаб, қоғоз массасига каолин миқдори озгина киритилса ҳам, анча пасаяди.

Каландрланмаган қоғознинг силлиқлиги тўлдирувчилар киритилса, одатда кўтарилмайди, лекин каландрланганда анча кўпаяди. Бунинг сабаби, пластик қоғоз яхшироқ текисланади ва унинг юзасидаги нотекисликлар осонроқ текисланади. Шунингдек, тўлдирувчи варақ юзасидаги чуқурликларни тўлдиради ва шунинг билан унинг ғадир-будирлигини камайтиради. Қоғозга юқори силлиқликни нозик дисперс ва анча пластик тўлдирувчилар тақдим

этади: тальк, асбестин ва каолин. Дағал дисперс ва унча пластик бўлмаган тўлдирувчилар (гипсга ўхшаш, айниқса куйдирилмаган) қоғозни унча силлиқ қилмайди.

Қоғоз деформацияси. Намлаш ва кейинчалик қуришида қоғоз вароғининг ўлчамларининг ўзгариши – қоғознинг кўп турларида муҳим сифат кўрсаткичидир (хужжатлар учун, картографик, офсет, литографик, фотоподложка ва боқша қоғозлар), уларда деформация паст бўлиши керак. Тўлдирувчининг киритилиши намлик ўзгарганда қоғоз деформациясини пасайтиради. Қоғознинг бу хусусияти толаларнинг ўзаро боғланиш кучининг камайиши ва қоғознинг гигроскопик хусусиятининг пасайиши билан боғлиқ бўлса керак.

Оқлик даражаси. Бир хил турдаги табиий тўлдирувчининг оқлик даражаси уни келиб чиқишига қараб турлича бўлади. Сунъий тўлдирувчилар рангининг ўзгармаслиги ва оқлик даражаси юқори бўлиши билан ажралиб туради (бланфикс, тиндирилмаган кальций карбонати ва б.). Қоғоз ишлаб чиқаришда қўлланиладиган тўлдирувчиларнинг оқлик даражаси толаникидан юқорироқ, жуда бўлмаганда, ўшандай бўлади. Қоғознинг саноат турларини ишлаб чиқаришда баъзида тўқ рангли арзон тўлдирувчилар қўлланилади. Бундай қоғозлар учун рангининг аҳамитяи йўқ, мақсад – толанинг бир қисмини арзонроқ минерал тўлдирувчилар билан алмаштириш.

Қоғозда тўлдирувчиларини ушлаб туриш. Қоғоз массасига киритилаётган минерал тўлдирувчилар қоғозда тўлиқ ушланиб қолмайди. Уларнинг катта қисми оқова сувлар билан чиқиб кетади. Агарда зарур чоралар кўрилмаса, тўлдирувчиларни йўқотиш фоизи анча кўтарилади.

Технологик жараён кераклича ташкиллаштирилса, тўлдирувчиларни ушлаб қолиш даражаси 70-80% га етади, ёмон ташкиллаштирилса, бу кўрсаткич 30-40% ташкил этади.

Тўлдирувчиларни қоғозда ушлаб қолиш даражасига қуйидагилар таъсир этади: тўлдирувчи ва қоғоз массанинг хусусиятлари; майдаланиш даражаси;

массада алюминий сулфат ёки бошқа алюминий тузининг мавжудлиги билан, массадаги елимловчи моддалар ва бошқа қўшимчаларнинг мавжудлиги билан белгиланган рН; қоғоз ишлаб чиқариш машинасидаги сувсизлантириш режими; ишлаб чиқаришда айланма сувларни ишлатиш даражаси; ушлагич тури, шунингдек, қоғоздаги тўлдирувчиларни ушлаб турувчи махсус флокуллайдиган агентларнинг қўлланиши.

Тадқиқотлар кўрсатдики, тўлдирувчиларнинг дағал дисперс фракциялари қоғозда филтрлаш ҳисобига яхши ушланиб қолади, нозик дисперс фракциялари ушланиб туриш учун зарраларни адсорбциялаш ва флокуллаш жараёни зарур. Бирон-бир ёрдамчи моддалар қўлланмаган ҳолда, талькнинг дағал дисперс тўлдирувчисини қоғозда ушлаб қолиш даражаси 60-70% га етади, шу шароитда нозик дисперсли титан пигментини ушлаб қолиш даражаси фақат 10-15 % ташкил этади.

Ёрдамчи моддалар (алюминий сулфат билан натрий алюминати ёки полиакриламид) ишлатилганда, титан пигментини қоғозда ушлаб қолиш даражаси 85-90 % га етади.

Тўлдирувчиларини механик ушлаб туриш. Тўлдирувчини филтрлаш билан механик ушлаб қолишда дисперсия даражаси, зарралар размери ва шакли, толалар размери ва уларга боғлиқ бўлган қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг сеткасидаги тола филтрларининг тешиklar ўлчами биринчи даражали аҳамиятга эга. Толалар размери ўз навбатида толанинг келиб чиқиши ва майдаланиш даражасига боғлиқ.

Лаборатория шароитида тўлдирувчилар хусусиятларини ўрганаётганда, Брехт ва Пфречнер шуни топишдики, тальк (69%) ва асбестин (63,5%) ёрдамчи моддаларсиз яхши ушлаб қолинади, биринчисининг зарралари тангасимон шаклда, иккинчисининг – игнасимон шаклда бўлади. Думалоқроқ ва кичикроқ шаклдаги бланфикс (44%) ва каолин (35-40%) зарраларининг қоғозда ушланиб қолиш даражаси анча пастроқ, мелда янада пасроқ (24%), бу унинг зарралари шакли ва размери билан эмас, балки сувда эрувчанлиги билан изоҳланади.

Қоғоз массасининг майдаланиш даражаси кўтарилса, тўлдирувчиларнинг ушланиб қолиши кўпаяди. Шундай қилиб, бизнинг лаборатория тажрибаларимизда массани майдалаш даражаси оширилганда, каолиннинг ушланиб қолиши тахминан эгри чизик қонуни бўйича кўтарилади ва 78⁰ ШР да 80% га, 38⁰ ШР да 40% га етарди.

Тўлдирувчиларни адсорбцияли ушлаб туриш. Минерал тўлдирувчилар целлюлозага ўхшаш эмас, уларнинг зарралари сувли мухитда целлюлоза толаларидек манфий зарядли, шунинг учун улар бир-биридан итарилади ва тўлдирувчи тола билан адсорбланмайди. Тўлдирувчи зарраларининг зарядларини ўзгартириш учун ёки ҳеч бўлмаса уларни пасайтириш учун, тола ва тўлдирувчи орасидаги итарилиш кучларини енгил учун, қоғоз массасига алюминий сульфат ёки бошқа алюминий тузини қўшиш ва массанинг оптимал рН ни яратиш зарур. Бунда целлюлозанинг ҳам, тўлдирувчининг ҳам манфий потенциали пасаяди, хатто унинг зарралари қайта зарядланиб, мусбат зарядга эга бўлади ва тола билан адсорбланади.

Тажрибалар кўрсатдики, адсорбция туфайли нозик дисперсли тўлдирувчилар ва зарралари 1 мкм дан кичикроқ тўлдирувчилар фракциялари яхшироқ ушланиб қолади. Зарралар катталиги 5 мкм дан ошса, уларнинг адсорбцияли ушланиши камаяди ва унинг ушланган тўлдирувчилар йиғиндисидagi хиссаси жуда кам бўлади.

Тўлдирувчиларнинг адсорбцияли ушланишини чуқурроқ ўрганилиши шуни кўрсатдики, унинг учун нафақат тўлдирувчи зарралари ва целлюлозанинг манфий потенциалини пасайтирилиши, балки комплекс полимер ион шаклидаги алюминийнинг мавжудлиги зарур. Бундай ион тўлдирувчи ва целлюлоза юзасида яхшироқ адсорбланади ва анион турдаги моддаларга нисбатан координация кучига эгалиги учун тўлдирувчиларни целлюлоза толасида ушлаб қолишга ёрдам беради. Томаснинг координация назарияси нафақат елимланиш, балки қоғозни тўлдириш жараёнига ҳам қўлланиши мумкин кўринади.

Тўлдирувчиларни зарраларни флокуляциялаш ҳисобига ушлаб туриш. Манфий зарядини пасайтириш, қайта зарядлаш, алюминий катиони билан координацияли бағланишини пасайтириш натижасида тўлдирувчиларнинг нозик дисперсли зарраларини тола билан адсорбциялаш, уни қоғозда ушлаб қолиш даражасини кўтаришга имкон берса ҳам, тўлдирувчиларнинг нозик дисперсли зарралар флокуляцияси билан олинадиган тўлиқ эффектга ҳали етолмайди.

Флокуляция – тўлдирувчиларнинг қоғозда ушлаб қолиш даражасини кўтарувчи жуда муҳим усул. Флокуляторлар сифатида: Свеен клейи, активланган силикат, ўсимлик камедлардан олинадиган манногалактанлар, полиакриламид, поллимин, эпихлоргидрин, катион крахмали, натрий аоминати ва бошқалар қўлланиши мумкин.

Хозирги вақтда Свеен клейи ва активлашган силикат камроқ ишлатилмоқда, чунки уларнинг эффекти пастроқ ва улар қоғоз матони сувсизлантиришга унча ёрдам бермайди, полиакриламид ва бошқа янги флокуляторлар эса майда толаларнинг флокуляцияси натижасида уни қоғоз ишлаб чиқарувчи машиналар сеткасида сувсизлантириланиши яхшилайти, ва қоғоз қурилитил ишини осонлаштиради. Шунингдек, активлашган силикатнинг эритмасини тайёрлашдан бошқа флокуляторларникига қараганда анча мураккаброқ.

Бизда тўлдирувчиларни ушлаб қолишни кўтариш учун полиакриламид кўпроқ қўлланилмоқда. Унинг хомашёси сифатида табиий газдан олинадиган акрилонитрил ишлатилмоқда. Акрилонитрилни 100-110 С хароратда кучли серная кислота билан кўпиртириш натижасида акриламид ва биров акрил кислота олинмоқда. Олинган мономерни инициаторлар иштирокида полимерлаб, полиакриламид полимерини ҳосил қилишади. Унинг занжирида амид гурухлар билан бир қаторда карбоксил гурухларнинг бир қанчаси мавжуд бўлади. Полимерда бу гурухларнинг мавжудлиги унга водород алоқаларнинг

юзага келиши туфайли молекулаларнинг ўзаро интенсив таъсир этиш қобилитини тақдим этади.

Полиакриламид ҳам флокулятор, ҳам қоғоз мустаҳкамлигини оширувчи эффектив агент сифатида қўлланилади. Полиакриламиднинг флокуллаш таъсири шу полимернинг молекуляр оғирлигини ошиши билан кучаяди. Молекуляр оғирлиги 2000000-5000000 ва карбоксил гурухлар миқдори 3-7 % бўлган полимер энг яхши флокуллаш таъсирга эга деб ҳисоблашади, аммо қоғоз мустаҳкамлигини ошириш учун молекуляр оғирлиги 500000 атрофида ва карбоксил гурухлар миқдори 10 % атрофида бўлган полимерни қўллаш керак. Бундай полимер целлюлоза толаси билан яхшироқ бирикади, камроқ флокуллайди ва бир хил таркибли варақ олишга ёрдам беради.

Маъруза 6.Қоғоз массасини бўйаш (ранг бериш)

Режа:

1. Қоғозни бўйаш.
2. Қоғоз бўйашда ишлатиладиган ранг берувчилар турлари.
3. Қоғозни бўйаш назарияси.

Қоғозни бўйаш. Қоғознинг кўп турлари бўйалган бўлиб чиқарилади. Булар: рангли ёзув, карточкалар учун, литография, чуқур печат учун, фибра асоси, почта, конверт, шимувчи, китоб ва дафтарлар учун обложка, қадоқланган чойни, қандни ва бошқа махсулотларни ўрайдиган турли қоғозлар, обой, кабел, телефон, патрон, йигирув, ёруғ ўтказмайдиган ва бошқа қоғозлар. Қоғоз ичидан (массада) ёки сиртидан бўйалган бўлиши мумкин. Бўйашнинг биринчи усули кенгроқ тарқалган. Бу усулда бўёқлар эритмаси тўғри қоғоз массасига уни тайёрлаш жараёнида киритилади, бўёқ тола билан адсорбланади ёки унга махсус моддалар билан ушлаб қолинади. Бундай толадан тайёрланган қоғознинг ичи

бўялган бўлади. Қоғозни сиртидан қоғоз тишлаб чиқарувчи машинанинг елимловчи прессида супер каландрада ёки махсус бўяш машиналарда бўяш мумкин. Бу ҳолатда қоғознинг ички қатламлари бўялмай қолади. Бундай усул биринчисига қараганда акм бўёқ талаб этади, ва қалин қоғозни ҳамда картонни бўяшда мос келади. У қоғозни кичик партиялар билан бўяшга имкон беради, лекин қўшимча харажатлар ва ишга кучи талаб этади.

Қоғозни бўяшдан ташқари, унга кўпроқ ёки камроқ интенсив ранг бериш, оклигини ошириш учун оқ қоғозга қўшимча ранг беришади. Шу мақсадда одатда кичик миқдорда кўк сиёхранг ёки қизил бўёқлар ҳамда қоғоз сарғишлигини йўқотиб, рангини оқартирадиган оптик окловчилар (бланкофорлар) ишлатилади. Одатда, оқ қоғознинг ҳамма турлари, газетадан бошлаб, юқори сифатлилари (хужжатлар ва чоп этиш қоғозлари) гача қўшимча ранг билан чиқарилади.

Маълумки, оқ ёруғлик нури спектрини ҳосил етувчи ва тўлқинлар узунлиги ҳамда синиши даражаси билан фарқланувчи оддий монохроматик ранглар аралашмасидан ташкил топади. Спектрнинг кўринадиган қисмида энг узун тўлқинли қизил ранг (625-759 нм), энг қисқаси –сиёхранг (393-450 нм).

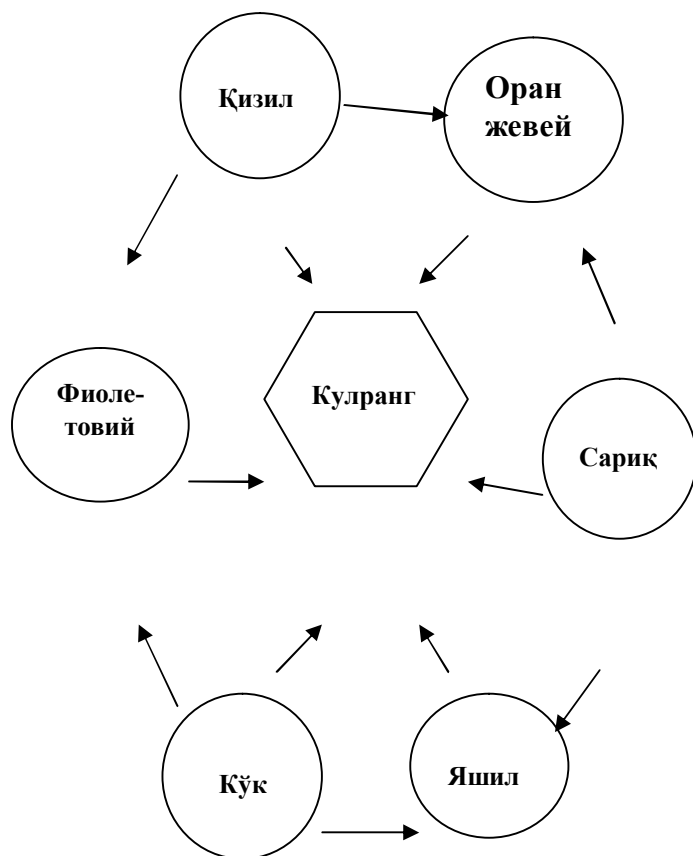
Агар ёруғлик нури бирон нарсадан ўтганда, оқимнинг сифати ва миқдори ўзгармаса, ўша нарса бизга тиниқ бўлиб кўринади, агарда нурлар сингиб кетса ёки акси кўринса, нарса бизга хира бўлиб кўринади. Биринчи ҳолатда у қора, иккинчи ҳолатда –оқ бўлади.

Табиатда бутунлай тиниқ ёки хира, бутунлай оқ ва қора нарсалар бўлмайди. Аслида, ҳамма нарсалар қисман ёруғлик нурларини сингдиради, қисман ўзидан итаради.

Сингдириш ёки акси (ўзидан итариш) спектрнинг ҳамма қисимларида бир хил тарқалса, нарсалар бизга оқ, кулранг, ҳатто қора рангга бўялган бўлиб кўринади. Бу сингдирилган ёруғлик миқдорига боғлиқ. Агар нарса турли ёруғлик нурларини ҳар хил даражада сингдирса ёки итарса, нарса бизга бўялган

(рангли) бўлиб кўринади. Шундай қилиб, рангларни хар-хиллигининг сабаби нарсалар сингдираётган ёруғлик тўлқинларининг узунлилиги.

Бўяш пайтида керакли ранги хосил учун иккита, учта ва кўпроқ ранглардан фойдаланишга тўғри келади.



7-Расм.Ранг диаграммаси

Бу диаграммада 3 та асосий ранг олинган: қизил, кўк, сарик,қолган 3 та рангни-сабзиранг, сиёхранг ва биринчи учта рангни аралаштириб хосил қилишади. Биринчи учта асосий рангни аралаштирса, кул ранг бўлади. Бу рангни схемада бир- бирига қарама-қарши турган кўшимча рангларни бирма-бир аралаштириб олса бўлади.

Ранг берувчиларни аралаштиришда шуни назарда тутиш керакки, энг очроқ ранг қоғоз бир ёки икки спектрда бир-бирига яқин турган ранглар билан бўялса келиб чиқади. Агар ранглар спектрда бир-биридан узоқ масофада бўлса, ранг хирароқ бўлиб чиқади.

Қоғозни бўяш учун қўлланиладиган бўёқларга турли талаблар қўйилади. Улар қоғозга ёрқин, сувда ювилмайдиган, юқори ёруғлик ва иссиқликка чидамли, қоғоз қуритилганда ўчиб кетмайдиган, кислота ва ишкор таъсирида рангини ўзгартирмайдиган ранглар бўлиши керак.

Қоғозни бўяшда қўлланиладиган бўёқлар тури.

Қоғоз ишлаб чиқаришда қўлланиладиган бўёқлар минерал ва органик бўёқларга бўлинади. Улар орасида табиий ва сунъийлари бўлади. Қоғозга ранг беришда кўмир смоласининг қайта ишланган маҳсулотларидан олинган органик синтетик бўёқлар кўп қўлланилмоқда. Улар рангларнинг, қўшимча рангларнинг турлилиги ва юқори бўяш кучи билан ажралади.

Синтетик ранг берувчи моддалар сувда эрувчан бўёқлар ва сувда эримайдиган пигментларга ажралади.

Органик синтетик (ранг берувчилар)нинг техник ва кимёвий турлари мавжуд.

Техник классификация бўйича ҳамма ранг берувчи моддалар уларни қўллаш усули ва жойига қараб маълум гуруҳларга бўлинган бўлади. Бу классификациянинг камчилиги - ранг берувчининг таркиби ва толаларни бўяшда уни қўллаш усули орасида физик-кимёвий боғлиқликнинг йўқлиги. Классификациянинг кимёвий системаси ранг берувчи моддаларнинг кимёвий таркибини ва ундаги мавжуд бир турдаги хромофорларни аниқ ҳисоблашга асосланган. Шунга қарамай, саноатда ранг берувчиларнинг техник классификациясидан кенг фойдаланишади. Унга биноан сунъий органик ранг берувчи моддалар 14 гуруҳга бўлинади, улардан қоғоз ишлаб чиқаришда: асосийлар, кислотали, тўғри, кубли қўлланилади.

Эримайдиган ранг берувчиларга органик пигментлар тегишли; хусусан кубли ранг берувчиларнинг дисперс шакллари ва органик ранг берувчи ранглар.

Қоғоз массасини бўяш назарияси. Бўёқларни эритиш. Маълумки, ҳар бир модданинг эрувчанлиги ҳарорат, босим ва таркибига боғлиқ. Бўёқларни

сувда эрувчанлиги улардаги карбоксил, гидроксил, эфир ва сульфа гурухлар миқдорига боғлиқ. Айниқса, сульфагурухлар катта аҳамиятга эга. Бўёқ модданинг молекуляр оғирлиги қанчалик кам ва ундаги сульфагурухлар қанчалик кўп бўлса, унинг эрувчанлиги шунчалик юқори бўлади. Кўпчилик эрувчан бўёқлар учун қуйидаги қонуният ҳақиқий: осон эрийдиганлар учун молекуляр оғирлик босими ва сульфагурухлар сонининг бўлинмаси 250-350, ўртача эрийдиганлар учун 350-500 ва қийин эрийдиганлар учун 500 дан юқори бўлади.

Ранг берувчи моддаларни эритишда сув сифати катта аҳамиятга эга. Ранг берувчи моддаларнинг кўпчилигини эритиш учун сув йўқлигида, сувга гексаметафосфат ёки тринатрийфосфат билан ишлов берилади.

Эритишда аввал ранг берувчи моддани беш баробар иссиқ сув билан ишқалаб, ингичка (юқа) паста ҳосил қилиб, кейин уни иссиқ сув билан аралаштириб, керакли концентрацияга етказиш мақсадга мувофиқдир.

Қийин эрувчи асосий ранг берувчи моддаларни эритишда, бўёқни 30% ли уксус кислотаси билан эритиб, кейин ҳосил бўлган пастани иссиқ сув билан аралаштириш мақсадга мувофиқ бўлади. Тўғри ранг берувчи бўёқларнинг концентрацияли эритмасини тайёрлашда паста ҳосил учун қалцинирланган соданинг 5% ли эритмаси ишлатилади.

Зарядлари ҳар хил бўлган ҳар хил ранг берувчи моддаларнинг эритмаларини биргаликда эритиш ёки аралаштириш мумкин эмас. (кислоталиларни асосийлар билан, тўғриларини асосий билан) Тўғри ранг берувчи моддаларни кислоталилари билан аралаштириш мумкин, чунки улар бир хил манфий зарядга эга.

Сувда эрийдиган ранг берувчилар - оддий электролитлар, улар эритилганда ионлар пайдо бўлади. Ранг берувчи моддаларнинг айримлари хлорли калий ёки натрийнинг диссоциация константаларига яқин диссоциация константаларига эга. Бўёвчини қанчалик яхши эритсак, у шунчалик кўп ионлашади ва унинг диссоциация даражаси юқори бўлади, бўёвчи қанчалик

қийин эриса, унинг эритмасида ионлар шунчалик кам ва агрегирланган коллоид зарралар кўп бўлади. Ранг берувчиларнинг эритмадаги ҳолатига ҳарорат таъсир этади: паст ҳароратда агрегат ҳолати устун, юқори, 100°C га яқин бўлганда – ион ва молекуляр ҳолати.

Ранг берувчиларнинг эритмаси узоқ сақланганда эскиради, бу зарралар агрегацияси билан, зарраларни йўқотиш ва коагуляция билан боғлиқ, оқибатда эритмалардан момик чўкма пайдо бўлади.

Ранг берувчилар тез эскиради. Асосий ранг берувчиларнинг кўпчилиги 24-36 соатдан кейин анча чўкма ҳосил қилади, шунинг учун ранг берувчилар эритмасини уларни қўллашдан 34 соат олдин тайёрлаш тавсия этилмайди.

Бўяш назариясининг асослари. Бўяш пайтидаги ранг берувчилар ва толаларнинг ўзаро таъсирини тушуниш учун бўялаётган толалар ва бўёвчиларнинг физик-кимёвий хусусиятларини уларнинг сувли эритмадаги ҳаракатини кўриб чиқамиз.

Целлюлоза толаси мураккаб тузилишга эга, унинг таркибида кўп сонли микроскопик ва субмикроскопик тешиқлар ва турли моддаларни адсорбциялаш хусусиятига эга катта ички майдон мавжуд. Целлюлоза толалари сувда ишади, сув тешиқлар, капиллярлар ва мўлжалланмаган майдонларга (аморф майдонлар) кириб, баъзи жойларда тола ичидаги водородлар боғланишини кучсизлантириб, хатто йўқ қилади ва целлюлозанинг эркин гидроксил гурухлари билан боғланади, бу эса келгусида толани бўяш жараёнини енгиллаштиради.

Сувли муҳитда целлюлоза толалари манфий зарядли бўлади, бу эса бир хил зарядли бўлган ранг берувчиларни тола билан адсорбланишига маълум тўсиқ яратади ва аксинча катион бўёвчиларнинг бир-бирига тортилишига ва адсорбциясига ёрдам беради.

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, бевосита бўёвчилар асосан целлюлозанинг бошланғич гидроксил гурухлари билан боғланади.

Бўяш пайтида ранг берувчи аввал тола билан адсорбланади, кейин тола юзасидан ичкарига қараб эритмадаги бўёвчи ва тола концентрацияси ўзаро тенглашмагунча тарқалади. (бунда бўёвчи тола ичида бир хил тарқалади).

Фрейндлихнинг адсорбция тенгламасига биноан тола билан адсорбцияланган бўёвчи миқдори эритмадаги бўёвчи концентрациясининг ўсиши билан кўпаяди.

Ранг берувчиларнинг адсорбцияси билан бир вақтда бўёвчи зарраларининг толадаги микро ва субмикроскопик тешикларга диффузияси бўлиб ўтади, шу туфайли бўёвчи толаларни қалинлиги бўйлаб бўяб ўтади. Толаларга бўёвчилар диффузияси тезлиги ҳарорат кўтарилиши билан тезда кўпаяди, масалан, 100°C ли ҳароратда у хона ҳарорати пайтидагидан 60-100 баробар юқорироқ. Бўёвчининг тола ичига диффузия тезлиги, тола юзаси билан бўёвчини адсорбциялаш тезлигидан бир неча баробар кам, чунки биринчи жараён оралиқ қийинчиликларни ва бир хил толалининг итарилиш кучининг таъсирини енгиш билан боғлиқ. Охиргилари анион (кислотали бўёқлар) бўёвчилар қўлланилганда анча сезиларли, шунинг ҳисобига уларни тола билан адсорбцияланиши жуда кичкина.

Ранг берувчиларнинг диффузияси бўёвчи зарралар размерига, тола тешикларининг ўлчамига, целлюлоза макромолекулаларининг упаковка зичлигига, ҳароратига, концентрацияси, аралаштириш тезлигига ва бошқа факторларга боғлиқ.

Фик тенламасидан келиб чиқадики, толадаги ранг берувчининг концентрация диффузияси жараёнидаги ўзгаришлар тезлиги тола юзаси ва ичидаги концентрациялар айирмасига пропорционал. Толалар ишиши, эритмадаги ранг берувчи зарраларининг молекуляр дисперс ҳолати ва юқори ҳарорат ранг берувчининг диффузиясига ёрдам беради.

Бўёвчининг адсорбцияланган ва десорбцияланган миқдори орасидаги тенгликка эришгунча, бўёвчи тола билан адсорбланади.

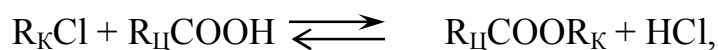
Тўғри бўёвчилар толада ранг берувчининг ауксохром гуруҳлари (ОН, NH₂ ва NO) ҳамда целлюлоза ва гемицеллюлозаларнинг бошланғич гидроксил гуруҳлари орасида келиб чиқадиган водород бирикмалари билан ушланиб туради, деган тахмин бор.

Ўсимлик толаларни кислотали ранг берувчилар билан бўяш механизми бошқача. Манфий заряд туфайли бўёқ аниони тола билан кучсиз адсорбланади, шунинг учун бўёқни толада бириктириш учун сернокислый глиноземни қўллашади, у бўёқ аниони билан тола устига чўкадиган бўялган лак хосил қилади. Ўйлашимизча, алюминий сульфат натижасида хосил бўладиган алюминий оксинид гидрати, хосил бўлган рангли лакка мусбат заряд беради ва шу билан толада бўёқни мустахкамлашга ёрдам беради.

Аммо, хамма бўёқлар ҳам алюминий сульфат билан толада яхши ушланиб турадиган, унча эримайдиган бўялган лакларни беравермайди. Шу сабабли кислотали бўёқларни толада мустахкамлаш учун (смоляная проклейка) смолаш елимлаш ва глиноземнир биргаликда ишлатган яхшироқ.

Бунда клей, сернокислый глинозем ва бўёқдан ташкил топган комплекс мусбат зарядга ега бўлади ва толада яхшироқ ушланиб туради.

С.М.Липатов ва Н.И.Вознесенский кўрсатмасига кўра, толани асосий бўёқлар билан бўяганда, бўёқнинг асосий гуруҳлари ва тола целлюлозанинг кислотали гуруҳлари (карбоксил, лигносульфон ва фенол гидроксил) орасида кимёвий реакция бўлиб ўтади, бунда толалар бўёқни органик бириктириб, эритмада бўёқнинг кислота кўринишидаги кислотали қолдиқни қолдиради:



Бу реакция қайтувчан, ва тенгликка эришилганда тола бўёқни танламайди. Алюминий сульфат ва бошқа кислотали электролитлар реакцияни четга суриб, бўяшга тўсқинлик қилади.

Пахта ва оқ ёғоч целлюлоза таркибида карбоксил гурухлар кам бўлади, шунинг учун асосий бўёқлар билан яхши бўялмайди. Таркибида лигнин ва гемицеллюлозалар бўлган оқланмаган сульфит целлюлоза ва ёғоч массада карбоксил гурухлар, фенол гидроксил (бундан ташқари лингосульфат кислоталарининг қолдиқлари) мавжуд бўлади натижада бу тола материаллар асосий бўёқлар билан яхши бўлади.

Қоғозни сувда эримайдиган синтетик органик пигментлар билан бўялишига келсак, улар эритмада коллоид дисперс ҳолатида ва манфий зарядга эга бўлиб, толага ўхшамайди ва унга фақат электролитлар (асосан серний глинозем) ёрдамида чўкади. Бўёқ зарралари анча катта бўлгани учун тола ичига кирмай, асосан уни устида йиғилади. Пигмент бўёқларини толада ушланиб туриш даражасининг асосий факторлари тўлдирувчиларники билан бир хил: фильтрацияда механик ушланиш, бўёқ зарраларини алюминий гидрооксиди билан қайта зарядлаш, коагуляция ва толада электростат тортилиш кучлари билан бирикиш.

Маъруза 7.Қоғоз қуриштиш жараёнининг назарияси.

Қоғоз қуриштишда физик-кимёвий жараёнлар.

Режа:

1. Умумий маълумотлар.
2. Қоғоз қуриштиш жараёнининг назарияси.
3. Қоғоз қуриштишдаги физик-кимёвий жараёнлар.

Умумий маълумотлар. Пресслаш қисмидан кейин қоғоз мато қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг қуриштиш қисмига ўтади, у ерда сиқишдан кейин қолган намлик чиқарилади (1 кг қоғозга 1,5-2,5 кг).

Машинанинг қуриштиш қисмида ичидан буғ билан иситилиб, айланиб турадиган ва одатда икки қатор бўлиб турадиган қуриштиш цилиндрлари жойлашган. Ҳаракатланаётган қоғоз мато иссиқни яхши ўтказувчи ва қоғоз

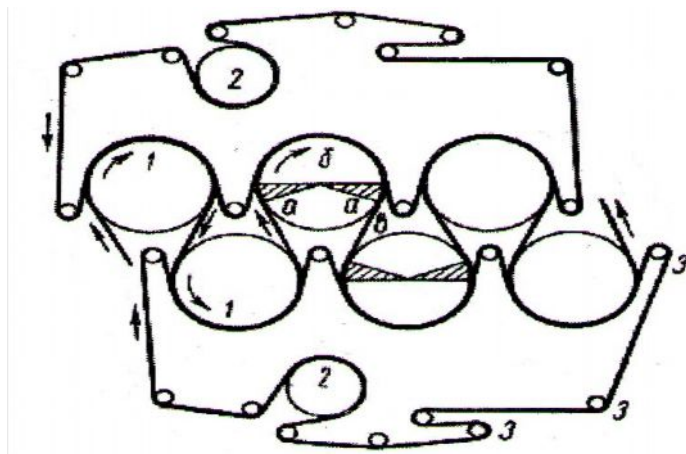
юзаси бурилишини олдини олувчи қуритиш матолар билан иситилган цилиндрлар юзасига ёпиштирилади.

Қуритилаётган майдон размери, цилиндрлар сони ва қоғоз лентанинг ҳаракатланиши тезлиги шундай олинадик, қоғоз қуритиши қисмидан ўтганда, ундаги қолган намлик 5-7 % ташкил етиши керак. Қуритиш қисмида қоғоз одатда 20-40 сек. атрофида бўлади.

Қоғоздаги намликни анчасини ўзига тортувчи қуритиш матолар қоғоз қуритувчи цилиндрларнинг пастки ва юқори қатори орасида жойлашган қуритиш цилиндрлари билан амалга оширилади.

Қоғоз ва матодан кўтариладиган буғ, одатда қуритиш машинасининг устида жойлашган қалпоқ остида йиғилади, ва у ердан тортувчи винтилятор ёрдамида ташқарига чиқарилади. Хонадан чиқарилган нам ҳаво ўрнига калорифер ёки ҳаво алмашувчиларда иситилади.

Қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг кўриниши қисмидан қоғознинг ўтиш схемаси расмда кўрсатилган.



8-Расм.Қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг қуритиш цилиндрида қоғознинг ўтиш схемаси.

а - мато билан ёпилмаган цилиндр устидаги қоғоз; б-матодан ёпилган

цилиндр устидаги қоғоз: в-қоғознинг ўтиш жойи; 1-қоғоз куритувчи цилиндрлар; 2-матро куритувчи цилиндрлар; 3-матони юргизувчи валиклар.

Қоғознинг куритиш жараёнининг назарияси, қоғознинг юпқа вароғини куритиш учун контакт усули қўлланилади. Бунда матони иситиш ва ундаги намликни буғлантириш учун керак бўладиган иссиқлик тўғридан-тўғри буғ билан иситиладиган куритиш цилиндрларнинг иссиқ юзасидан ўтказилади.

Конвектив куритишдаги кейин контакт куритиш энг кўп тарқалган усулдир. У нафақат целлюлоза-қоғоз саноатида, балки енгил кимёвий, озиқ-овқат ва бошқа саноатда ҳам ишлатилади.

Аммо бу усул конвектив усулга қараганда камроқ ўрганилган. Сабаби, у мураккаб, қисқа муддатли, матро калинлиги юпқа.

Қоғозни юзавий куритиш усулини ўрганишга Т.Шервуд, Д.Мак-Криди, А.Монтгамери, Б.А.Бакстер, В.Брунштейн, Д.М.Флете, И.А.Любошиц, П.П.Вычков, В.В.Красников, А.В.Лыков ва бошқалар кўплаб ишлари бағишланган. Бироқ бу ишларда кўпроқ куритиш жараёнига таъсир этувчи ўзгарувчан факторлар машинанинг айрим жойларида намликни буғланиши, қоғоз хусусиятларига куритиш кўрсаткичларининг таъсири ўрганилган. Фақат айрим тадқиқотлар қоғоз куритиш механизми ва контакт куритиш кинетикасини ўрганишган.

Юзавий куритиш устида қоғозни куритиш назариясини ишлаб чиқаришда А.В.Лыков, В.В.Красников, И.Л.Любошиц, ва Д.М.Флете, катта хисса қўшишган. Қоғоз ишлаб чиқариш машинасида куритиш жараёни бир қатор алохида такрорланадиган цикллардан ташкил топган, уларнинг сони куритиш цилиндрлар сонига тенг, бунда ҳар бир цикл 2 та кетма-кет содир бўладиган фазалардан ташкил топади: қоғозни куритиш цилиндрнинг қизиган юзасида ва цилиндрлар оралиғида куритиш. Қоғозни қизиган юзада куриши бир текис бўлмайди, чунки куритиш цилиндри билан қоғознинг тегиб турган юзаси сукно билан тўлиқ ёпилмайди.

Қуритишнинг ҳар бир циклидаги биринчи фазасида (яъни қуритиш цилиндрида) қоғоз мато қизиган юзадан иссиқлик олиб, уни қоғоздаги намликни бўғлашга ва иккинчи фазада қуритиш цилиндрлари орасидан ўтишда совиб қолган қоғознинг ҳароратини кўтаришга сарфлайди. Ҳар циклнинг иккинчи фазасида жараённинг биринчи фазасидан йиғилган иссиқлик туфайли намлик қоғознинг икки тарафидан бўғланади. Қоғозни қуритиш жараёнининг бу фазасида қоғоз совитилади.

И.Л.Любошиц, Е.К.Гранцев ва Т.Шервуднинг тадқиқотларига биноан, сувнинг асосий қисми қуритиш цилиндрларининг қизиган юзасида бўғланади. Бу маълумотлар қуритиш цилиндрлари орасидаги бўш майдонларда битта цилиндрдан бошқасига ўтганда қоғоз мато ҳарорати пасайишини ҳисобга олган ҳолда сув бўғланишининг назарий ҳисоб-китоблари билан ҳам тасдиқланади.

Қоғоздан бўғланаётган сувнинг катта қисми қуритиш матога буғ кўринишида ўтади, у қисман матода тўпланади, ва фақат биров қисми матога суюқ кўринишда капилляр сингиш натижасида ўтади. Матодан намликни бўғланиши ва ундаги конденсация бўлмаган буғларнинг чиқиши матонинг икки тарафидан қуритиш цилиндрлари орасидаги бўш майдондан ўтганда ва қайтганда содир бўлади. Бунда мато совийди.

Қуритишнинг белгиланган тартибида матодан бўғланаётган сув миқдори, қоғоздан сингдирилган сув миқдорига тенг. Бу жараёнда қоғозни цилиндрларда қуритганда, матода ундаги сув буғларининг конденсацияси ҳисобига тўпланган иссиқлик миқдори сарфланади. Қуритиш матоларнинг атроф-муҳитга иссиқлик сарфи катта бўлганлиги (машинанинг қуритиш қисмидаги ҳамма иссиқлик сарфининг 50% га яқин, қоғоз қуритишга сарфланадиган умумий иссиқликнинг 15-25%) сабабли, бу сарфлар мато қуритувчи цилиндрлар билан тўлдирилиши керак.

Турли материаллар ва қоғоз қуритишдаги физик жараёнлар. Қоғоз ишлаб чиқариш машинасида бир қатор қайтариладиган цикллардан ташкил топган қоғоз қуритиш жараёни қуритиш цилиндрлари қизиган юзасида контакт

қуритиш ва қуритиш цилиндрлари орасидаги бўш майдонларда конвектив қуритишдан иборат узлукли режим асосида ўтадиган қуритиш комбинациясидир. Биринчи ҳолатда иссиқлик мунтазам етказилгани учун қуритиш анча жадал ўтади, иккинчисида - кам интенсив, бунда иссиқлик етказиб берилмайди, фақат цилиндрлар орасидан ўтганда, қоғоз билан йиғилган иссиқлик ҳисобига амалга оширилади. Натижада қоғоз совийди.

Қоғозни цилиндрларда ва уларнинг орасида қуритиш тезлигининг ҳар хиллиги нафақат боғланиш ҳароратларининг фарқи билан, балки қуритиш цилиндрларида қуритиш механизми бошқачалиги билан изоҳланади: юқори ҳароратда иссиқликни моляр ўтказилиши асосий роль ўйнайди, конвектив қуритишда эса диффузия ҳисобига иссиқлик ва намлик молекуляр ўтказилиши содир бўлади.

Маълумки, қуритиш жараёнини иссиқлик ва намликни ўтказиш қонунлари ҳамда намликни материал билан боғланиш шакли билан бошқарилади. Шунинг учун қоғоздаги сув билан толанинг боғланиш шакллари кўриб чиқиш керак.

Асосан ўсимлик тола материаллардан ташкил топган қоғоз, капилляр эластик бўлиб, намликни сингдирганда ишади. Қоғоз маълум даражада ишадиган қоллоид нарсаларга киради.

П.А.Ребиндераднинг классификацияси бўйича намлик ва материал боғланишининг уч турини ажратишади:

- 1) қатъий белгиланган стехиометрик муносабатдаги кимёвий боғланиш;
- 2) қатъий белгиланмаган, турли муносабатдаги физик-кимёвий боғланиш;
- 3) миқдори номаълум бўлган сувни материалда ушлаб турувчи физик-механик боғланиш.

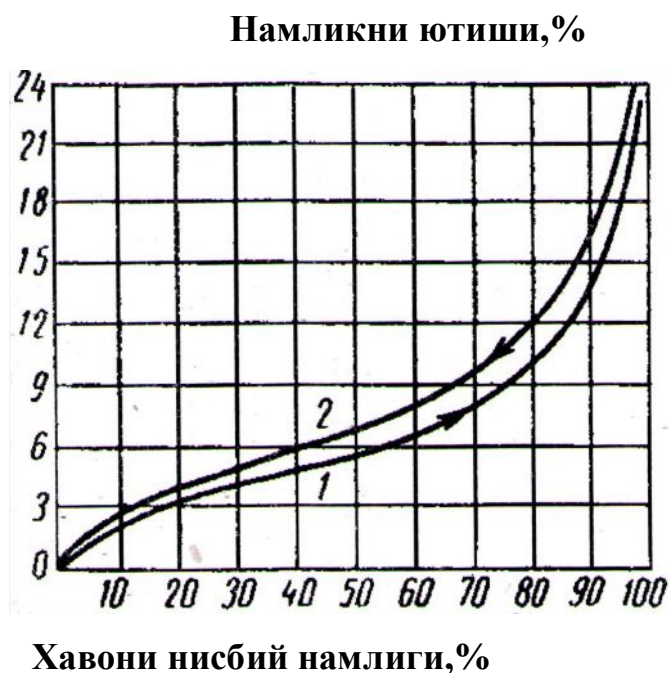
Сув ва материалнинг кимёвий боғланиши энг мустаҳкамроғи. Бунда намлик нарса таркибига киради. Материални иссиқлик билан қуритганда кимёвий таъсир кўрсатилганда, бузилиши мумкин. Сув ва целлюлозанинг бундай боғланиши қоғозда мавжуд, деб ҳисоблашади.

Физик-кимёвий боғлиқликнинг 2 шакли мавжуд: адсорбцияли ва осматик. Коллоид нарса сувни сингдирганда, ишиш иссиқлиги ажралади ва системанинг концентрацияси (қисқариши) содир бўлади. Ишиш иссиқлиги бу адсорбция иссиқлигидир. Ишиш жараёнини 2 та поғонага ажратиш мумкин: 1) иссиқлик ажратиш ва системанинг концентрацияси (адсорбланган намликни тортиш) кузатиладиган сингдириш; 2) сувни иссиқлик ажратмасдан ва системанинг контракциясиз ўзига тортиш. Ишишнинг биринчи поғонасидаги сув – адсорб-боғланган ёки гидротацияли намлик; ишишнинг иккинчи поғонасида – осматик-боғланган ёки структурали намлик.

Капиллярлардаги намлик ёки хўллаш намлиги физик-механик боғланган. Катталигига қараб, радиуси 10-5 см юқори макрокапиллярлар ва радиуси 10-5 см дан паст микрокапиллярлар ажратилади. Микрокапиллярларда буғнинг адсорбланиши ва капилляр тагида қуюқлашиши натижасида пайдо бўладиган суюқлик мениски мавжуд. Одатда, хўплаш ва тешиклар намлигини макрокапиллярлар намлигига (материал билан боғланмаган эркин намлик) тенглашади.

Қоғоз намлиги ва ҳарорати бир маромда бўлган ҳавода узоқ вақт турса, қоғоз сорбцияси жараёнлари туфайли материал устидаги буғ босими атрофдаги ҳавонинг сув буғи парциал босимига тенг бўлган намлик юзага келади. Қоғознинг бу намлиги тенг оғирликдаги намлик дейилади. Шундай қилиб, қоғоз устидаги сув буғи босими – унинг тенг оғирликдаги намлик функцияси, шу функцияни кўрсатиб берувчи эгри чизик сорбциянинг изотермаси дейилади.

Тозаланган пахта толаси учун адсорбция (ҳаводаги намликни сингдириш)нинг ва десорбция (намликни ҳавога чиқариш)нинг типик изотермаси



Адсорбция ва десорбциянинг эгри чизиқлари орасида бироз фарқ мавжуд: қоғозни куриштиш жараёнида тенг оғирликдаги намлик намлантиришдагидан каттарок. Атрофдаги ҳаво намлигининг ўзгаришига қараб, яъни адсорбция ва десорбция алмашганда матодаги намлик миқдори ўзгаради.

Гистерезис сабаби ҳали ҳам охиригача аниқланмаган. Тахминлардан бирига кўра, гистерезис ҳодисаси капиллярдаги ҳаво натижасида содир бўлади. Ҳаво капиллярлар деворларида адсорбцияланиб, уларнинг намланишини камайтиради. Бошқа тахмин бўйича тенг оғирликдаги намликнинг пасайиши намлик сингдирилганда капиллярда мениск ҳосил бўлишининг чўзилишига боғлиқ.

$\varphi = 1(100\%)$ га тўғри келадиган тенг оғирликдаги намлик гигроскопик намлик дейилади. Материал намлиги гигроскопик намликдан катта бўлса, материал устидаги буғ босими тоза сув устидаги буғ босимига тенг.

$\varphi = 0-0,5$ оралиғидаги изотерманинг биринчи майдони катта миқдорда иссиқ чиқарувчи сувнинг мономолекуляр сорбциясига мос келади.

$\phi = 0,5-0,8$ ораликдаги изотерманинг иккинчи майдони камроқ иссиқ чиқарувчи полимолекуляр сорбцияга тўғри келади. Абциссалар ўқиға дўнг томони билан қараган изотерманинг учинчи майдони микрокапиллярдаги иссиқ чиқармайдиган капилляр конденсацияга тўғри келади. Максимал гигроскопик намлик ($\phi = 1$) 27-37% ораликда бўлади. Капилляр тешикли коллоид нарсадаги намлик ҳам суюқ, ҳам буғ кўринишида ҳаракатланиши мумкин. Намликнинг ҳаракатланиш тезлиги намлик градиентига пропорционал. Материалнинг намлиги юқори бўлданга, намлик асосан суюқ ҳолатда ҳаракатланади. Материал намлиги камайганда, буғ ҳолатида ҳаракатланаётган намлик миқдори кўтарилади, намлик кўрсаткичи паст бўлганда, намлик асосан буғ кўринишида ҳаракатланади.

А.В.Лыков кўрсатмасига кўра, нам материал ичидаги ҳарорат сакраса, намлик юқори ҳароратли жойлардан паст ҳароратли жойларга йўналади, яъни иссиқлик оқими бўйича. Бу ходисанинг номи - термодиффузия. Ҳаракатланаётган намлик миқдори ҳарорат градиентига пропорционал. Шундай қилиб, материалдаги намлик ҳаракатланиши намлик ўтказувчанлиги ва термо-намлик ўтказувчанлик натижасида содир бўлади.

Маъруза 8. Қоғозга ишлов бериш. Каландрлаш жараёнининг назарияси.

Режа:

1. Қоғозга ишлов бериш.
2. Каландрлаш жараёнининг назарияси.

Қоғозга ишлов бериш. Қоғозга ишлов бериш деганда қоғоз ишлаб чиқариш жараёнини тугатиш операциялари тушунилади. Уларга: қоғозни

каландрлаш (зичлаш ва қоғоз юзасини текислаш); рулон ва бобиналарга бўлиш; варақларга кесиш; сортировка ва упаковка қилиш киради.

Юқоридаги кўрсатилган операциялардан ташқари қоғозга маълум хусусиятлар тақдим этиш мақсадида махсус операциялар мавжуд: буғ-, сув-, ёғ-ўтказмаслик хусусиятини яхшилаш; силлиқлиги, чоп этиш, антикоррозия ва бошқа хусусиятларини яхшилаш. Бу қоғозга ишлов берувчи ёки яхшиловчи операциялар. Уларга: юзасини елимлаш, бўйаш; қоғоз юзасига турли синтетик полимерлар, ёруғ сезувчи эмульсиялар, плёнка ва метал фольгани коплаш; гуммирлаш, маҳкамлаш, зичлаш, армирлаш киради.

Қоғозга янги хусусиятлар тақдим этувчи операциялардан ташқари қоғозни янги маҳсулотга айлантирувчи қайта ишлаб чиқариш операциялари ҳам мавжуд. Уларга: фибра, ўсимлик пергаменти, қоғоз иплар, қуйма қоғоз буюмлар, қоғоз гилзалар, трубкалар, дафтарлар, конвертлар, қоғоз ва бошқа маҳсулотларни ишлаб чиқариш киради.

Қоғозни ишлаб чиқаришнинг ва қайта ишлашнинг айрим турлари қоғоз ишлаб чиқарувчи фабрикаларда амалга оширилади, лекин кўпинча бу ишлар махсус корхоналарда бажарилади.

Қоғоз қўлланиш мақсадига қараб машинада текисланиб, силлиқланиб тайёрланиши мумкин. Агар яхши силлиқланган ва юқори лоскли зич қоғоз керак бўлса, қоғозни намлантиргандан кейин машинанинг ўзида ёки махсус станокларда суперкаландр билан каландрлашади. Кейин варақларга ёки рулонларга кесишади. Саморезкаларда кесилган қоғозни саралаб, пачкаларга ажратиб, упаковка қилишади.

Қоғоз ишлаб чиқариш машинасида тайёрланган қоғоз машина каландридан ўтказилганидан кейин ҳам ёзув ва чоп этиш учун етарли дарражада силлиқ бўлмайди. Бу қоғоз кичик хажм оғирлиги ва юқори қалинликка эга. Шундай қоғозда чоп этилган китоблар қалин ва қўпол бўлиб чиқади, ёзувлари эса тиниқ бўлмайди. Битта машинада ўрнатилган иккита каландр силлиқлиги юқори бўлган қоғоз ишлаб чиқариш имконини берса ҳам,

унинг сифати суперкаландрдан ўтказилган қоғозникидан анча паст бўлади, чунки машина каландрининг металл валлари тола уюмларини тез-тез эзиб, қоғозда ҳар хил дефектларни келтириб чиқаради ва кўринишини ёмонлаштиради.

Каландрлашдан мақсад: қоғоз силлиқлигига эришиш, зичлаш, қалинлигини камайтириш, хажм оғирлигини ошириш, қоғозни энига текислаш, қоғозни тиниқлаштириш ва қоғоз юзасига расм тушириш. Охирги операция махсус станокларда бажарилади.

Қоғоз юзасини силлиқлаш XVIII аср охирида бошланган. Инглиз олими Тэрпбул мақсадга эришиш учун қоғозни иккита текис картон орасига қўйиб пресслашни таклиф этди. Бу усулни ҳозир ҳам махсус хужжат қоғозларининг ғижим варақларини текислаш учун қўллашади.

Ундан ҳам илгарироқ (тахминан XV асрдан бошлаб) қоғозни зичлаб, юзасини текислаш учун ёғоч болғалар ишлатилган. Қоғоз вароғини метал плита устига жойлаб, болғалар билан уриб зичлашган. Бу усулни айрим фабрикаларда XIX аср охирларида ҳам учратса бўларди.

Кейинчалик қоғоз вароғини текислаш ва силлиқлаш учун цинк ёки прессшпан вароғи бўлган икки валли каландр-сатинерлар ишлатилган. Суперкаландрлар 1860 йилдан ишлатила бошланган.

Ҳозирда каландрларнинг қуйидаги турлари мавжуд: ёзув ва чоп этиш қоғозларига ишлов берувчи; бўялган қоғоз юзасига ишлов берувчи; қоғознинг техник турларини зичловчи; фрикцияли каландр; қоғозга ишлов берувчи каландр.

Суперкаландр тузилиши бўйича машина каландрига ўхшаш, фарқи – метал валлар ва қоғоз валлар мавжудлиги. Эластик қоғоз валлар туфайли қоғоз каландрланган эзилмайди ва яхши силлиқланади.

Каландрлашда қоғоз юзасининг хусусиятлари иккита асосий кўрсаткичлар бўйича баҳоланади: силлиқлик ва лоск. Қоғоз лоски (унинг ялтироқлиги) қоғоз юзасининг ёруғлик нурларини қайтариш хусусиятини белгилайди. Қоғознинг бу

оптик хусусияти қоғоз силлиқлигини тўлиқ таърифламайди. Лоскни аниқлаш учун Кизер, Ингресоль аппаратлари, Освальд фотомери, Герц аппарати ва бошқа асбоблар қўлланилади. Биринчи иккита аппаратда бутун майдонга тушаётган ёруғликка нисбатан қоғоз юзасига тушаётган ёруғлик миқдори аниқланади. Кейинги иккита аппаратда- ойнадаги ва қайтарилган ёруғлик нисбати аниқланади. Қоғоз силлиқлигини аниқлаш учун Бекк, Бендстен, Чепмен асбоблари ва профиломерлар қўлланилади. Энг кўп қўлланиладиган биринчи асбобда ҳаво босими ўзгаришида силлиқ пластинка ва қоғоз устидан ўтувчи ҳавонинг ўтиш вақти (сек) ҳисобланади. Бендстен асбоби ҳам шу принципга асосланган. Чепмен асбобида юзанинг силлиқлиги оптик усул билан аниқланади. Профилограф ёрдамида қоғоз юзасининг микрорельефини аниқлашади. Бу усул кўп вақт талаб этади ва фақат тадқиқотларда қўлланилади. Силлиқлик кўрсаткичи қоғознинг чоп этиш хусусиятларини ва юзасининг ҳолатини лоск кўрсаткичига қараганда яхшироқ аниқлайди.

Каландрлаш жараёнининг назарияси. Қоғоз каландрланиш олдидан маълум намликка эга бўлиши керак. Шунинг учун уни қоғоз ишлаб чиқарувчи машинанинг накатида ёки махсус намлантирувчи станокларда намлантиришади. Каландрда намланган қоғоз босим ҳамда метал ва эгилувчан қоғоз валлар орасидаги ишқаланиш таъсирига тушади, натижада қоғоз зичланади, қалинлиги ва ҳажм оғирлигини ўзгартиради, юзаси силлиқлашади ва ялтирайди. Кучли босимда юқори намланган қоғоз тиниқлашади.

Каландрлашдаги босим асосан қоғозни зичлаш даражасига, қалинлиги, ҳажм оғирлиги, силлиқлигининг ўзгаришига, ишқаланиш эса – қоғознинг лоск кўрсаткичига таъсир этади.

Каландрлашдаги босим валлар оғирлигининг ва уларнинг босим кучининг миқдorigа боғлиқ ва катта ораликда ўзгариши мумкин: ёзув ва чоп этиш қоғози учун 50 дан 200-350 кгс/см гача ва қоғознинг техник турлари учун 350 дан 600 кгс/см гача. Босим одатда вал узунлигининг 1 см га килограмм ҳисобида олинади. Валларнинг бир-бирига ёпишиб турган майдонига бўлган аниқлаш

қийинроқ, чунки у валлар диаметрининг қаттиқлиги ва пресслаш босимиға боғлиқ.

Г.Б.Галеев маълумотларига кўра, чизма калькаси учун пергамин каландрланишида валлар оралиғидаги асбест қоғоз билан тўлдирилган пресслаш зонасининг эни 3,5-4,5 мм ташкил этади. Ёзув ва чоп этиш қоғози каландрланишида яримжун қоғоз валлар орасидаги пресслаш зонасининг эни 7-8 мм гача этади.

Валларнинг 1 см узунлигига ҳисобланган пресслаш босими билан каландрнинг майдониға бўлган босим орасида маълум боғлиқлик мавжуд. Бу боғлиқлик тўғри чизиқли эмас, чунки босим кўтарилиши билан пресслаш зонаси каттаради, удельный босим пастлаётган эгри чизиқ бўйлаб кўтарилади.

Қаландрлаш натижасига валларнинг материали ва тўлдириш режимига боғлиқ бўлган қоғоз валларининг қаттиқлиги катта таъсир кўрсатади.

Қаттиқроқ қоғоз валлар ишлатилганда, пресслаш зонаси кичраяди, майдоннинг удельный босими эса ўша тўғри чизиқли босимда кўтарилади.

Қаландрлаш жараёнида қоғозни валлар юзасига ишқаланиши асосан анча қаттиқроқ метал валлар ботувчи қоғоз валларнинг радикал деформацияси ҳисобига содир бўлади.

Шунинг ҳисобига қоғоз ва метал валларнинг айланма тезликлари ҳар хил, ва қоғоз пресслаш зонасида ҳамда валлар юзасида анча ишқаланади.

Н.Е.Колчин ва Г.Б.Галеев аниқлашдики, айланиш қоғоз валдан метал валга ўтганда, мусбат силжиш, метал валдан қоғоз валга ўтганда манфий силжиш содир бўлади.

И.Я.Эйдлин маълумотларига кўра ёзув ва чоп этиш қоғози каландрланганда радиал деформация тўғри чизиқли босимға қараб 0,03-0,08% оралиғида бўлади. Каландрлашда радиал деформация билан биргаликда қоғоз валларининг биров тангенциал деформацияси ҳам кузатилади.

Илгари каландрланишдаги ишқаланиш валлар силжишға боғлиқ деб ҳисобланган, чунки улар ҳаммаси битта валдан ҳаракатға келтирилган. Шундан

келиб чиқиб, анчагача роликли подшипниклар қўлланилмаган, чунки ишқаланиш эффекти камаяди ва қоғозни каландрлаш жараёни ёмонлашади, деб ўйлашган. Кейинчалик силжиш подшипниклари тебраниш подшипникларига алмаштирилиганда каландрлаш жараёни ёмонлашмаслиги маълум бўлди, чунки ишқаланиш эффекти асосан қоғоз валларининг радиал деформациясига боғлиқ.

Шундай қилиб, валлар силжишининг асосий сабаби - пресслаш зонасида қоғоз валларининг радиал деформацияси. Силжиш кўрсаткичи: 1) тўғри чизиqli босимга (силжиш босим кўтарилиши билан пастлайган эгри чизиқ бўйлаб кўтарилади); 2) каландр тезлигига (силжиш тезлик кўтарилишига пропорционал кўтарилади); 3) қоғоз валининг радиусига (силжиш вали радиуси катталаниши билан камаяди); 4) қоғоз валларининг физик-механик хусусиятлари ва бошқаларга боғлиқ.

Суперкаландрнинг силжиш кўрсаткичига қоғоз валларининг босими, тезлиги ва эгилувчанлиги хусусиятлари катта таъсир кўрсатади.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, қоғозни каландрлаш жараёнини пресслаш зонасида босим ва ишқаланишнинг биргаликдаги ҳаракати билан амалга ошади, деб ҳисоблаш мумкин. Каландрлаш натижасига босимнинг таъсирини пресслаш зонасида қоғознинг бўлиш вақти ва босим кўрсаткичи билан баҳолаш мумкин. Ишқаланиш таъсири қоғоз устида валлар силжишининг умумий узунлиги билан баҳоланади. Технологнинг вазифаси - тайёр қоғоз зарур хусусиятларга эга бўлиши учун ҳар бир қоғоз турини каландрлашда бу иккита факторлар орасидаги боғлиқликни тўғри ўрнатиш.

Каландрлаш жараёнида қоғоз узунлиги бироз чўзилади. Энига чўзилиш одатда кузатилмайди ёки жуда кам бўлади.

Г.Б.Галеевнинг ҳисобларига кўра, каландрлашдан кейин пергамин узунлиги 0,5 % га чўзилди, варақ эни эса ўзгармайди. Қоғознинг бошқа турлари каландрланганда варақ узунлиги 1-1,5 % га чўзилиши мумкин.

Юқорида белгиланган каландрлаш жараёнининг факторлари билан бир қаторда қоғоз намлиги, унинг композицияси, валлар ҳарорати, каландрлаш тезлиги, валлар сони ва уларнинг қаттиқлиги катта аҳамиятга эга.

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати