

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

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ЁҚИЛҒИ ВА ОРГАНИК БИРИКМАЛАР КИМЁВИЙ  
ТЕХНОЛОГИЯСИ ФАКУЛЬТЕТИ**

**ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА ЁҒОЧСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ  
КАФЕДРАСИ**

# **КУРС ЛОЙИҲА ИШИ**

**Мавзуси: Тўр столнинг сувсизлантирувчи қутилар**

**Бажарди: Гофуров Ж.**

**Тошкент – 2015**

## Кириш

Маълумки, целлюлозани бир йиллик, кўп йиллик ўсимлардан ва пахта толасидан (чиқинди) олинади. Целлюлоза ишлаб чиқариш технологияси икки гуруҳга бўлинади: даврда ва узлуксиз. Бу усулларнинг ўзига яраша устунлик ва камчиликлари бор. Ҳар бир усулни танлаган жойдаги шароитни ҳисобга олиб у ёки бу технология қўлланилади. Целлюлозани олишда ишлатиладиган хомашёга қараб ёғоч целлюлоза, пахта целлюлоза ва бир йиллик ўсимлик целлюлозаси деб юритилади.

Машина ва аппаратлар маҳсулот ишлаб чиқариш унумдорлигини ва унинг сифатини оширишда катта роль ўйнайди. Унинг учун машина ва аппаратлар максимал даражада автоматлашган бўлиши лозим. Бундай асбоб учқуналар билан мамлакатимиздаги целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш корхоналари таъминланган.

Ўзбекистонда пахта целлюлозаси технологияси ва уни қайта ишлаш усуллари ўзлаштирилган. Ўрнатилган технология Германия ва Англиядан келтирилган. Эски технология (Узбум) Россия технологиясига асосланган.

Ҳозирда давлат тасаруфида целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқараётган 6 та йирик корхоналар мавжуд. Булар: Тошкентда - 1, Тошкент вилоятида 2 та (Тошкент туманида - 1 та, Ангрен шаҳрида - 1), Наманган шаҳрида 1 та, Фарғона шаҳрида - 1. Бу корхоналарда ўрнатилган асбоб-усқуналар ичида ўхшашлари ва фарқ қилувчилари бор. Уларни ўрганиш бизнинг вазифамизга киради.

Истикболда Сирдарё вилоятида янги қоғоз ва гипскартон ишлаб чиқарадиган корхонаси ишга тушади. Бу Хитой халқ республикаси билан қўшма қорхона бўлиб, замонавий машина ва аппаратлари билан жиҳозланади.

# 1. АСОСИЙ ҚИСМ

## 1.1. Массани тўр столига меъёрлаб бериш қурилма турлари

**Напуск қурилмасинг функцияси.** Напуск қурилмада қоғоз масса юпқа шаклига ўтади, у қоғоз қуюшда асосий қисм ҳисобланади. Бу қурилма қоғоз массасини оқимини тезлигини, қоғоз – картон қилиш машиналарининг текис ёки айланма сетка қисмлари тезликларига мослаб беришни таъминлайди.

Масса билан тўр тезлиги нисбатлари ( $K_m$ ), қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$K_m = V_m / V_c,$$

бунда  $V_m$  – тўрга оқиб келаётган масса тезлиги, м/мин;  $V_c$  – тўр тезлиги ёки шакиллантирувчи цилиндрнинг айланма ҳаракат тезлиги, м/мин.

Масса тезлиги ошганда тўр устига тушаётган масса миқдори ошади, бу қоғоз макроструктурасини ёмонлашувига ва мустаҳкамлигини пасайишига олиб келади. Тескари ҳолатда (тўр тезлиги ошганда) – қоғозни анизатропияси ошади. Ҳар иккала ҳолатларда ҳам қоғоз  $1\text{ м}^2$  массасини бир маъромда ушлаб туриш ва толалар ориентация даражасини бошқариш қийинлашади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, кўп хил қоғозларни ишлаб чиқаришда тахминдан  $V_m = V_c$  ёки  $V_c$  дан бироз кам бўлади. Қуйидаги жадвалда масса ва тўр тезлик нисбатларининг қоғозни нур ўтказиш нотекислигига таъсири келтирилган.

*1 – жадвал*

### Қоғоз нур ўтказиш нотекислигига $K_m$ таъсири

Қоғоз қилувчи машиналар типид	$K_m$ қиймати	Қоғоз нур ўтказиш нотекислиги, (шартли бирликлар)
Ўрта қувватли текис сеткали қоғоз қилувчи машина	0,96	70
	0,98	65
	1,00	63
	1,02	66
	1,04	72
Икки томонлама сувсизлантирувчи (Papi Former) қоғоз қилувчи машина	0,96	61
	0,98	59
	1,00	56
	1,02	58
	1,04	64

Тўрга массани оқиб келиш тезлиги,  $v$ , Торичелли формуласи билан аниқланади:

$$v = 60 (2gh)^{0,5}, \text{ м/мин}$$

бу ерда:  $g$  – оғирликни тезланиш кучи,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;  $h$  – босим яшиқнинг напуск шели олдидаги масса босими, м.

Тўрга массани оқиб тушиш тезлиги амалда қуйидаги формула билан аниқланади:

$$v_m = \mu v, \text{ м/мин},$$

бу ерда:  $\mu$  – масса оқиб ўтиш коэффициенти.

Коэффициент  $\mu$  қиймати масса чиқаётган тешик шаклига, оқимни жойидаги тешикдан оқиб чиқиш қаршилигига, масса концентрациясига, унинг суюқлик даражасига, реологик характеристикасига, оқимдаги массани миқдориға боғлиқ. Унинг қиймати ҳар доим 1дан кам, замонавий напуск қурилмалари учун  $\mu = 0,95...0,99$ .

Тўрға массани оқиб тушиш тезлигини, қоғоз қилиш машинасига келаётган масса баланс тенгламаси орқали ҳам аниқлаш мумкин:

$$v_m = 0,001vBq(100 - W) / (100 - m)cl, \text{ м/мин,}$$

бу ерда:  $v$  - қоғоз қилиш машинасинг тезлиги, м/мин;  $B$  – накатдаги қоғоз эни, м;  $q$  –  $1 \text{ м}^2$  қоғоз массаси, г;  $W$  – накатда ўралаётган қоғоз намлиги, %;  $m$  – машинадаги а.к. чиқинди моддалар миқдори, %;  $c$  – сеткага оқиб тушаётган масса концентрацияси, %;  $l$  – шел эни, м.

$$m = (A - B)100/A, \text{ \%},$$

бу ерда:  $A$  – маълум вақт бирлигида босим яшигидан тўрға келаётган а.к. модда, кг;  $B$  – шу вақтда накатдан олинган модда, кг.

Абсолют қуруқ (а.к.) чиқиндилар,  $m$ , асосан қоғоз масса компонентларининг машинани ҳўл қисмида ушланишига боғлиқ ва унинг ўзгариш чегараси 10 дан 50 % гача бўлиши мумкин.

Масса тезлиги,  $v_m$ , босим орқали бошқарилади ва босими (напор) бу формула билан аниқланади:

$$h = K_c K_m / 60 \mu v^2 \mu / 2g, \text{ м,}$$

бу ерда:  $K_c$  - тўрни накатда ўралаётган қоғоз тезлигидан секинлашиш коэффициенти, бу қоғоз типига боғлиқ,  $K_c = 0,90...0,95$ ;  $K_m$  – масса тезлигини тўр тезлигига нисбати;  $v$  - қоғоз қилиш машинаси тезлиги, м/мин;  $\mu$  – масса оқиб ўтиш коэффициенти.

Агар босим (напор) 1,0...1,5 м гача бўлса очик типдаги босим яшиги (напорный ящик) ўрнатилади, босим катта бўлса – ёпиқ типдаги босим яшиги ўрнатилади.

Напуск қурилма қоғоз массани бир маромда таъминлаши керак. Масса концентрациясини бирдай ушлаб туриш билан бирга, қоғоз  $1 \text{ м}^2$  массасининг тебранишини минимум даражага келтиради. Напуск қурилма қоғоз массани тегишли дисперсиясини таъминлаши керак. Дисперс даражаси қоғоз полотносини макроструктурасининг бир текслигини аниқлайди, бу кўп ҳолларда маҳсулот сифатини аниқлайди. Қоғоз массасини дисперглаш имкониятини унинг композицияси, концентрацияси ва напуск қурилманинг конструкцияси аниқлайди.

### 1.1.1.Қоғоз варағи анизотропияси

Қоғоз варағи маълум даражада анизотропияга эга. Унинг мустахкамлик кўрсаткичи - машина йўналиши ва кўндалнг йўналишлари боғлиқ. Масалан, қоғознинг машина йўналишидаги мустахкамлиги, баъзи қоғоз ва картонларда, 2...3 барвар, баъзи ҳолларда 5...6 барвар юқори. Бунинг сабаби, толаларнинг машина йўналиши бўйича ориентацияланганидир.

Бошқа сабабларидан бири қоғоз массаси оқими билан сетка тезликлари. Кўпчилик қоғоз типлари учун узилишга қаршилик кучи бўйича анизотропия даражаси ўртача (2...3):1 нисбатни ташкил этади. Бу нисбатни ушлаб туриш мураккаб, айниқса кенг форматли юқори тезликда ишлайдиган машиналарда.

Қоғоз қоп ва текс қатламлик картонлар учун анизотропия минимал даражада – (1,0...1,5):1 нисбат талаб этилади. Бу типдаги анизотропияли қоғоз ва картонларни олиш, янги гидродинамик типдаги напус қурилмасини ва икки сеткали шаклловчи қурилма яратилиш эвозига эришилади. Шакилловчи сеткани тормозлаш ҳаракати туфайли, қоғознинг юқори ва пастки қаватларида толаларни дезориентацияланади, вароқнинг оралик қисми эса ориентатсияланган ҳолда қолади.

Икки сеткали шакллаш ва полотно четларидаги масса оқими тезлигини бошқариш усулларининг ижобий томонларидан фойдаланиб, минимал анизотропли маҳсулот олиш мумкин.

### **1.1.2. Напуск қурилмаларидаги масса концентрацияси**

Масса концентрацияси (С), %, ёки грамм а.қ моддани 1 л (С<sub>1</sub>) миқдори ифодаланади. Булар орасидаги нисбат:

$$C = C_1/10.$$

Напуск қурилмасидаги масса концентрация – қоғоз ва картон олиш технологиясида асосий параметрлардан ҳисобланади, уни қуйидагилар билан тасдиқлаш мумкин:

-напуск қурилмасида масса концентрацияси – барча технологик оқимларда минимум бу ҳолда, концентрация сув миқдорини аниқлайди;

-напуск қурилмасида масса концентрацияси кўп ҳолларда қоғоз массасини реологик характеристикасини аниқлайди, унинг флокуляцияга ва дисперглашга бўлган қобилятини аниқлайди;

-қанчалик концентрация паст бўлса, шунча унинг диспергланиши катта бўлади;

-напуск қурилмасида масса концентрацияси, қоғоз массасини машинанинг сеткали қисмида, қоғоз масса компонентларининг ушланишига таъсир этади – қанчалик кўп суюлтирилса, шунча кам ушланади;

-напуск қурилмасида масса концентрацияси тайёр маҳсулот мустахкамлигига таъсир этади;

-юқори даражада суюлтирилганда мустахкамлик кўрсаткичлари, толаларнинг асосий қисми горизонтал тексликда ориентациялангани ва макроструктурани нотексислиги камайиши ҳисобига, яхшиланади.

Напуск қурилмасидаги масса концентрацияси қатор факторларни аниқлайди, улардан асосийлари:

олинаётган маҳсулот кўриниши;

1 м<sup>2</sup> қоғоз ёки картон массасини оғирлиги;

қоғоз ёки картон композицияси;

толаларга ишлов бериш даражаси;

тўлдирувчиларнинг бор йўқлиги;

ёрдамчи кимёвий моддалардан фойдаланганлик;  
сетка столининг сувсизлантириш имконияти.

2– чи жадвалда напуск қурилмасида, ҳар хил маҳсулотлар тури учун, қоғоз масса концентрацияси келтирилган.

2 – жадвал

**Напуск қурилмасида, ҳар хил маҳсулотлар тури учун,  
қоғоз масса концентрацияси**

Маҳсулотлар тури	1м <sup>2</sup> маҳсулот массаси, г	Масса концентрацияси, %
Газета қоғози	42,0...48,8	0,35...0,60
Офсет қоғози	60...80	0,60...0,80
	90...120	0,80...1,20
Қоғоз қоп	70...80	0,20...0,40
Обой қоғози	100...130	0,80...1,20
		0,60...0,80
Санитар-гигиена қоғози	17...32	0,20...0,35
Гофра картон учун текис картон	150...200	0,80...1,20
		0,50...0,70
Гофрлаш учун қоғоз	120...170	0,70...1,0
Целлюлозали папка	600...800	1,80...2,20

КДМ\* - картонделательная машина (картон қиладиган машина).

### 1.1.3. Ёпиқ типдаги босим яшиқлар

Бу типдаги яшиқлар, тезлиги 400...450 м/мин бўлган машиналарда қўлланилади. Массани сеткага чиқиш олдидаги босими икки метод билан ҳосил этилади:

-ҳаво босимини ёки босим яшиги тепа қисмида вакуум (разрежение) ҳосил қилиш;

-ўқли насос билан поток бўлувчилар орқали массани бериш.

-“КМВ” фирмасининг универсал босим яшиги 1 – расмда келтирилган.

Яшиқ текис тўрли қоғоз – картон қилувчи машиналар, ҳамда пресспадлар, ҳар қандай тезликда ва ҳар хил кенгликдаги машиналар учун мўлжалланган.

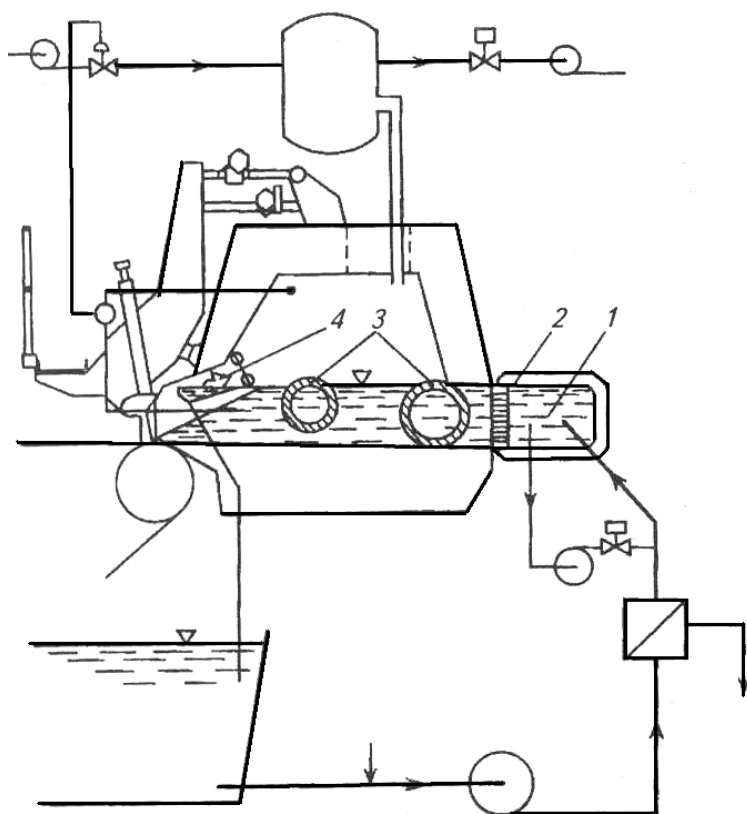
Универсал босим яшиги конструкциясини таъминлайдиганлар:

- тўр кенлиги бўйича масса суспензиясини бир тексда тарқатиш;

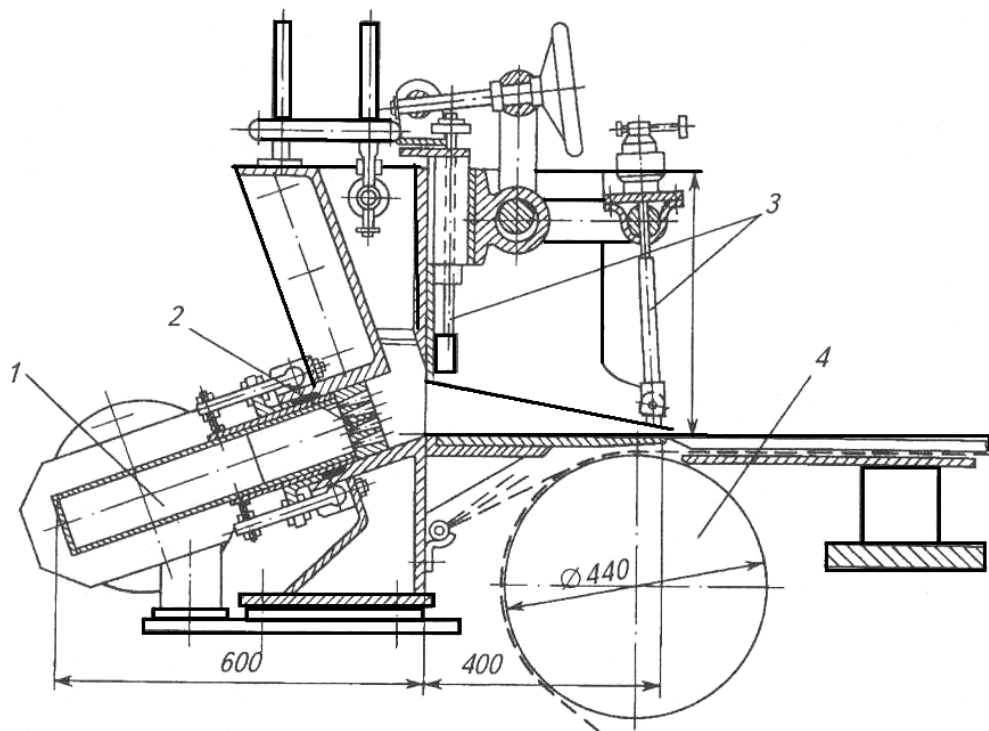
- вентил ҳамда рециркуляция линияси орқали, машина кенлиги бўйича масса босимини бир хилда ушлаш;

- масса чиқишида юқори дефлокуляцияловчи эффект, вароқ макроструктурасини бир тексда бўлиши.

Оқимни бошқариб борувчи, ВНИИБ томонидан ишлаб чиқилган, босим яшиқ, қоғоз массаси оғирлиги 25 дан 250 г/м<sup>2</sup> ва эни 5...6 м қоғоз олиш имконини беради (1 – расм).



**1 – расм. “КМВ” фирмасининг универсал босим яшиги:**  
 1 – оқим бўлиб берувчи; 2 – тешикли пластинка; 3 – тешикли валиклар; 4 – ортиқча  
 массани бакдан тошиши



**2 – расм. Оқимни бошқариб борувчи босим яшик:**  
 1 – оқимни бўлиб берувчи; 2 – тешикли валиклар; 3 – масса чиқадиган шелни бошқарувчи;  
 4 – грудной вал

Босим яшиги конструкцияси қуйидагиларни таъминлайди:

қоғоз вароғини макроструктурасини жуда яхшилади;

полотно 1 м<sup>2</sup> массасини бўйи ва эни бўйича фарқини минимумга етказди.

#### 1.1.4. Гидродинамик типдаги босим яшиклар

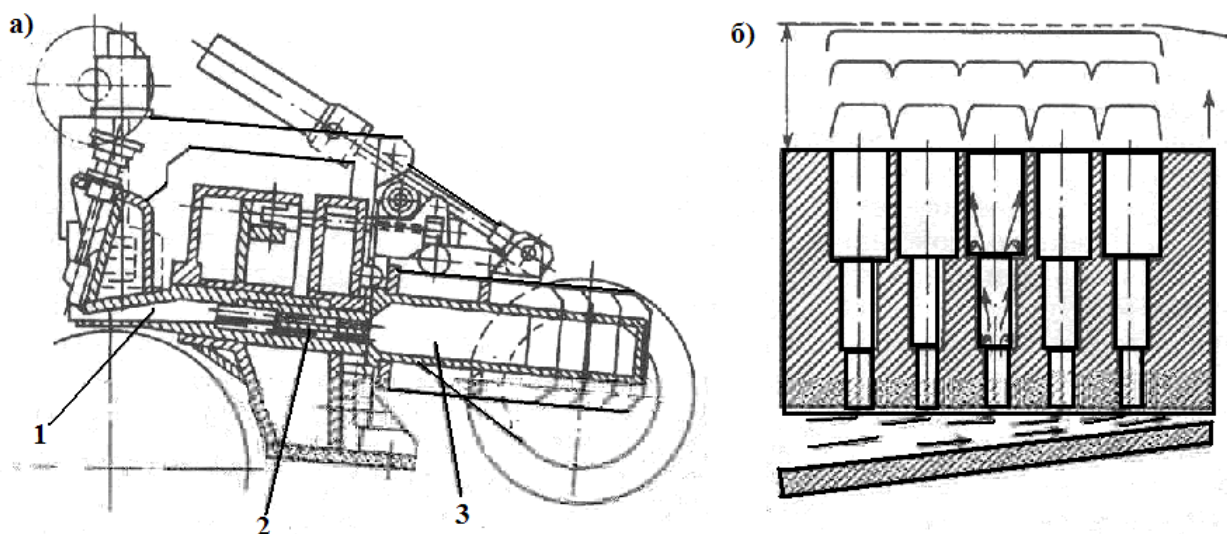
Бу типдаги босим яшиклар замонавий икки томондан сўриб сувсизлантирувчи, шакиллантирувчи системаларда қўллаш учун мўлжалланган. Буларни бемалол текис сеткали қоғоз- ва картон қилувчи машиналарда қўллаш мумкин. Гидродинамик яшикларда босим, қоғоз массасини потокларга тарқатувчи насослар ёрдамида ҳосил қилинади, бу турдаги босим яшикларда ҳаво ястиғи (воздушная подушка) бўлмайди.

“Escher Wyss“ фирмасини гидродинамик типдаги босим яшиклари (3 – расм, а, б), текис сеткали машиналарга ўрнатиш учун мўлжалланган. Уларнинг муҳим элементлари босқичли диффузорлар ҳисобланади:

-оқим тарқатувчидан (3) чиқаётган қоғоз масса оқимини, машина йўналишида ориентациялаш;

-машина эни бўйича масса оқиб чиқиш тезлигини текис таъминлаш, диффузордан чиқаётган, қоғоз массаси профил тезлигини текислаш;

флокулларни емириш учун оқимини кузатиш имконини яратиш.



3 – расм. Гидродинамик типдаги босим яшик (а) ва босқичли диффузорлар блок схемаси (б):

1 – массани сеткага чиқарувчи(оқизувчи) қурилма; 2 – босқичли диффузорлар блоки;

3 – оқим тарқатувчи

Босим яшиклари конструкцияси хилма хил, уларнинг қўлланишини турлари ҳам кўп. Буларни Россия ва бошқа ғарб фирмалари ишлаб чиқарган.



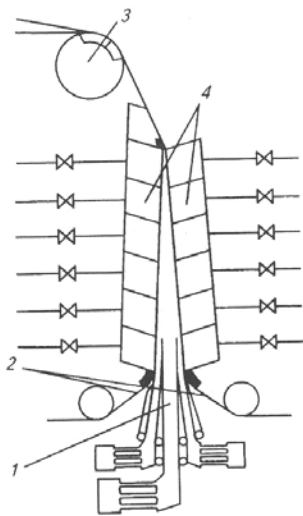
### 1.1.5. Кўп қаватли қуйиш учун напуск қурилма

Қоғоз масса оқимини гидродинамик стабиллашни, таъминлавчи замонавий конструкцияли напуск қурилмалар, бир босим яшиги орқали кўп қаватли қоғоз ва картон шакллаш имконини беради. Бу типдаги шакллаш, структурали шакллаш номини олган. Бу қурулмаларнинг ютуқлари қуйидагилардан иборат:

- ҳар хил композитларни қоғоз ва картон қаватлари орасига киритиш имконияти;
- тўлдирувчиларни, елимловчи ва кимёвий ёрдамчи моддаларни тегишли қатламларга киритиш имконияти;
- бўялган қоғозни олишда, бўёқни фақат қоғознинг юқори қатламига (ёпадиган қатлам) бериш имкони;
- толаларни ҳар хил фракциясидан оптимал фойдаланиш имконияти.

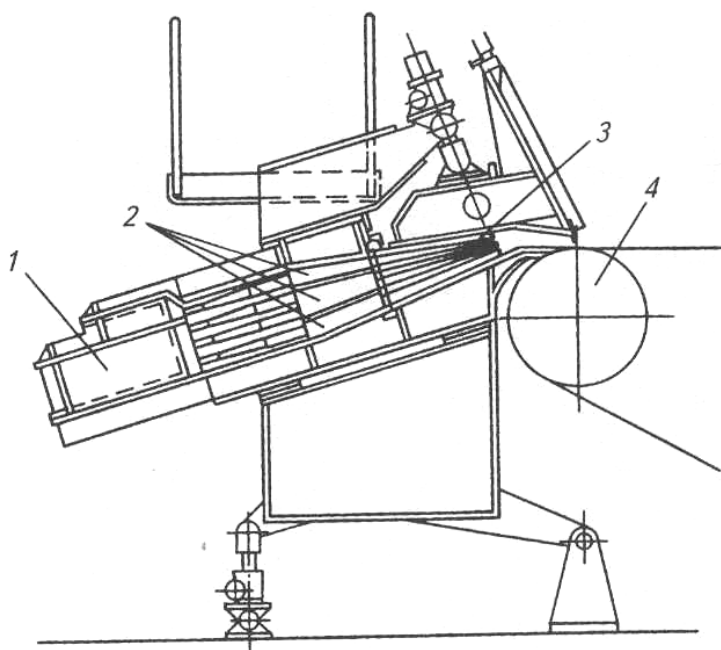
Структурали шакллаш усули билан барча типдаги қоғозларни олиш мумкин. Бу типда ишлайдиган “Tampella“ фирмасини Controflo-Foemer шакллантирувчи қурилмасининг схемаси 4,5 – расмларда келтирилган.

Чет эл фирмалари мутахасисларининг фикрича, структурали шакллантириш – истиқбол йўналишлардан бири - қоғоз ва картон ишлаб чиқаришнинг энг мукамаллидир.



**4 – расм.** Controflo-Foemer шакллантирувчи қурилмасининг схемаси:

- 1 – уч қаватли напуск қурилма;
- 2 – шакллантирувчи сеткалар;
- 3 – гаучвал;
- 4 – сўрувчи қурилма



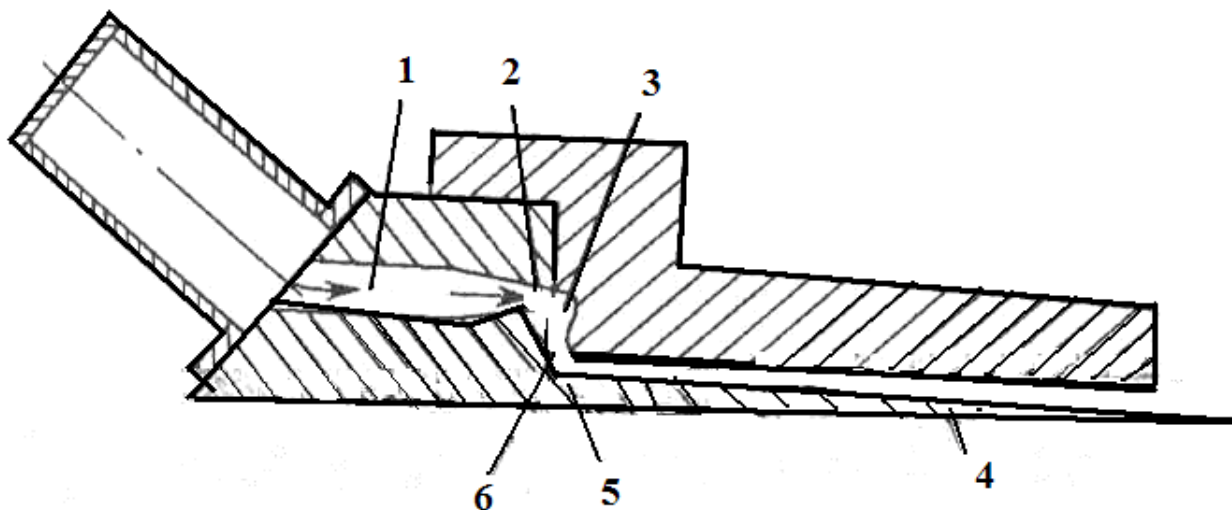
**5 – расм.** Уч каналли Stratoflo қурилмаси: 113,1141 – оқимни тараловчи; 2 – массалар учун каналлар; 3 – Controflo-вароқлари; 4 – гауч-вал

### 1.1.6. Юқори концентрацияли қоғоз масса учун напуск қурилма

Юқори концентрацияли масса, қоғоз қуюшда қуйидаги имкониятни яратади:

- сеткали стол узинлигини қисқартиради;
- субсизлантиришда ва қоғоз массасини транспортировка қилишда энергия сарфини камайтиради;
- ҳовузлар ва қувурлар ўлчамини камайтиради;
- оқава сувлар ҳажми камайиши ҳисобига, тозалаш қурилмаларига келадиган юкларни камайтиради;
- пресслангандан ва қоғоз массаси компонентлари ушлангандан кейин қуриқланиш даражаси ошади.

Напуск қурилмасининг махсус конструкцияси, концентрацияси оширилган масса учун, қуюшдаги концентрациясини 3...4 % гача оширади. Бунда напускли қурилмада, нисбаттан бир текис толали структура ҳосил бўлади. Қоғоз нисбаттан ғовоқроқ бўлади, йиртилишга қаршилиқ кучи юқори, паст концентрациядан қуюганга қараганда, узунлиги паст. Юқори концентрацияли масса учун қўлланиладиган напуск қурилма схемаси 6– расмда келтирилган.



**6 – расм.** Юқори концентрацияли масса учун напуск қурилмасининг схемаси:

1 – цилиндр шаклидаги тешиқлар; 2 – торайган шел; 3 – аралаштирувчи камера; 4 – тезлаштирувчи канал; 5 - четланувчи камера; 6 – оқим турбулентлигини сўндирувчи канал

Дисперглаш зонасида, оқимнинг камера деволларига урилиши натижасида массани дисперсланиши тезлашади, сўнгра оқим турбулентлигини пасайтирувчи каналда уч ўлчамли толали структура шаклланади.

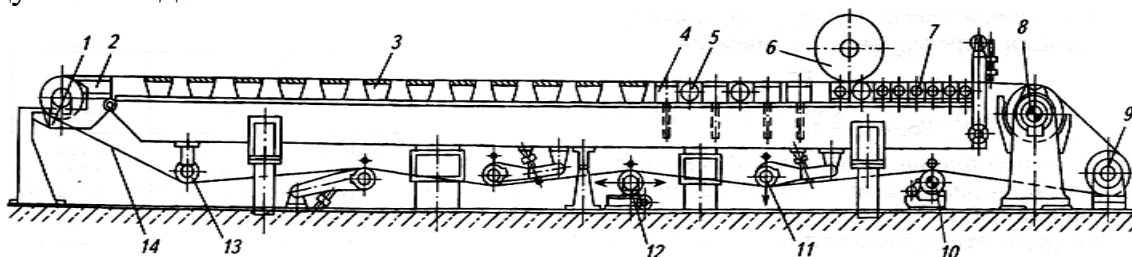
Юқори концентрацияли массани куйиб, гофрирлаш, сўрилувчан ва хаво утказучан ғаввоқлик, қоғоз ва картон шакиллашда ишлатилади.

## 1.2. Тўр столининг сувсизлантирувчи элементлари

### 1.2.1.Тўр столини сувсизлантирувчи элементлар

Текис сеткали стол конструкцияси машина тезлиги ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот типига қараб аниқланади (7 – расмда келтирилган).

Тўр столи бош қисмида диаметри 400...1000 мм бўлган грудной вал ўрнатилган. Кўп ҳолларда грудной вал сеткага ишқаланиш натижасида айланади. Тезюрар машиналарда грудной вал мустақил ҳаракатлантирувчига кучга эга. Юқори сифатли қоғоз ишлаб чиқарадиган, секин ҳаракатланадиган машиналарда ( $v_c < 250$  м/с), полотнони макроструктурасини яхшилаш ва анизотропияни пасайтириш мақсадида, сеткани тебратувчи мослама қўлланилади.



**7– расм.** Хўл, вакуум ва сўрувчи яшиқлар билан таъминланган тўр стол:

1 – грудной вал; 2 – шаклантирувчи яшик; 3 – “хўл яшик”; 4 – “вакуумли яшик”; 5 – регистрли валик; 6 – текислагич; 7 – сўрувчи яшик; 8 – сўрувчи гауч-вал; 9 – етакловчи вал; 10, 13 – сетка юритувчи валиклар; 11 – сеткани таррангловчи валик; 12 – сеткани туғирловчи валик; 14 - сетка

Тебратувчиларнинг эффективлиги унинг амплитуда ва частотасига, ҳамда композицияси, майдаланиш даражасига, масса концентрациясига,  $1 \text{ м}^2$  қоғоз массасига, боғлик. “Садкий” массада паст амплитуда (2...4 мм) ва катта частота (минутига 200 юқори тебраниш), масса “жирний” бўлганда – катта амплитуда (10...12 мм) ва кичик частота (минутига 100...120 тебранишлар). Қуйидаги нисбат бажарилганда, тебратиш эффектли бўлади:

$$2An / v = 150 + 450,$$

бунда  $A$  – тебраниш амплитудаси, м;  $n$  – тебраниш частотаси,  $\text{с}^{-1}$ ;  $v$  – машина тезлиги, м/с.

Сеткани дастлабки қисмида сувсизлантириш тезлигини камайтириш учун, полотно куюш жараёнини бошқариш мақсадида, ҳамда грудной валдан кейин сеткани эгилишини йўқотиш учун, шаклантирувчи доска ёки шакиллантирувчи яшик ўрнатилади. Доска юзи текис ёки тешикчалар тешилган бўлиши мумкин. Регистрли валиклар сетка орқали айланади ва у билан бирга бироз сирпаниб айланади. Сувни йўқотиш вакуум орқали бажарилади. Вакуумни катталиги 40 кПа гача боради. Шундай қилиб, регистрли валиклардан фойдаланилганда, массани сувсизлантириш навбатма навбат гоҳ босим остида гоҳ вакуумда боради.

Регистрли валикларнинг сўриш ҳаракати уларнинг айланиш тезлиги квадратига пропорционал, чиқариладиган сувнинг миқдорини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$W = K v r l, \text{ м}^2/\text{с},$$

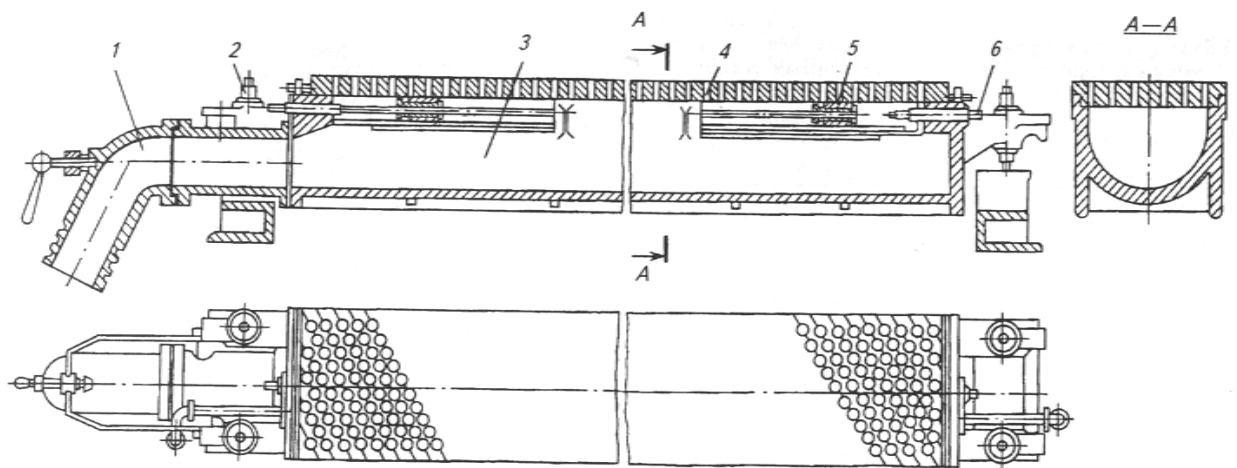
бунда  $K$  – масса ҳоссаи ва унинг филтрланишга қаршилиқ, коэффициент;  $v$  – валикни айланма тезлиги, м/с;  $r$  - валик радиуси, м;  $l$  – валикни ишчи қисми узунлиги, м.

Сувнинг асосий миқдори (машинани сеткали қисмида барча сувни 40 %), биринчи 5...6 регистрли валикларда чиқарилади. Регистрли валикларнинг зарарли таъсирини йўқотиш учун уларнинг бир қисми ёки ҳаммаси биратўла регистрли планкаларга (гидропланка) алмаштирилади. Гидропланкалар шаберни бир тури бўлиб, сетка  $1...5^\circ$  остида ўрнатилади.

Гидропланкалар орқали ҳосил қилинган вакуум 2...5 марта, регистрли валиклар ҳосил қилган вакуумга қараганда кам.

Шакиллантириш зонисини охирларида, қуруқ линиядан олдин, гидропланка орқасига сувсизлантирувчи элемент сифатида хўл сўрувчи яшиклар ўрнатилади.

Вакуумни ошириганда, сувсизлантириш тезлашади, сеткада қоғоз массаси компонентларининг ушланиб қолиши пасайди, сетка ячейкалари муҳирланиб қолади. Тўр столида сўрувчи яшиклар сони 10..12 донагача етиши мумкин. Сурувчи яшик конструкцииси 8 – расмда кўрсатилган.



**8– расм. Сўрувчи яшик:**

1 – сув ва ҳавони чиқарувчи трубалар; 2 – яшик баландлигини бошқарувчи болтлар; 3 – корпус; 4 – кўп тешикли (перфарланган) ёпинди; 5 – шибер; 6 – сўргич энини бошқарувчи винт

### **1.2.2. Қоғоз қуйишчи машиналар (ҚҚМ) тўри**

Қоғоз – картон қилувчи машиналарнинг тўри – тўр столини энг муҳим элементи ҳисобланади. Маҳсулот сифати ва машинанинг эффектив ишлаши тўрни сифатига боғлиқ. Тўрни техник функцияларига қўйилган талаблар:

- рН ўзгаришига чидамлик;
- муствакамликка, узилишга, эгилиш ва ишқаланишга чидамлик;
- тўқимани етарли зичлигини таъминлаш;
- сувни яхши ўтказиш қобилияти.

Тўрлар ҳар хил белгилари билан характерланади, буларнинг ичида энг муҳими: тўр материали, тўқима типи, ипларининг қалинлиги, ячейкалар ўлчами ва уларнинг  $1 \text{ см}^2$  сони. Тўрларни номери - асосидаги ипларни  $1 \text{ см}$  сетка энига тўғри келадиган сони.

Тўрлар биттали, иккитали ва учталиларга бўлинади.

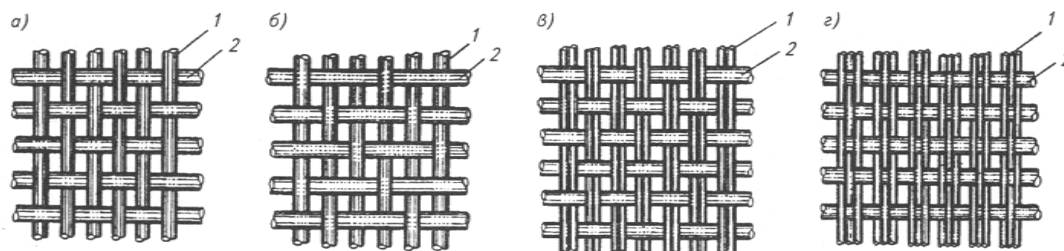
Биттали тўралар асоси алоҳида иплардан иборат. Иккитали тўрлар асосида жуфт - жуфт иплар бўлади.

Учталликларда, тўрлар асосида учтадан ёнма - ён жойлашган иплар бўлади (9– расм).

Узоқ вақтлар тўрлар металл симлардан тайёрланган. Ипларни асосини қалайфосфорли бронзадан тайёрланган, уларнинг таркибида  $92,5...93,7 \%$  мис,  $6...7 \%$  қалай ва  $0,3...0,4 \%$  фосфор, кўндаланг ипи эса (уток) –  $80 \%$  мис ва  $20\%$  руҳ бўлган.

Металл тўрларнинг асосий камчилиги уларнинг тез емирилиши, шу туфайли хизмат вақтининг камлиги. Бу қачиликлар, айниқса юқори тезликда ишлайдиган машиналарда кўринади. Ҳозирги вақтда металл сеткалар амалда қўлланилмайди. Синтетик полимер сеткаларнинг асосий яхши томонлари – хизмат вақтининг катталиги, қоғоз полотнонинг макроструктурасини яхшилашда, тўр тўқимасини  $1 \text{ м}^2$  массасини  $6...8$  марта енгиллигидир.

Тўр юргизувчи валларга ишқаланиш коэффициентин камлиги, тўр ишлаганда қаттиқ тортилиб турилиши, бу машинани тўр қисмида энергиянинг кўп сарфланишига олиб келади. Синтетик полимер тўрни эксплуатация қилиш жараёнида 1,0...1,5 % чўзилади, баъзан бу кўшимча тўр еталовчи валиклар ўрнатишини талаб этилди.



**9 – расм.** Тўқилган тўрлар типи: *a* – битталиқ тўр (льнянли тўқилма); *б* – битталиқ тўр ( яримсаржлик тўқилма); *в* – иккиталиқ тўр; *г* – учталиқ тўр: 1 – асос иплари; 2 – кўндаланг иплар

Синтетик полимер толалардан тўқилган тўрларга қўйиладиган технологик талаблар:

- керакли даражада сувсизлантириш;
- қоғоз массасидаги компонентларни яхши ушлаб қолиш;
- қоғоз полотнони енгил ажратиб олиш;
- қоғозда сеткани муҳирланмаслиги;
- сеткали қисмда энергияни кам сарфлаш;
- юқори хизмат вақти;
- узунлиги бўйича кам чўзилиш;
- кўндаланг йўналишда текис ва қаттиқлик.

Синтетик сеткалар мустақкам, маҳсус иссиқ ишлов берилган, ишқаланишга чидамликни ошириш учун синтетик смолалар билан копланган полиэфир ва полиамид иплардан тайёрланади.

Қоидага кўра, қоғозни 1 м<sup>2</sup> массаси кам бўлса ва майдаланиш даражаси юқори бўлса, у ҳолда ишлатиладиган сеткани номери юқори бўлади. Масалан, конденсатор қоғози учун учталиқ сетка № 34...40, папирос, нусха кўчириш қоғозлари учун учталиқ № 24...32 ёки битталиқ № 36...40, енгил юқори сифатли қоғозлар ва санитар – гигиена қоғозлари учун – битталиқ тўр № 28...32, газета, ёзув, қоғоз коплар учун № 24...28, ўровчи қоғозлар учун – № 16...24, целлюлоза папкалари ва баъзи картон типлари учун – № 8...16.

Тўрдан муҳрланишни камайтириш учун, юпқа ингичка диаметрлик иплардан тўқилган тўрлардан фойдаланиш керак. Синтетик тўрлардан иккиталигидан фойдаланганда, кенг машиналарда бемалол ишлатиш мумкин. Қоғоз полотносини сеткада нормал шакллантириш жараёнини таъминлаш учун, тўр тоза бўлиши ва бир текисда тарранг тортилиши керак.

## 2. ҲИСОБ ҚИСМ

Бир тонна курук хаводаги яримцеллюлозани бир соатда ишлаб чиқарилган миқдорига нисбатан ҳисоблаш ишлари олиб борилади. Яримцеллюлозани олиш учун хомашё сифатида бир йиллик ўсимлик ёрмаси (5 – 7 мм бўлакчалари) қўлланилади.

### 2.1. Ёрмани шимдириш.

Қурилманинг 1 соатда ишлаб чиқарган абсолют курук (а.к.) яримцеллюлоза миқдори:

$60 : 24 = 2,5 \text{ т/соат}$  курук хавода (қ.х.) ги яримцеллюлоза миқдори ёки

$2,5 \cdot 0,88 = 2,2 \text{ т/соат}$  а. к. яримцеллюлоза,

бу ерда: 60 – қурилманинг иш унуми, т/сутка; 0,88 – яримцеллюлозанинг 88 % куруклигини ҳисобга олувчи коэффициент.

1 тонна қ.х. яримцеллюлоза олиш учун керак бўлган мутлоқ курук (а. к.) ёрманинг сарфи:

$$\frac{880 \times 100}{62} = 1419,3 \text{ кг} = 1,4193 \text{ т а.к. ёрма}$$

бу ерда: 62 – ёрма таркибидаги а.к. яримцеллюлоза миқдори (14-жадвал 1-вариантга қаранг), %; 880 – қ.х. таркибидаги а.к. яримцеллюлоза, кг/т.

А.к. ёрмани пиширишдаги сарфи:

$$\frac{2,2 \times 100}{62} = 3548,2 \text{ кг/соат} = 3,548 \text{ т/соат}$$

Пиширишга сарфланган бугдой **сомони ёрмасининг** ҳажми:

1 т қ. х. даги яримцеллюлоза ёрмаси миқдори:

$$\frac{1,4193}{0,03} = 47,3 \text{ м}^3/\text{т};$$

ёки 1 соатдаги сарфи:

$$\frac{3,5482}{0,03} = 118,3 \text{ м}^3/\text{соат},$$

бу ерда: 0,03 – ёрманинг 1 л ҳажмдаги оғирлиги, кг.

Ёрма билан келган сув миқдори:

1 т қ.х. даги яримцеллюлоза билан:

$$\frac{1419,3 \times 15}{100 - 15} = 250,5 \text{ кг/т}$$

$$1 \text{ соатда: } \frac{3548,2 \times 15}{100 - 15} = 626,2 \text{ кг/соат},$$

бу ерда: 15 – ёрманинг дастлабки намлиги, %.

Ёрма пишириш эритмаси –  $\text{Na}_2\text{O}$  ва  $\text{Na}_2\text{S}$  билан аралашгач, аралашма орқали келган суюқлик:

$$1 \text{ т қ.х. даги яримцеллюлоза миқдори: } \frac{1419,3 \times 54}{100 - 54} = 1666,1 \text{ кг/т};$$

$$\text{бир соатда ишлаб чиқарилган миқдори: } \frac{3548,2 \times 54}{100 - 54} = 4165,3$$

кг/соат,

бу ерда: 54 – ёрманинг аралаштирилгандан кейинги намлиги, %.

Шимдириш камерасидаги иссиқлик сарфи (шимдириш температураси  $95^\circ\text{C}$ ):

1 т қ.х. даги яримцеллюлоза учун:

$$(1419,3 \times 1,34 + 1666,1 \times 4,19)(95 - 50) + (2708 \times 100) = 670\,526,9 \text{ кЖ/т};$$

бу ерда: 100–цистернадан чиқариладиган буғ сарфи, кг/т; 1,34 кЖ/кг $^\circ\text{C}$  – ёрманинг иссиқлик сифими; 4,19 кЖ/кг $^\circ\text{C}$  – сувнинг иссиқлик сифими;

$$1 \text{ соатда } 670\,526,9 \times 2,5 = 1\,676\,317,2 \text{ кЖ/соат}.$$

Шимдиришга сарфланган қуйи босимли буғ сарфи:

1 т қ. х. даги яримцеллюлоза учун:

$$\frac{670526,9}{2739,84 - 502,8} = 299,7 \text{ кг/т};$$

$$1 \text{ соатда: } 299,7 \times 2,5 = 749,3 \text{ кг/соат}.$$

бу ерда: 2,5 – қурилманинг бир соатда яримцеллюлоза ишлаб чиқариш қуввати, т/соат.

Ёрмани шимдириш вақтида қиздиришдаги конденсат миқдори:

$$1 \text{ т қ. х. даги яримцеллюлоза: } 299,7 - 100 = 199,7 \text{ кг/т};$$

$$1 \text{ соатда: } 199,7 \times 2,5 = 499,3 \text{ кг/соат}.$$

Ёрма шимдирилгандан кейинги намлик миқдори:

$$1 \text{ т қ.х. даги яримцеллюлоза } 1666,1 - 199,7 = 1865,8 \text{ кг/т};$$



1 соатда  $1865,8 \times 2,5 = 4664,5$  кг/соат.

Ёрма шимдирилгандан кейинги намлик миқдори:

$$\frac{1865,8 \times 100}{1865,8 + 1419,3} = 56,8 \%$$

## 2.2. Яримцеллюлозани пишириш.

Пишириш аппаратидаги суюқлик миқдори (гидромодуль 4 : 1)

1 т қ. х. даги яримцеллюлоза:  $1419,3 \times 4 = 5677,2$  кг/т;

1 соатда -  $1419,3$  кг/соат.

Пиширишга сарфланган фаол ишқор сарфи:

1 т қ. х. даги яримцеллюлоза:

$$1419,3 \times 0,06 = 85,16 \text{ кг/т} = 0,08516 \text{ т/т};$$

1 соатда: -  $212,9$  кг/соат.

Пиширишга сарфланган оқ ишқор ҳажми:

$$1 \text{ т қ. х. даги яримцеллюлоза} \quad \frac{0,08516}{0,06} = 1,42 \text{ м}^3/\text{т};$$

1 соатда -  $3,55$  м<sup>3</sup>/соат,

бу ерда:  $0,06 \text{ т/м}^3$  – оқ ишқор таркибидаги фаол ишқор концентрацияси.

Пиширишга сарфланган фаол ишқор сарфи:

1 т қ. х. даги яримцеллюлоза  $1,42 \times 1,075 = 1,53 \text{ т/т};$

1 соатда -  $3,83 \text{ т/соат},$

бу ерда:  $1,075 \text{ г/см}^3$  – оқ ишқорнинг зичлиги.

Пишириш учун оқ ишқорнинг ҳаммаси шимдириш жараёнида берилади.

Пишириш аппаратидан массани чиқаришга сарфланган буғ миқдори:

1 т қ. х. даги яримцеллюлоза учун:  $40 \times 1,4193 = 56,8$  кг/т;

1 соатда -  $14193 \text{ кг/соат} = 1.4193 \approx 1,42 \text{ т/соат}$

бу ерда:  $40$  – а.к. ёрмани чиқаришга сарфланган буғ сарфи, кг/т.

Пишириш жараёнида ишқорий оқавага ўтган органик моддалар миқдори:

1 т қ. х. даги яримцеллюлоза учун:  $1419,3 - 880 = 539,3$  кг/т;

1 соатда -  $1419,3$  кг/соат,

Таъминлагич қурилмасидан кейинги ёрма таркибидаги намлик миқдори:

1 т қ.х. даги яримцеллюлозада:

$$\frac{1419,3 \times 52}{100 - 52} = 1537,6 \text{ кг/т};$$

1 соатда - 1419,3 кг/соат,

бу ерда: 52 – ёрмани таъминлагич қурилмасидан кейинги ёрма намлиги, %.

1 т қ.х. даги яримцеллюлозани пишириш қувурдаги суюқлик (1) ва иссиқлик (2) баланси:

$$1) 1537,6 + 328,2 + X + G = 5677,2 \text{ кг/т.}$$

$$2) (1419,3 \cdot 1,34 + 1537,6 \cdot 4,19)95 + 328,2 \cdot 50 + X 4,19 \cdot 85 + 2 788G = \\ (880 \cdot 1,34 + 5 677,2 \cdot 4,19)165 + 56,77 \cdot 2770,$$

бу ерда:  $G$  – буғ сарфи, кг/т;  $X$  – қора ишқорий эритма сарфи, кг/т;  $G = 867,7$  кг/т;

$$X = 2 943,7 \text{ кг/т.}$$

(1) ва (2) тенглама системаларини бирга ечиб, бир соатдаги сарфни топамиз:

$$G_{\text{соат}} = 2169,3 \text{ кг/соат}; X_{\text{соат}} = 7359,9 \text{ кг/соат.}$$

Пишириш аппаратида ҳосил бўлган конденсат миқдори:

$$1 \text{ т қ.х. даги яримцеллюлоза } 867,7 - 56,8 = 810,9 \text{ кг/т};$$

$$1 \text{ соатда } 2027,3 \text{ кг/соат.}$$

Пишириш охиридаги ишқорий эритма миқдори:

1 т х. қ. даги яримцеллюлоза

$$1865,8 + 539,3 + 810,9 + 2943,7 = 6159,7 \text{ кг/т};$$

$$1 \text{ соатда: } 15 399,2 \text{ кг/соат.}$$

Тўқувчи қурилма орқали резервуарга қуйилаётган масса миқдори:

$$1 \text{ т қ.х. даги яримцеллюлоза } 6159,7 + 880 = 7039,7 \text{ кг/т};$$

$$1 \text{ соатда } 17 599,2 \text{ кг/соат.}$$

Тўқувчи қурилмани совутишга берилаётган ишқорий эритма сарфи –  $X_1$ :

$$1 \text{ т қ.х. даги яримцеллюлоза } (880 \cdot 1,34 + 6159,7 \cdot 4,19)165 + X_1 4,19 \cdot 45 \\ = (880 \cdot 1,34 + 6159,7 \cdot 4,19) 90 + X_1 4,19 \cdot 85.$$

бу ерда: 165 – массанинг бошланғич температураси, °С; 45 – совутгичга берилаётган ишқорий эритма температураси, °С; 90 – совутилгандан кейинги

қаттиқ фаза температураси, °С; 85 – ишқорий эритманинг совутгичдан кейинги температураси, °С.

Тенгламани ечиб, топамиз:  $X_1 = 12\ 077\ \text{кг/соат};$

1 соатда -  $30\ 193\ \text{кг/соат}.$

Резервуарга юкланаётган масса миқдори:

1 т қ.х. даги яримцеллюлоза  $12077 + 7039,7 = 19116,7\ \text{кг/т};$

1 соатда  $47\ 791,8\ \text{кг/соат}.$

Резервуарга қуйилган масса концентрацияси:  $\frac{880 \times 100}{19116,7} = 4,6\ \%$

### 3. ЭКОЛОГИК ҚИСМ

Атрофимиздаги табиат миллионлаб йиллар давомида юзага келган ҳамма ўзининг мураккаб қонунларига риоя қилган ҳолда яшайди. Ана шу табиат билан инсон ўртасида мураккаб мувозанат мавжуд.

Сайёрамиздан ҳар хил ташқи муҳитга 70 мл м<sup>3</sup> заҳарли газ, 50 млн. тонна метан, 13 мл тоннага яқин азот қуёндиси чиқарилмоқда, океанларга 10 мл тонна нефт ва нефт маҳсулотлари, сув ҳавзаларига 32 км<sup>3</sup> ифлос саноат чиқиндилари, 11 млн гектар ўрмон кесилмоқда ва ёниб кетмоқда.

Табиатни муҳофаза қилиш қонунининг 4 моддасига кўра, 1993 йил 9 декабрда Ўзбекистон Олий Мажлиси томонидан қабул қилинган “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида” ги қонун қандай мутахассис тайёрлашдан катъий назар, барча ўрта ва олий ўқув юртларида фуқароларнинг ҳаёти учун табиий муҳитга эга бўлиши ҳуқуқи таъминлаш учун экологик ўқувнинг мажбурийлиги белгилаб қўйилган.

Ҳозирги кунда Республикамизда атроф муҳитни тозалигига алоҳида эътибор берилмоқда. Сабаби келажак авлодга тоза ҳаво, сув, ер ва ер ресурси захиралари қолиши керак, булардан оқилона ва тежамкорлик билан фойдаланиш зарур. Атроф муҳитни тозалиги инсонлар учун соғлом турмуш тарзини яратишга ва ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишга ёрдам беради.

Атроф муҳитнинг муҳофаза қилишнинг энг қулай йўли, бу кам чиқиндили технологик жараёнларни яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга тадбиқ қилишдир.

Яратилган технология сўнггида ишқорий целлюлозага маълум миқдорда монохлорсирка кислотаси солиниб, алкиллаш жараёни амалга оширилади.

Сув саноатда ҳар хил мақсадларда ишлатилади. Сув ўзининг универсал хусусиятлари хом ашё реакцияга киришувчи компонент иссиқлик ва совуқлик узатувчи сифатида ишлатилади. Шу билан бирга сув саноатда айниқса, кимёвий толалар ишлаб чиқариш ва қоғоз саноатида энг кўп ишлатиладиган манба ҳисобланади.

Саноат корхоналаридан чиқадиган оқова сувларни хавзаларига кўшишдан олдин белгиланган кўрсаткичларга тозалаш зарур.

Механик усулда оқова сувларни эрмаган ифлосликлардан тиндириш ва филтрлаш орқали тозаланади.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Кадыров Б. Г., Ташпулатов Ю. Т., Примкулов М.Т. Технология хлопкового линта, целлюлозы и бумаги. Ташкент. «Фан», 2005, 290 с.
2. Раҳмонбердиев Ғ., Примкулов М. Ташпулатов Ю. Qog`rz texnologiyasining asoslari. “Алоқачи” Т. 2009. 404 бет.
3. Примкулов М., Раҳмонбердиев Ғ. Qog`rz texnologiyasi. “Фан ва технология” Т.: 2009. 323 бет.
4. Примкулов М., Раҳмонбердиев Ғ., Целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқариш асбоб-ускуналари. “Фан ва технология” Т.:2010. 156 бет.
5. Примкулов М., Сайфутдинов Р., Набиева И. Бир йиллик усимликлардан целлюлоза ва коғоз олиш технологияси. “Фан ва технология” Т.:2012, 276 бет.
6. Раҳмонбердиев Ғ., Примкулов М. Sellyloza va qog`oz texnologiyasi. “Фан ва технология” Т.: 2009. 168 бет.
7. Примкулов М. Раҳмонбердиев Ғ. Эгамбердиев Э. Целлюлоза ва қоғоз технологиясидан масалалар. “Фан ва технология” Т.:2010. 140 бет.
8. Примкулов М. Мадвалиев А., Ғ. Раҳмонбердиев. Целлюлоза ва қоғоз технологияси: қисқача русча-ўзбекча изоҳли терминологик луғат. “Фан ва технология” Т.:2010. 110 бет.
9. Раҳмонбердиев Ғ., Примкулов М. Пахта целлюлозаси ва қоғоз техноло-гиясида экология. “Фан ва технология” Т.:2010. 80 бет.
10. Раҳмонбердиев Ғ., Примкулов М. Целлюлоза ва қоғоз технологиясидан лаборатория ва амалий машғулотлар туплами. “Фан ва технология” Т.:2011. 340 бет.
11. Примкулов М.Т., Фуломова Н.С. Целлюлоза, қоғоз ишлаб чиқариш машина ва аппаратлари. “Фан ва технология” Т.:2011. 176 бет.
12. <http://www.bau-cc.ru>
13. <http://www.xumuk.ru>
14. <http://chemanalytica.com>.
15. [http://www.agroyug.ru/page/item/\\_id-2476/](http://www.agroyug.ru/page/item/_id-2476/)
16. [http://www.mcxb.ru/pages/docs/mc\\_showdoc](http://www.mcxb.ru/pages/docs/mc_showdoc).
17. [angara-woods@ya.ru](mailto:angara-woods@ya.ru)