

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

Тошкент Кимё-технология институти

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 676.2 (575.1)

Саидова Дурдона Шавкатжон қизи

**САНОАТ КОРХОНАЛАРИНИ ЧИҚИНДИЛАРИДАН
ЦЕЛЛЮЛОЗА ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ҲОСИЛ
БЎЛГАН ОҚОВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ**

Мутахассислик: 5522600- “Целлюлоза саноати технологияси”

Бакалавр даражасини олиш учун тақдим этилган

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Илмий раҳбар, т.ф.д., проф.

Э.А.Эгамбердиев

ЦЁТехнологияси кафедраси
Кафедра мудири, доцент

Г. Ю. Акмалова

Тошкент – 2014 йил

К И Р И Ш

Тадқиқот мавзусининг долзарблиги. Таъкидлаш жойизки, бугунги кунда атмосфера хавосини, ер усти ва ер ости сувларини ҳар хил саноат чиқиндилари билан ифлослантирмаслик учун кўплаб илмий ва амалий ишлар олиб борилмоқда. Саноат корхоналарининг йилдан-йилга ортиб бориши, атроф-муҳитга чиқариладиган зарарли моддаларнинг миқдорини кўпайтирмоқда. Шуларни ҳисобга олган ҳолда целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш корхоналарида сув сарфи, уни тозалаш усуллари, тежаш йўллари, ҳар бир технологик жараёнда ажралиб чиқаётган моддалар таркиби ва миқдорини аниқлаш долзарб ҳисобланади.

Республикамиз мустақилликка эришгач целлюлоза, қоғоз ва қоғоз маҳсулотлари ҳамда картон ишлаб чиқариш қуввати бир неча марта ошди, чунки мамлакатимизда целлюлоза, қоғоз ва картон ишлаб чиқариш учун етарли хомашё захиралари мавжуд. Булар бир йиллик (ғўза, шолিপоя, сомон, каноп, пахта момиғи ва бошқалар) ўсимликлардир. Бу хомашёлардан сифатли целлюлоза ва картон маҳсулотлари олиш мумкин.

Маълумки, целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш саноати катта миқдордаги сувни талаб қилади. Ишлатилган сув, яъни оқова сув таркибида кимёвий моддалар тури ниҳоятда кўп бўлади. Битирув малакавий ишининг вазифаси целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқаришда қўлланиладиган сувни тайёрлаш, оқова сувни зарарсизлантириш (технологик сув) ва қайта ишлатиладиган сув сарфини камайтириш усулларини ишлаб чиқишдан иборат. Шунингдек, пахта целлюлозаси ва ундан қоғоз олишда ишлатиладиган сувни юмшатиш (деминераллаш), ҳосил бўлган оқова сувни тозалаш усуллари ҳам кўрсатиб берилган.

Тадқиқотнинг мақсади ва вазифаси. *Целлюлозани пишириш ва қоғоз массасини тайёрлашда сарфланадиган сув миқдорини аниқлаш, ҳосил бўлган оқова сувни тозалаш технологиясини ишлаб чиқиш.* Бунинг учун

илмий адабиётларда ёритилган усулларни ўрганиб чиқиш, мақсадимизни ва вазифамизни аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги. *Технология учун сувни тиндиришда янги электролит – алюминий сульфат тузуни танлаш.* Чунки сувни тозалаш жараёнида алюминий сульфат гидролизга учрайди ва алюминий гидроксидга айланади. Натижада алюминий сульфат катиони анион ҳолатдаги сув таркибидаги заррачаларни ўзига бириктириб, йирик агрегатларни ҳосил қилади. Улар паға-паға бўлиб чўкмага тушади. Сув филтрланади, яъни сув тиндирилиш йўли билан тозаланади.

Тадқиқот предмети. *Саноат корхоналарини чиқиндиларидан целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқаришда ишлатиладиган сув.*

Тадқиқот объекти – *технологик сув.*

Битирув малакавий ишининг хажми ва структураси: битирув малакавий иши уч бобдан: адабий таҳлил, услубий ва асосий қисмдан ташкил топган: 62 бетда ифодаланган, фойдаланилган адабиётлар рўйхати 28 та. Диссертация матни компьютерда 14 шрифтда ва 1,5 интервалда ёзилган.

Илмий тадқиқот ишлари бажарилган моддий-техник база – целлюлоза ва ёғочсозлик технологияси кафедраси целлюлоза лабораторияси.

I. АДАБИЙ ТАҲЛИЛ

I.1. Целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган технологик сувни тайёрлаш

Табиий сувни тозалашнинг қуйидаги асосий усуллари мавжуд:

1. Тиндириш.
2. Рангсизлантириш.
3. Юмшатиш.
4. Газсизлантириш.
5. Темирсизлантириш.
6. Марганецсизлантириш.
7. Кремнийсизлантириш.
8. Оксидланишни камайтириш.
9. Қувур ва аппаратларда туз қатлами ҳосил бўлишини камайтириш.
10. Тузсизлантириш.
11. Зарарсизлантириш.
12. Ҳидини йўқотиш.

Табиий сув мураккаб таркибга эга бўлган эритма (1-жадвал). Табиатда кимёвий тоза сув деярли учрамайди.

1- жадвал

Табиий сув таркиби

Механик қўшимчалар	Коллоидлар		Эриган моддалар		Газлар
	органик моддалар	минерал моддалар	катионлар	анионлар	
Зичлиги сув зичлигидан кам бўлган сузувчи моддалар	Гуминли моддалар, ёғлар	Кремний кислота ва темир тузлари	K ⁺	HCO ₃ ⁻	O ₂
Зичлиги сув зичлигига тенг бўлган муаллақ моддалар			Na ⁺ Ca ²⁺ Mg ²⁺ Al ³⁺ Fe ²⁺ Fe ³⁺ Mn ²⁺	CO ₃ ²⁻ SO ₄ ²⁻ Cl ⁻ NO ₃ ⁻ HSiO ₃ ⁻ SiO ₃ ²⁻	CO ₂ N ₂ H ₂ S NH ₃
Чўкмага тушувчи, зичлиги сув зичлигидан юқори моддалар				Органик кислоталар	

Механик қўшимчалар. Сувда органик ва анорганик моддаларнинг ўлчамлари 0,1 – 1 мм.

Коллоидлар. Сув таркибидаги коллоид заррачаларнинг ўлчами 0,1 – 0,001 мм бўлиб, улар органик моддаларнинг чириши натижасида ҳосил бўлади.

Гумус. Мураккаб органик бирикма.

Сувда эриган моддалар органик ва анорганик моддалардан иборат бўлиб, туз ва ионларни ташкил этади. Уларнинг миқдори ўзгариб туради.

Мамлакатимизда фаолият олиб бораётган корхоналарда асосан дарё ва ер ости сувларидан фойдаланилади.

I.2. Пахта целлюлозасидан қоғоз олишда ишлатиладиган оқова сув таркиби

Пахта момиғини пиширишдан аввал, момиғ механик аралашмалардан тозаланади ва пишириш қозонига юклаш учун мослаб прессланади, шунингдек шакл бериш жараёнида намланади (намлиги 170% атрофида). Момиқ пишириш қозонига юклангач пишириш эритмаси (4% ишқорий эритма ҳосил бўлгунча) билан тўлдирилади. Модули 1:5 атрофида (Фарғона ва Тошкент вилоятидаги целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш корхоналари тажрибасидан). Момиқ пиширилгач, аввал илиқ, кейин совуқ сувда ювилади. Момиқ оқартирилгач бу жараён яна қайтарилади. Ювиш жараёни ҳар сафар 5 минут давомида олиб борилади. Момиқни ювиш учун сув насос ёрдамида қозоннинг қуйи қисмидан берилади ва юқориги ён қисмидан оқиб чиққан оқова сув бакда йиғилиб, тозалаш цехига юборилади.

Қоғоз қуйиш машинасидан чиқадиган оқова сув – машинанинг ҳўл қисми ювилганда ажраладиган сув ва тўр тагидаги айланма сувдан ҳосил бўлади. Оқова сувнинг ўртача сифат кўрсаткичлари 2-жадвалда келтирилган.

**Пахта момигини пиширганда ҳосил бўлган оқова сувнинг техник
кўрсаткичлари**

Кўрсаткич	Пахта момигини пиширгандаги оқова сув	Қоғоз қуйиш машинаси хўл қисми ювилганда ажраладиган ва тўр тагидаги оқова сув
Муаллақ моддалар, мг/л	300...600	190...650
Ишқорийлик, мг-экв/л	0,9...4,0	0...4
Курук қолдиқ, мг/л	300...800	200...950
ХПК, мг O ₂ /л	220...250	100...500
Тўлдирувчилар миқдори, мг/л	-	0,02...0,20
Ранги, градусларда	100...500	-
Водород кўрсаткич, pH	6...10,0	4,3...10,0
Водород пероксид миқдори, мг/л	10...50	-

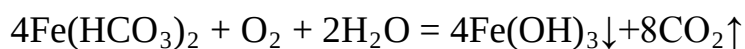
1.3. Ишлаб чиқариш учун сув тайёрлашнинг назарий асослари

Ишлаб чиқариш суви целлюлоза-қоғоз технологиясининг барча жараёнларида иштирок этиб, жараённинг боришига катта таъсир кўрсатади. Целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқаришда сув кўп миқдорда ишлатилади. Сувнинг сифат кўрсаткичи унда эриган ва муаллақ ҳолдаги минерал ва органик моддаларга боғлиқ. Улар сувнинг pH и, оксидланиши, ранги ва бошқа хоссаларини ифодалайди.

Пахта целлюлозаси ва ундан қоғоз ишлаб чиқариш учун зарур бўлган сув миқдорини тайёрлашда маҳаллий шароитга, яъни сув манбаига қаралади. Фарғона ва Янгийўлдаги целлюлоза ишлаб чиқариш корхоналари ер ости сувидан, Тошкентдаги “Ўзбек қоғози” ва Ширин шаҳридаги “Асл қоғоз” ҳамда Намангандаги қоғоз корхонасида ер усти сувларидан фойдаланади.

Минералсизлантириш. Мембрана усули. Фарғона фуран бирикмалари кимёси заводида пахта целлюлозасини олишда артезиан сувларидан фойдаланилади. Ишлаб чиқаришга яроқли бўлиши учун артезиан сувлари

минералсизлантирилади. Бунинг учун сув тескари осмос (мембраналар) усулида икки валентли темир ионидан тозаланади: темир икки оксиди ҳаво кислороди ёрдамида уч валентли темир бирикмасига ўтказилади:



1 мг икки валентли темирни оксидлаш учун 0,143 мг кислород сарфланади. Чўкмага тушган $\text{Fe}(\text{OH})_3$ тиндирилиб, филтрланади. Сўнгра филтрлаб олинган сув тескари осмос филтрда филтрланади. Сувда эриган моддалар мембранада қолади ва тузсизлантирилади. Мембранада қолган тузлар – CaCO_3 , CaSO_4 , BaSO_4 , SrSO_4 , CaF_2 . Мембранадан самарали фойдаланиш учун унинг юзаси вақт-вақти 2 % ли лимон кислотаси эритмаси билан тозалаб турилади. Дизенфекциялаш учун 0,2 % ли водород пероксид эритмасидан фойдаланилади. Тозаланган сувнинг сифат кўрсаткичлари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Пахта целлюлозасини ишлаб чиқариш учун тайёрланган артезиан сувининг сифат кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Сувнинг меъёрий кўрсаткичлари	
	Технологик	Минералсизлантирилган
Водород кўрсаткичи, рН	7,4	5,2
Компонентлар таркиби, мг/л:		
- хлоридлар,	9,7	0,02
- сульфатлар,	280	0,26
- нитратлар,	33	0,13
- бикарбонатлар,	250	0,43
- силикатлар,	10	0,03
- кальций,	109	0,16
- магний,	45,3	0,07
- темир,	0,05	0,00
- куруқ қолдиқ	813	1,2

Ер усти сувидан тиндирилган ва юмшатишган сув тайёрлаш. Сувнинг энг муҳим кўрсаткичларидан бири унинг қаттиқлиги ҳисобланади. Қаттиқлик асосан сув таркибидаги кальций ва магний тузларининг миқдorigа боғлиқ. Сувнинг қаттиқлиги вақтинчалик (таркибида $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

ва $Mg(HCO_3)_2$ бўлади ва турғун (таркибида кальций ва магнийнинг сульфатли, хлоридли ҳамда силикатли тузлари) бўлади. Қаттиқликлар йиғиндисини *умумий қаттиқлик* деб юритилади. Сув таркибидаги туз (1 литр сувдаги кальций оксид – CaO ҳисобланади) мг-эквивалент (мг-эв/л) билан ўлчанади. Баъзан, сувнинг қаттиқлик бирлиги Германияда градусда (H^0) ўлчанади. $1 \text{ мг-экв/л} = 2,8 (H^0)$ ёки $(H^0) = 10 \text{ мг } CaO/l \text{ л сув}$. Сув таркибидаги темир, марганец ва кремний тузлари сув сифатини пасайтиради. Чунки улар сувга ранг беради ёки чўкма ҳосил қилади. Ишлатиш учун олинган сувнинг қаттиқлиги олинган жойига қараб, ҳар хил бўлади. Қуйида сувнинг қаттиқлигига кўра тавсифи келтирилган, мг-экв/л CaO :

жуда юмшоқ.....1,5 гача,
 юмшоқ.....1,5...3,0,
 ўртача қаттиқ3,0...6,0,
 қаттиқ6,0...9,0,
 жуда қаттиқ9,0 дан ортиқ.

Қаттиқ ва жуда қаттиқ сув бу денгиз сувлари ҳисобланади. Ишлаб чиқаришда қўлланиладиган сув қаттиқлигига қараб уч гуруҳга бўлинади:

- юмшоқ – 0,7...1,2 мг-экв/л CaO (H^0 5 гача);
- ўртача – 1,2 ...2,4 мг-экв/л CaO (H^0 10 гача);
- қаттиқ – 2,4 дан юқори мг-экв/л (H^0 10 дан юқори).

Табийий сувнинг рН и 4,5...7,5 атрофида бўлади.

Кимёвий усулда тозалаш. Бошланғич сувни тозалаш қуйидаги босқичларда амалга оширилади:

- сувни 30...35 °C гача иситиш;
- дағал тозалаш (тиндириш, филтрлаш);
- тиндирилган ва филтрланган сувни юмшатиш;
- органик моддалардан тозалаш.

Сувнинг иситилиши унинг юмшатилиши технологиясини осонлаштиради: сув таркибидаги органик ва минерал моддаларнинг бир қисми чиқиб кетади. *Тиниқ сув* тайёрлаш учун маҳсус филтрланади.

Юмшатишган сув тиндирилган сувдан тайёрланади. Бунинг учун тиндирилган сув натрий-катионитли филтрдан ўтказилади. Сув қиздирилганда унинг таркибидаги тоза бўлмаган органик моддалар кўмир филтёр ёрдамида тозаланади. Сув кўмир филтрдан ўтказилганда унинг карбонатли қаттиқлиги ва коллоид ҳолатдаги силикат кислота миқдори камаёди, лекин сульфат ионлари ва карбон кислота кўпаяди.

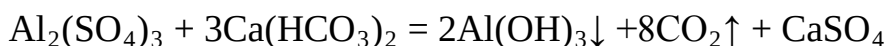
Коллоид эритмадаги барча заррачалар бир хил зарядланади ва шу сабабли бир биридан итарилади. Агар тозаланган сувга коагулянт қўшилса, коллоид эритма таркибидаги заррачалар зарядини камайтиради ёки тўлиқ нейтралланади, натижада заррачалар йириклашиб чўкмага тушади. Коагулянт сувда эримайдиган ғовақ структурали чўкма ҳосил қилади. Агар коллоид моддалар билан бирга сув таркибида йирик дисперс заррачалар кум, лой ва бошқа аралашмалар ҳолида бўлса, ҳосил бўлган ғовақ паға-паға кўринишдаги коагулят ҳосил қилади. Ҳосил бўлган коллоид эритма ўзи билан бирга муаллақ заррачаларни ҳам чўкмага тушишига сабабчи бўлади. Йирик чўкмаларнинг ҳосил бўлиш жараёнини тезлаштириш учун эритмага юқори молекулали бирикма – флокулянт модда полиакриламид ёки алюминий сульфат ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$) қўшилади. Ишлов берилаётган сувга алюминий сульфат қўшилганида у гидролизланиб алюминий гидроксид ($\text{Al}(\text{OH})_3$) ҳосил бўлади:



Сувдаги карбонатлар қуйидаги реакцияга киришади:



Бу икки реакциянинг йиғиндиси қуйидагича ёзилади:



Алюминий гидроксид сувда қийин эрийдиган бирикма. Алюминий эритмаси сувга қўшилганда оқ ва сарғиш рангли паға-паға майда заррачалар ҳосил бўлади. Бу заррачалар ўзаро бирикиб, ўлчамлари 1 – 2 мм ва ундан ҳам йириклашади. Флокулянт сифатида қўшилган полиакриламид эритмадаги макрозаррачаларни адсорбилайди. Натижада коагуллаш жараёни ҳосил

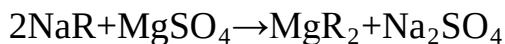
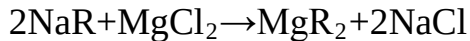
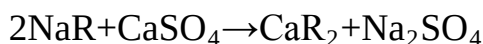
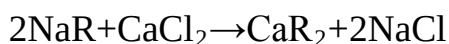
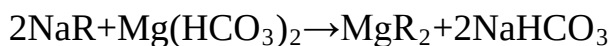
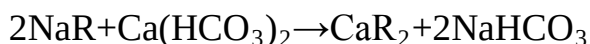
бўлади ва паға-паға кўринишдаги йирик тўпламлар вужудга келади. Улар филтрланганда *тиндирилган сув* ҳосил бўлади.

Тиндирилган сув ҳавзанинг юқори қисмидан ажратиб олинади ва у сув юмшатиш қурилмасига юборилади.

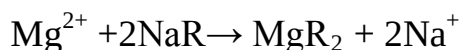
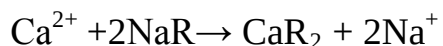
Тошкент "ВОДГЕО" ИТИ да алюминий сульфат ўрнига алюминий гидроксохлорид ($\text{Al}_2\text{Cl}(\text{OH})_5$) дан фойдаланилганда коагуллаш вақти 1,5 бараварга камайган.

Сувни юмшатиш. Ишлов берилаётган сувни юмшатиш учун таркибида натрий иони бўлган натрий-катионитли қатламдан ўтказилади. Бунинг учун катионит ош тузи билан аввал қисман регенирацияланади.

Сувни натрийли-катионлашда қуйидаги реакция боради:

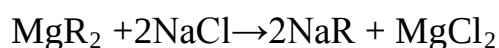
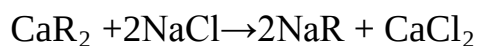


ёки ион шаклида:



бу ерда: NaR , CaR_2 , MgR_2 – катионитнинг туз шакли.

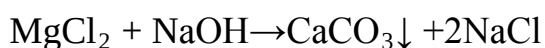
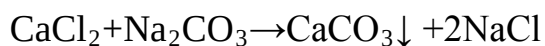
Реакциядан кўриниб турибдики, ишлов берилаётган сувдан Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионлари чиқариб ташланиб, сувга Na^+ катиони киритилди. Натижада натрий-катионитли сувда қолдиқ қаттиқлик 0,01 мг-экв/л гача туширилди. Бунда сувнинг ишқорийлиги ва анион таркиби ўзгармайди. Ионитларнинг алмашилиш сиғими камайганда, у регенирацияланади. Ионитни регенирациялаш 5...8 % ли ош тузи эритмаси ёрдамида олиб борилади:



Регенерация жараёни қуйидаги изчилликда амалга оширилади:

- катионит пастдан юқорига қаратиб ҳаво билан аралаштириш;
- катионит тагидаги сув қатламини чиқариб юбориш;
- регенерацияланадиган эритмани киритиш;
- катионитни регенерацияловчи қолдиқдан ювиш.

Ишлатилган регенерацияловчи эритма таркибида ион алмашилишига киришмаган қаттиқлик ҳосил қилувчи тузлар ва ортиқча ош тузи мавжуд бўлади. Ош тузи эритмаси сарфини камайтириш мақсадида минералланган оқова сув тузлардан (Na_2CO_3 ва NaOH эритмаларидан қўшиб) тозаланади ва бир оз юмшатиб, қайтадан ишлатилади. Бунда қуйидаги кимёвий реакция амалга оширилади:



Бу усулда тиндирилган ва юмшатирилган Бўзсув канали сувининг кўрсаткичлари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Тиндирилган ва юмшатирилган сувнинг сифат кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Бўзсув каналли суви	Тиндирилган сув	Юмшатирилган сув
Тиниқлиги, см	15...30	4,1...5,6	4,1...5,6
Қаттиқлиги (умумий) мг-экв/л	2,0...2,5	2,2...2,5	0,2
Ишқорийлиги, мг/л	2,0...2,2	1,5...1,7	1,5...1,7
Компонентлари, мг/л: - темир; - алюминий	0,1...1,5 0,05...0,15	0,1...0,6	0,09 0,3
Қуруқ қолдиқ, мг/л	90...130	-	240 гача
ХПК, мг O_2 /л	0,5...0,8	0,5	0,5
Водород кўрсаткичи, pH	7,7...8,4	7...8	7...8

Сувни термик усулда юмшатиш. Икки валентли катионли (асосан кальций – Ca^{2+} ва магний – Mg^{2+} температураси оширилганда унинг қаттиқлиги камаяди. Умумий қаттиқлиги 17 мг- экв/л бўлган сув

120...200°C гача қиздирилганда умумий қаттиқликнинг 620...3700 марта камайиши аниқланган.

Технологик (тиндирилган) ва юмшатирилган сув сифатига бўлган талаб.

Целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш учун қўлланиладиган сув қуйидаги хоссаларга эга бўлиши лозим:

- сув таркибидаги темир ионлари 0,1 мг/л ва марганец ионлари 0,05 мг/л дан ошмаслиги керак. Акс ҳолда целлюлоза ва қоғознинг ранги сарғаяди, пишириш қозон ва қувурларда темирли қатлам ҳосил бўлади ва қувурларда темирли бактериялар ривожланади;

- сув таркибидаги хлоридлар миқдори 10 мг/л дан ошмаслиги зарур;

- сувда эриган моддалар миқдори кўп бўлиши ва улар таркибидаги тузларнинг қаттиқлиги 0,2 мг-экв/л дан ошмаслиги керак;

- сув таркибида эркин CO₂ миқдори 10 мг/л дан ошмаслиги, акс ҳолда сувнинг рН кўрсаткичи кислотали бўлиб, металл юзасини коррозияланишига олиб келади;

- сувнинг қаттиқлиги пахтани пишириш қозонининг ички юзасида туз қатламини ҳосил қилиб, иссиқлик алмашилишини пасайтиради.

Фарғона фуран бирикмалари кимёси заводида пахта целлюлозасини олишда артезиан сувлардан фойдаланади. Артезиан сувлари минералсизлантирилади ва ишлаб чиқариш учун яроқли ҳолатга келтирилади. Бунинг учун тескари осмос (мембраналар) усули қўлланилади. Сўнгра филтрланади.

5-жадвалда Фарғона пахта целлюлозаси ишлаб чиқариш корхонаси учун технологик ва минералсизлантирилган сувнинг айрим кўрсаткичлари келтирилган.

5-жадвал

Ер ости сувидан тозаланган технологик ва минералсизлантирилган сувнинг сифат кўрсаткичлари

Кўрсаткич	Меъёрий кўрсаткичлар	
	технологик	минералсизлантирилган
рН кўрсаткичи	7,4	5,2
Компонентлар миқдори, мг/л:		

- хлоридлар,	9,7	0,02
- сульфатлар,	280	0,26
- нитратлар,	33	0,13
- бикарбонатлар,	250	0,43
- силикатлар,	10	0,03
- кальция,	109	0,16
- магний,	45,3	0,07
- темир,	0,05	0,00
- куруқ қолдик	813	1,2

Мембраналар қуйидаги кам эрийдиган бирикмалар билан ифлосланиши мумкин: CaCO_3 , CaSO_4 , BaSO_4 , SrSO_4 , CaF_2 . Мембраналар вақт-вақти билан тозалаб турилади. Бунинг учун 2 % ли лимон кислотаси ишлатилади. Дизенфекциялаш учун эса 0,2 % ли водород пероксиди билан ишлов берилади.

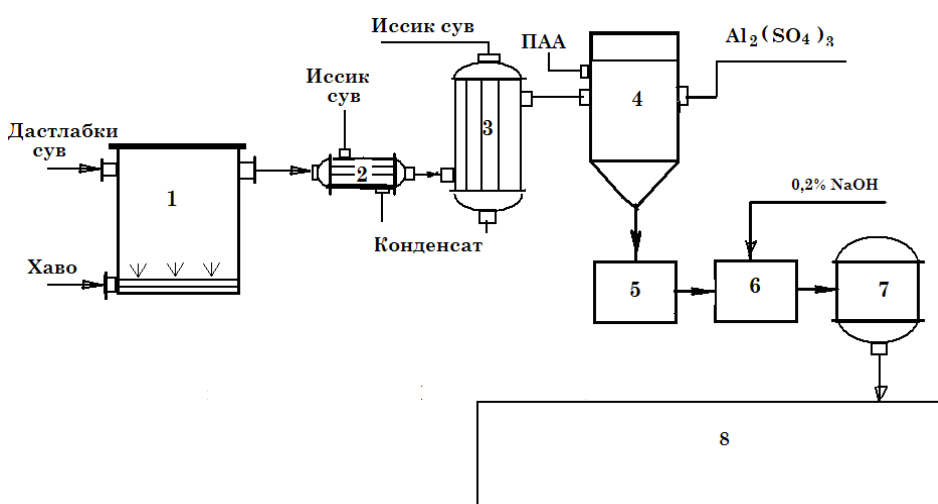
I.4.Тиндирилган сувни тайёрлаш технологияси

Ер усти суви катта (диаметри 1000 мм) қувур орқали сувни кимёвий усулда тозалайдиган бўлимга келади. Сув махсус резервуарга (1) қуйиб олинади (1-расм). Сув компрессор орқали бериладиган ҳаво ёрдамида аралаштирилади. Бу вақтда резервуардаги сув (йил фаслига қараб), температураси 14...22°C атрофида бўлади. Резервуардан сув иссиқлик алмаштириш аппарати (2)га узатилади ва унда сув 27...35°C гача иситилади. Сўнггра стабилловчи иссиқлик алмаштиргич аппарати (3) га узатилади. Аппаратдаги сув 35±1°C даражада иситилади. Сўнггра тиндириш резервуари (4) га берилиб унга 5 % ли алюминий сульфат эритмаси ва 0,1 % ли полиакриламид эритмаси билан ишлов берилади. Тиндиргич резервуари қуйидагича ишлайди: иссиқлик алмаштиргич аппарати (3)дан иситилган сув тиндиргичга берилади. Тиндиргичнинг юқори – ҳаво ажраткич қисмида ҳаво ажратилади. Тиндириш резервуарига кимёвий воситалар: коагулянт - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ва флокулянт (полиакриламид) эритмалари ҳамда тангенсал йўналишда сув, радиал йўналишда эса кимёвий воситалар берилади. Натижада сув билан кимёвий воситалар яхши аралашади. Оқимларни сўндириш учун тиндиргич резервурининг конус қисми билан цилиндр қисми

туташган жойида перфорланган тўсиқ ўрнатилган. Сув оқими пастдан юқорига кўтарилиши ҳисобига унда ҳосил бўлган чўкма муаллақ ҳолда бўлади. Бу ҳолатда у жуда фаол таъсирлашиш муҳитини ҳосил қилади. Натижада эритмада физик-кимёвий жараёнлар (сорбция, кристаллаш ва б.) самарали боради. Ишлов берилаётган сув тиндиргич резервуаридан ўтиб, чўкма (шлам) тўплагич (5) га келади. Ундан шлам узликсиз равишда чиқарилиб турилади. Тозаланган сув сув тўплагич резервуари (6) га келади. Тиндирилган сувнинг рН кўрсаткичини 7...8 га етказиш учун 0,2 % ли натрий ишқор эритмаси қўшилади. Ишлов берилган ва тиндирилган сув тиндирувчи филтрлар (7)га узатилади. Филтрда муаллақ моддалар 2 мг/л гача тозаланadi.

Филтр – бир камерали, диаметри 2 м вертикал ҳолатда жойлашган цилиндр, унинг устки ва пастки қисмлари сфера кўринишига эга. Филтр 0,6 МПа босимда ишлашга мўлжалланган. Филтр ичига СК-1 маркали сульфокўмир тўлдирилган. Филтр кўп ишлаши натижасида кўмир қисман майдаланади ва зичлашади ва филтр ичида босим ортади, натижада филтрлаш тезлиги пасаяди. Шунинг учун филтр 0,1...0,12 МПа босим остида тиндирилган сув билан ювиб турилади.

Сувни тиндириш технология схемаси 1-расмда келтирилган.



1-расм. Сувни тиндириш қурилмасининг технологик схемаси:

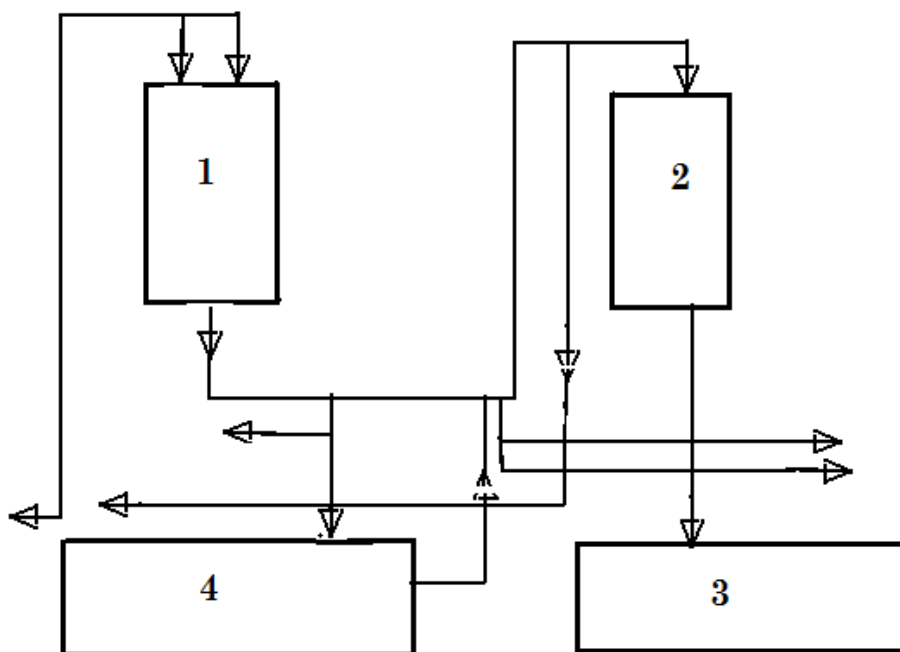
1- дастлабки сув тўловчи резервуар; 2, 3 – иссиқлик алмаштиргич; 4 – тиндириш резервуари; 5 – чўкма тўплагич; 6 – тиндирилган сув тўплагич; 7 – филтр; 8 – тозаланган тиндирилган сувни тўловчи резервуар.

1.5. Юмшоқ сув тайёрлаш технологияси

Натрий-катионитли фильтр тиндирилган сувни юмшатишда биринчи босқич ҳисобланади. Бу филтрдан ўтган сув 0,2 мг-экв/л гача юмшайди.

Фильтр маркаси – ФИП. У цилиндр шаклида бўлиб, диаметри 2 м, юқори ва пастки қисмлари сфера шаклида. Фильтр ичига 2 та сизот (дренаж сувларини) тарқатувчи қурилма ўрнатилган. Юқори қисмдаги қурилма – тарқатувчи тиндирилган сувни натрий-катионлаш учун узатишга ва натрий-катионини парчалашга мўлжалланган. Пастки қисмдаги қурилма – натрий-катионланган сувни чиқаришга, натрий-катионни сув ёрдамида парчалашга ва регенерациялаган ош тузи эритмасини чиқаришга мўлжалланган. Натрий-катионит маркаси – Вофатит KPS. Тиндирилган сувни юмшатиш технологияси 2-расмда келтирилган.

Тиндирилган сув сув тўпловчи резервуардан юмшатиш учун биринчи босқичдаги натрий-катионитли фильтр (1) га берилади. Тиндирилган сувнинг бир қисми қоғоз массасини тайёрлаш учун тегишли бўлимга, бир қисми эса қоғоз қуйиш машинаси бўлимига юборилади.



2-расм. Тиндирилган сувни юмшатиш технологияси:

1 – натрий-катионитли фильтр; 2 – кўмирли фильтр; 3 – юмшатишган сув резервуари; 4 – қайта ишлатишга мўлжалланган натрий-катионитли сув.

Натрий-катионитли фильтр (1) да тиндирилган сувга ишлов берилгач, кўшимча тозалаш ва сув таркибидаги органик моддани сорбциялаш учун кўмирли фильтр (2) га берилади. Кўмирли филтрдан органик моддалардан тозаланган юмшоқ сувнинг ХПК кўрсаткичи 0,5 мг О₂/л ни ташкил этади. Сўнгра бу сув юмшатиш сувни сақловчи резервуар (3) га узатилади. Натрий катионитли филтлда ионитларнинг алмашилиш сифими кучсизланганда, у регенерацияланади. Фильтр ичидаги натрий-катионитлар натрий катионитли сув ёрдамида филтрга тескари йўналишда юбориши орқали парчаланади. Регенерациялаш ош тузи эритмаси ёрдамида олиб борилади.

Бошланғич сувни тиндириш ва юмшатиш учун ишлатиладиган моддалар ва уларнинг кўрсаткичи 6-жадвалда келтирилган.

6-жадвал

Сувни тиндириш ва юмшатишда қўлланиладиган материаллар ва уларнинг кўрсаткичлари

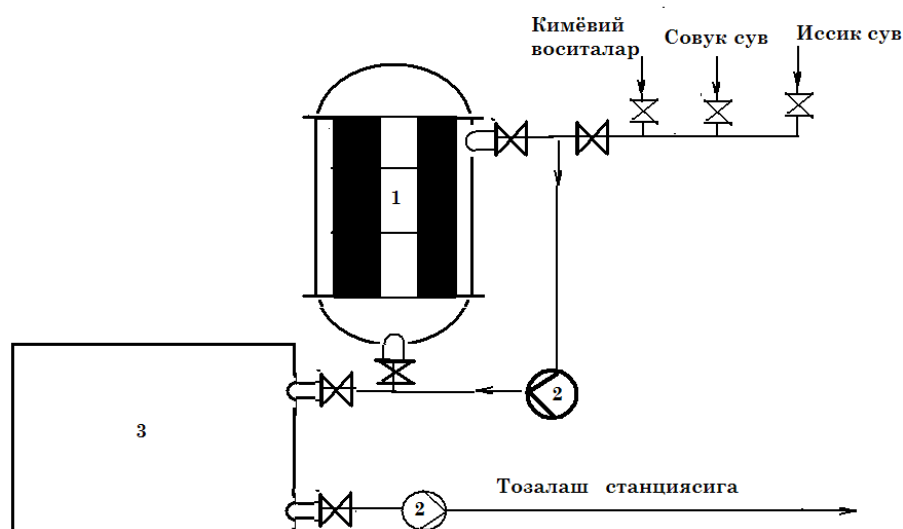
№	Номи	Кўрсаткичи	Меъёр
1	Катионит (Вафотит, KPS)	Заррачалар ўлчами, мм; Намлиги, %	0,315...1,25 50...60
2	Фаолланган кўмир, БАУ-А	Куллиги, % Намлиги, %	Кўпи билан 8 Кўпи билан 10
3	Сульфокўмир, СК-1	Заррачалар ўлчами, мм; Намлиги, %	0,5...1,25 35...40
4	Ош тузи эритмаси	Туз миқдори, %	6...8
5	Алюминий сульфат тузи эритмаси	Асосий модда, %	5...10
6	Полиакриламин (ПАА) эритмаси	ПАА, %	0,1
7	Кальцийланган сода эритмаси	Асосий модда, %	5
8	Натрий ишқори, техн.	Концентрацияси, %	40...42

I.6. Пахта момиғини пишириш ва қоғоз массасини тайёрлашда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

I.6.1. Пахта момиғини пиширишда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

Пахта момиғи механик аралашмалардан тозалангач, махсус аппарат ёрдамида намланади ва прессланади. Прессланган пахта момиғи ҳалқа кўринишида бўлгани учун корхонанинг технологик ҳужатларида “корж” ёки “кекс” номи билан юритилади. Прессланган пахта момиғининг ўлчами пишириш қозони ўлчамига мос бўлади. Бу технологик схема Тошкент қоғоз фабрикасида ва Фарғона фуран бирикмалари кимёси заводи қошидаги пахта целлюлозаси ишлаб чиқариш корхоналарида мавжуд. Улар қозонларнинг ўлчами билан фарқ қиладилар. Ишлаш усули бир хил.

Пахта момиғи қозонга жойлаштирилгач, унга аввал юмшатиш сувдан $\frac{3}{4}$ миқдорда, сўнггра ҳисобланган миқдорда ишқор эритмаси қуйилади. Қозон (1) да (3-расм) пахта момиғи билан суюқлик нисбати 1:5 ни ташкил этади. Пишириш жараёни $135...140^{\circ}\text{C}$ да $0,3\text{ МПа}$ босимда 45 мин давомида олиб борилади. Пишириш жараёни насос (2) ёрдамида узлуксиз циркуляциялаб турилади.



3-расм. Пахта момиғини пишириш қурилмаси схемаси:

1 – пишириш қозони; 2 – насос; 3 – оқова сувни йиғувчи ҳавза.

Пахта момиғини пишириш жараёни тугагач, ҳосил бўлган масса дастлаб совуқ сув, сўнгра иссиқ сув билан 5 минут давомидида ювилади. Оқова сув махсус бак (3) да (бир нечта партия) тўпланади. Сўнгра оқова сув тозалаш станциясига юборилади.

Сув сарфини ҳисоблаш. Қозонга юкланган пахта момиғи миқдори 750 кг, насос қуввати 40 м³/соат ва ювиш жараёнига сарф бўлган умумий вақт 20 мин бўлсин. Сув сарфини ҳисобланг.

750 кг пахта момиғи пиширилгандан ва оқартирилгандан кейин сарфланган умумий сув миқдори қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланади:

$$H_2O = Q \times t = 40 \times 20 : 60 = 13,3 \approx 14 \text{ м}^3,$$

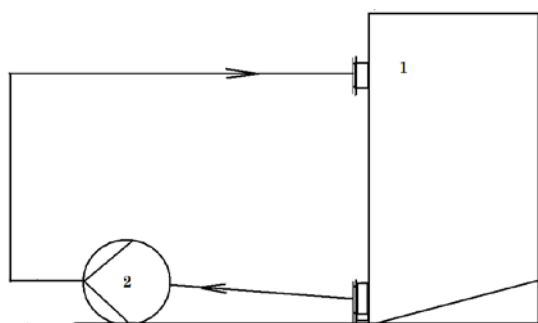
бу ерда: Q – насос қуввати; t - ювишга сарфланган вақт, мин.

Пахта целлюлозасини пишириш ва оқартиришга сарфланган сувнинг солиштирма сарфи:

$$\gamma_{H_2O} = \frac{1000 \times 14}{750} = 18,666 \approx 19 \text{ м}^3/\text{т}$$

1.6.2. Пахта целлюлозасидан масса тайёрлаш учун сарфланган сув миқдорини ҳисоблаш

Пахта момиғи қозонда махсус эритмада пиширилиб, оқартириб ювилгач, ҳосил бўлган пахта целлюлозаси таркибида 70 – 80 % суви билан аввал “Дило” аппаратида титилади, сўнгра “Торнадо” аппаратида юкланади. Целлюлозани юклашдан олдин “Торнадо”га тиндирилган сувдан қуйилади. Целлюлозани майдалаш қурилмаси 4-расмда келтирилган. “Торнадо” ва



4-расм. Пахта целлюлозасини “Торнада” аппаратида майдалаш схемаси:
1 – “Торнада” аппарати,
2 – рафинёр.

рафинёр аппаратлари ичида (махсус) толаларни майдалайдиган пичоқли курилмалар мавжуд бўлиб, схемада кўрсатилган йўналишда бир неча цикл айланади. Натижада толаларнинг майдаланиш даражаси 55...60 °ШР ва узунлиги 1 мм атрофига келтирилади. Тайёр бўлган масса концентрацияси $\approx 3\%$ бўлади. Тайёрланган целлюлоза масса йиғувчи (аккумулятор) хавзада йиғилади ва концентрацияси меъёрга келтирилади. Массага қоғоз олиш учун керакли қўшимчалар қўшилиб, тозаланади ва қоғоз полотно олишдан олдин 0,6...0,6 % гача сув билан суюлтирилади.

1000 кг пахта целлюлозасидан масса тайёрлашга сарфланган сув миқдори қуйидагича ҳисобланади:

1. “Торнадо” аппаратида 1000 кг целлюлозани майдалаш учун сарфланган юмшатиш сув сарфи V қуйидагича ҳисобланади:

$$V = \frac{1000 \times 100}{3} + 1000 \times 0,7 = 333333,33 + 700 = 333333,33 \text{ кг} \approx 34 \text{ м}^3.$$

2. Масса қоғоз қуйиш машинасига узатилишидан олдин масса 3% дан 0,5 % гача суюлтирилади. Суюлтириш учун тўр тагидаги айланма сувдан фойдаланилади:

$$V_1 = \frac{C_1}{C} V = \frac{3}{0,5} 34 = 204 \text{ м}^3$$

Суюлтиришга сарфланган айланма сув миқдори:

$$204 - 34 = 170 \text{ м}^3;$$

Тўр тагидаги суви айланма сув сифатида ишлатилади, ортиқчаси 5% ни ташкил этади, унда ташланди сув миқдори:

$$170 \times 0,05 = 8,5 \text{ м}^3.$$

Масса тайёрлашга сарфланган сув миқдори:

$$34 + 8,4 = 42,5 \text{ м}^3.$$

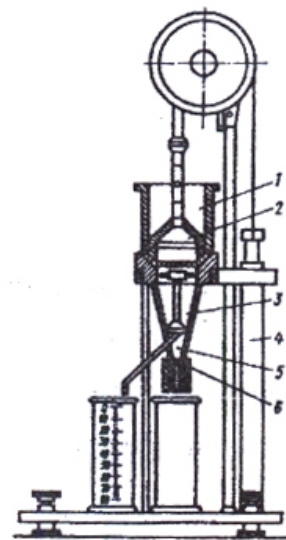
II. УСЛУБИЙ ҚИСМ

II.1. Майдаланиш даражасини аниқлаш

Массанинг майдаланиш даражаси СР-2 (4-расм) аппаратида аниқланади ва Шопер-Риглер градусларида ($^{\circ}\text{ШР}$) ифодаланади.

Асбобнинг юқори қисми цилиндр (1) шаклида бўлиб, унинг таг қисми №40 бир турдаги миткалли тўр матодан тайёрланган. Цилиндрнинг тўрли таги (2), клапан билан маҳкамланган. Унинг ён томонлари тортилиб халқа шаклидаги резина ёрдамида зичланган. Асбобнинг пастки кўзғалмас қисми конус (3) кўринишида бўлиб, штатив (4) га маҳкамланган.

У икки тешикли: марказий тор (5) (диаметри 3,1 мм) ва ён томондаги кенг (6) (диаметри 12,5 мм) тешикдан иборат. Тешиклар шундай жойлашганки, сув ён тешиклардан оқиб ўтиши учун унинг тезлиги марказий тешикдан ўтаётган сув тезлигидан катта бўлиши керак.



4-расм. Майдалаш даражасини аниқловчи СР-асбоби чизмаси.

Асбоб тўри горизонтал ҳолатда жойлашган бўлиши шарт. Шунинг учун иш бошлашдан олдин асбобнинг қуйи қисмига ўрнатилган болтлар ёрдамида горизонтал ўрнатилади. Тўрда очик жойлар бўлмаслиги, тортилган бўлишли ва толалар қолдиғидан тозаланishi шарт.

Синашдан олдин цилиндр таги конус шаклидаги клапан билан ёпилади. Синаш учун цилиндр ичига ручка маҳавиги ёрдамида туширилди.

Майдаланиш даражасини аниқлаш учун 2 г абсолют куруқ тола олинади. Ролл аппаратидаги масса концентрацияси 1 %. Намуна ўлчов цилиндрига қуйилади, сўнгра сув билан 1 л гача суюлтирилади. Намунанинг майдаланиш даражасини аниқлашда, сув ва намуна температураси 20°C га келтирилади. Масса бир стакандан иккинчисига қуйилиши натижада аралаштириб, асбобнинг цилиндрига қуйилади. Бунда асбобнинг тўри

клапан билан ёпилган ҳолатда бўлади. Сўнгра клапан кўтарилади, масса тўрда сувсизланди, сув аппаратнинг пастки қисмига ўтади. Ён цилиндрдаги сув ҳажмини 10 мл аниқликда ўлчаб, массанинг майдаланиш даражаси МД, °ШР градусларида аниқланади:

$$МД = \frac{1000 - V}{10},$$

бу ерда: V - тешиқдан оқиб ўтган сув ҳажми, мл. Намунани икки марта ўлчаб, ўртача арифметик қиймат олинади.

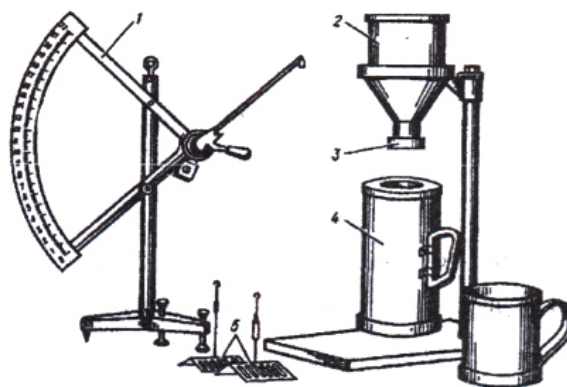
II.2. Толаларнинг ўртача узунлигини аниқлаш

Толаларнинг ўртача узунлиги Иванов асбобида аниқланди. Асбобнинг тузилиши (5-расм) қуйидагича: воронка шаклидаги идиш (2), пастки, диаметри 40 мм ли қувур, очиб-ёпиладиган клапан (3), асосий ишчи органи ҳисобланувчи рама (5) ўлчамлари (100x100 мм), ричакли тарози (1) ва стакан (4) дан иборат. Толаларнинг ўртача узунлиги қуйидагича аниқланди. Таркибида 6 г абсолют қуруқ тола бўлган массада намуна олиб, стаканда 2 литргача сув билан суюлтирилди ва яхшилаб аралаштирилади, сўнгра клапани ёпиқ ҳолдаги идиш (2) га қуйилади. Идиш ичига рама (5) жойлаштирилган бўлади. Шундан сўнг идиш штатив ҳалқасига ўрнатилади ва клапан (3) очилади.

Толали суспензия стаканга (4) га қуйилди, рама панжараларида ўтириб қолган толалари билан ричагли тарозида тортилди.

Тортилган ҳўл толали масса, дециграммларда (дг) ифодаланади. У толаларнинг ўртача узунлигини тавсифлайди.

Тажриба натижаларининг толанинг ўртача узунлигига боғлиқлиги қуйидаги



5-расм. СДВ туридаги толаларнинг ўртача узунлигини аниқлайдиган асбоб.

тенглама ёрдамида ифодаланди:

$$I = 0,0965 \times \ln(I) - 2,455,$$

бу ерда: I – Иванов кўрсаткичи (25 дан 200 гача).

II.3. Целлюлозанинг оптик кўрсаткичларини ўлчаш

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

Синаш “Эльрефо – 2000” русумли асбобда бажарилади (II.9-расм).

Асбобни синашга тайёрлаш. Унинг йўриқномасида кўрсатилганидек, аввал оқ пластинка билан калибрлаб, 400, 420 ва 700 нм тўлқин узунликларда 97,71; 97; 90; 98,60 % кўрсаткичларга эришилганда, асбоб калибрланган ҳисобланди.

Намуна хиралигини аниқлаш. Бунинг учун бир ва кўп (8 қават) қаватланган қоғозларнинг нур қайтариш даражасини бир бирига солиштирилади. Бир қават қоғозни ўлчаганда қора пластинка қўлланилади R_0 , кўп қаватлисида – R_{00} .

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

Хиралик бу нурни ўтказиш қобилияти ҳисобланади, чунки 8 қаватли бир хил қоғоз ёруғлик оқимини ўтказмайди. Бир қават қоғозни асбобнинг синов қисмига жойлаштириб “8” – сариқ тугма босилади, сўнгра бир қаватли қоғоз ўрнига 8 қаватга букланган қоғоз жойлаштирилади ва сариқ кнопокани босиш билан хиралик аниқланади. Асбоб таблосида хиралик миқдори (%) автоматик равишда ёзилади.

Намунанинг оқлик даражасини аниқлаш. Оқлик – бу қоғознинг нур қайтариш хусусияти. Қоғознинг оқлик даражаси асбобнинг R-457 фильтри ёрдамида ёруғлик оқимининг қайтарилиши оқлик даража сифатида % да асбоб таблосида кўринади.

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

Қоғоз намунасининг ранг координатларини аниқлаш. Қоғознинг ранг координатлари ҳам “Эльрефо- 2000” асбобида(II.10-рasm) аниқланади. Асбобни қоғоз синовига тайёрлаш унинг йўриқномаси бўйича бажарилди. Асбобда L^* , a^* , b^* кўрсаткичлари қуйидагича аниқланди. Қоғоз намуна асбобга ўрнатилиб, “2” тугмаси босилди. Асбоб таблосида L^* , a^* , b^* кўрсаткичларининг қийматлари автоматик равишда кўрсатилади. Бунда: L^* – ёруғлик, a^* – кизил ранг қисми, b^* – сариқ ранг қисми.

2.4. Оқова сув таркибидаги целлюлоза толаларининг миқдорини аниқлаш

Бу усул целлюлоза намунасини муфель печида қуйдириб, ҳосил бўлган кул миқдорини аниқлашга асосланган.

Реактив ва идишлар: намуна; аналитик тарози; чинни тигель, 5 мл; муфель печи; тигель тутгич.

Аниқлаш. Дастлаб чинни тигелнинг массаси аналитик тарозида аниқланади. Ҳаво қуруқлигидаги 2 г намуна чинни тигелга солинади ва тарозида тортилади. Намунанинг кул миқдори (K) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

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

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

целлюлоза толаларининг миқдори: $Ц = 2 - K$.

Бу ерда: 2 – олинган намуна миқдори, г.

III. АСОСИЙ ҚИСМ

III.1. Кимёвий воситаларни тайёрлашда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

III.1.1. Каолин суспензиясини тайёрлаш учун сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

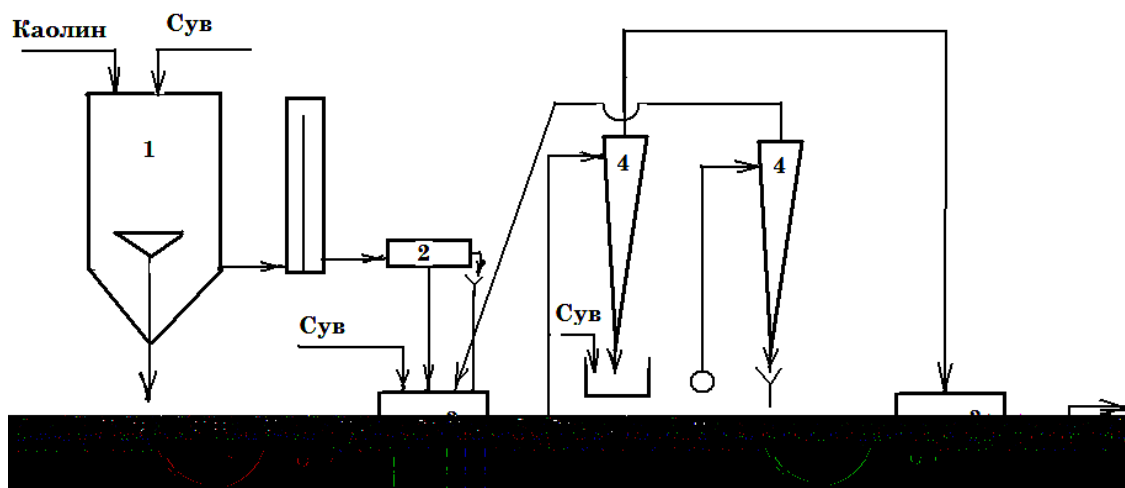
Маълумки, минерал тўлдирувчилар пахта толасига нисбатан кам гидрофилланувчи модда ҳисобланади. Шунинг учун таркибида тўлдирувчи бўлган қоғоз босмахона бўёқларини яхши шимади. Қоғоз таркибига тўлдирувчи қўшилганда унинг оптик хиралиги ошади. Чунки унда учта оптик чегара ҳосил бўлади: тола – ҳаво, тўлдирувчи – тола, тўлдирувчи – ҳаво. Ҳосил бўлган чегараларда нурнинг синиши ва нурнинг қайтиши содир бўлади. Чегарадаги нур синдириш коэффиценти қанча катта бўлса, қоғоз шунча хира бўлади. Баъзи тўлдирувчилар ва бошқа қоғоз компонентларининг нур синдириш коэффиценти 7-жадвалда келтирилган.

7-жадвал

Тўлдирувчи ва баъзи қоғоз компонентларининг нур синдириш коэффиценти қиймати

Тўлдирувчилар	Коэффициентлар қиймати	Қоғоз компоненти	Коэффициентлар қиймати
Каолин	1,56	Целлюлоза	1,53
Бўр	1,56	Сув	1,33
Рух оксиди	2,01	Ҳаво	1,00
Титан оксиди (рутил)	2,76	Парафин	1,47
Титан оксиди (анатаз)	2,52	Тальк	1,57
Гипс	2,52,,,1,87	Крахмал	1,58
Бланфикс	1,64	Ҳайвон елими	1,58

Каолин суспензиясини тайёрлашнинг технологик схемаси 5-расмда келтирилган.



5-расм. Каолин суспензиясини тайёрлаш технологияси:

1 – гидромайдалагич; 2 – тозаловчи барабан; 3 – реактор; 4 – марказий клинер тозалагичлар (1,2 босқич ЦКО).

Каолин гидромайдалагич аппаратида юкланади. Гидромайдалагич ичига ўрнатилган тўр диаметри 5,0...6,5 мм. Гидромайдалагич (1) да каолин концентрацияси 200 г/л гача суюлтирилади. Сўнгра суспензия қисман саралаш учун тўрли барабан (2) га берилади. Ундан суспензия оралик реактор (3) га келади. Реакторда суспензия 250...300 г/л гача қўшимча суюлтирилади. Сўнгра тозалаш учун марказий клинер (4) аппаратларига юборилади. Тозалаш икки ёки уч босқичда олиб борилади. Тайёр суспензия реактор (3) га узатилади. Аралаштиришдан мақсад каолинни чўкишдан сақлаш. Каолинли суспензия тайёрлаш учун сарфланадиган сувни ҳисоблаш олинаётган қоғоз таркибидаги унинг миқдорида, яъни унинг солиштирма сарфига боғлиқ. Қоғоз турига уўра, солиштирма сарф ҳар хил (3 – 26% гача) бўлади.

Масала. 1 тонна ёзув қоғози таркибидаги кул миқдорини 10% (ўртача куллик), каолиннинг қоғоз таркибида ушлаб қолиш миқдорини 60 % деб қабул қилсак, каолинни солиштирма сарфи 165 кг/т ни ташкил этади. Суспензия концентрацияси 250 г/л. Суспензиянинг зичлиги 1,4 г/л. 1 л Суспензия массаси: $1000:1,4 = 714,28$ г. 250 г каолин суспензиясини

тайёрлаш учун 714,28 г (мл) сув сарфланади, 165 кг каолин суспензиясини тайёрлаш (яъни 1 тонна қоғоз ишлаб чиқариш) учун қанча сув сарфланади?

Ечиш.

1. 250г каолиндан суспензия тайёрлаш учун сарфланган сув миқдори:

$$714,28 - 250 = 464,28 \text{ г (мл)}.$$

2. 165 кг каолин суспензиясини тайёрлаш (яъни 1 тонна қоғоз ишлаб чиқариш) учун сарфланган сув миқдори:

$$H_2O = \frac{165000 \times 464,4}{250} = 306504,4 \text{ мл} = 306,504 \text{ л} \approx 0,30605 \text{ м}^3$$

III.1.2. Канифоль елимини тайёрлашдаги сув сарфини ҳисоблаш

Канифоль қоғоз ишлаб чиқаришда қоғоз массасининг ички елими (толаларни елимлаш учун) ҳисобланади.

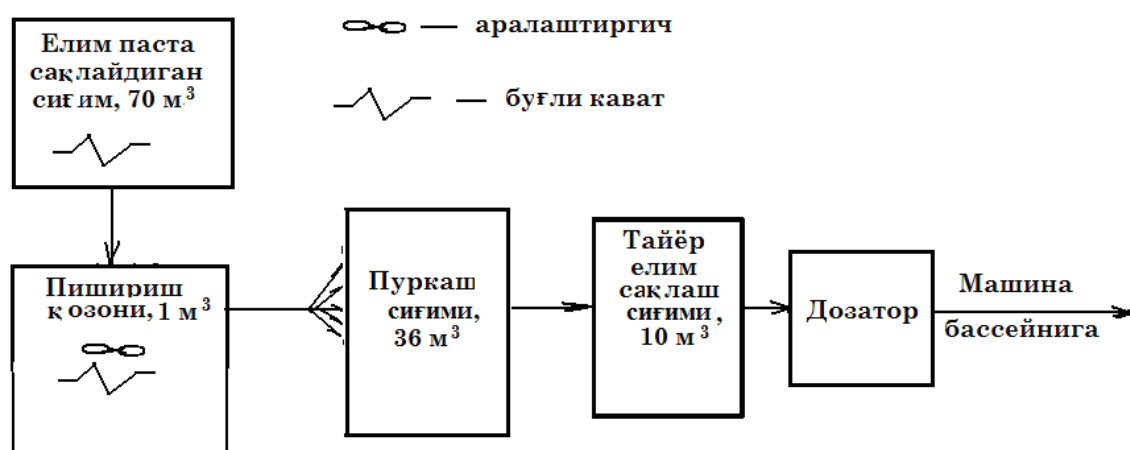
Қоғозни елимловчи моддалар уч гуруппага бўлинади:

- қоғозга гидрофоблик бериш (канифоль ва унинг ҳар хил модификацияси, парафин, стеаратлар, воск, силиконлар ва б.);
- қоғознинг гидрофоблигини кучайтириш ва шу билан бирга мустаҳкамлигини ошириш (хайвон елими, крахмал, казеин, латекслар, полиакриламид, КМЦ ва б.);
- сувга елим пишиқлигини таъминловчи моддалар (карбоамид-ва меломин-формальдегид смолалари)ни қўшиш.

Канифоль сувда эрмайди. Шунинг учун канифолга ишқор ёки сода билан ишлов берилганда смолян кислота нейтралланиб смолян кислотанинг натрийли тузи ҳосил бўлади. Бу туз сувда эмульсия ҳосил қилади ва яхши эрийди. Канифоль смолян кислотанинг ҳар хил изомери ҳисобланиб, умумий кимёвий формуласи $C_{19}H_{20}COOH$. Бу кислота таркибига абестин, ливопимар, декстропимарин, неоабиетин, дегидроабиетин, полюст ва бошқа кислоталар киради. Олиш усули бўйича канифоль уч хил кўринишда бўлади: живич, экстракцион ва талли. Улар ранги (оч-сарикдан тўқ-жигарранггача),

юмшаш температураси (50 дан 70°C гача), кислота сони (150...180 мг, КОН/г) ва совунланмайдиган миқдори (4...10 %) билан белгиланади.

Елим пишириш. 1. *Пастадан елим пишириш.* Елим пишириш усули канифолнинг физик ҳолатига боғлиқ. Канифоль қаттиқ (кристалл) ва паста ҳолатида қоғоз ишлаб чиқариш корхоналарига келтирилади. Паста кўринишидаги канифоль пишириш қурилмасининг схемаси 6-расмда келтирилган.



6-расм. Канифоль пишириш схемаси.

2. *Кристалл ҳолатидаги канифольдан елим пишириш.* 2 м³ сиғими ли реакторга етарлича сув қуйилади, буғ берилади ва устига керакли миқдорда сода сепилади. Эритма 50...80 °C гача қиздирилгач, аралаштирган ҳолатда оз-оздан майдаланган канифоль солинади. Сода ва канифоль миқдори олдиндан ҳисобланиб тарозида тортиб олинган бўлиши керак. Канифоль сода қўшиб пиширилганда CO₂ ажралиб чиқиши ҳисобига кўпириб, реактор тўлиб кетади. Эритма қозондан тошиб кетмаслиги учун буғ меъёрда бериб турилади. Сода реакцияга киришиши натижасида кўпириш камяди, қозонда эритма сатҳи пасаяди. Эриш вақти 3...4 соатни ташкил этади. Пишириш жараёнида температура 102...105 °C атрофида ушлаб турилади. Пишириш жараёнининг тугаганлиги массанинг қовушоқлиги орқали аниқланади. Яхши пишган елим ип симон чўзилади. Елим таркибида газ пуфакчалари бўлмаслиги лозим, акс ҳолда у лойқа кўринишида бўлади.

Пиширишга сарфланган сув миқдори елимдаги соф смола миқдорига боғлиқ. Сув миқдори смола миқдори ошиши билан камаяди.

Елим таркибидаги соф смола миқдори, %: 0 25 40 45
100 кг канифольга солинадиган сув миқдори, 80...120 60...75 35...45 30
л:

Елимловчи сутни тайёрлаш. Пишириш қозони тагида ўлчов сиғими ёки суюлтирилмаган тайёр елимни йиғувчи бак ўрнатилган бўлади. Ўлчов сиғими тагига инжектор (пуркагич) ўрнатилади. Инжекторга сиғимдан суюқланган елим келади. Унинг пастки қисмидан 42...45 °С ли сув, ёнидан эса буғ берилади. Буғ соплодан ўтиб, ўзи билан суюлтирилган елим ва иситилган сувни олиб ўтади. Улардан аралашма ҳосил қилинади ва смолян кислота заррачалари диспергирланади. Тайёрланган суспензиядан эмульсия ҳосил қилинади ва совуқ сув билан керакли концентрациягача суюлтирилади. Қурилма тагига елим сути учун захира бак ўрнатилади.

Қоғоз ишлаб чиқаришда зичлиги 1,02 г/см³ ли 10 % ли канифоль эритмаси ишлатилади. Эритманинг солиштира сарфи ўртача 18 кг/т ни ташкил этади.

1 тонна қоғоз олиш учун ишлатиладиган елимни тайёрлаш учун сарфланган сув миқдори қуйидагича ҳисобланади:

$$\begin{aligned} 18 \text{ кг} &- 10 \% \\ x &- 100 \% \\ x &= \frac{18 \times 100}{10} = 180 \text{ кг} \end{aligned}$$

1 тонна қоғоз олиш учун керакли сув миқдори: 180 – 18 = 162 кг (л) = 0,162 м³/т.

III.1.3. Крахмал елимини тайёрлашдаги сув сарфини ҳисоблаш

Крахмал елими қоғоз қуйиш машинасининг қуритиш барабанларидан кейин ўрнатилган ваннага қуйилади. Машинадаги полотно узлуксиз равишда ваннадаги елимга ботирилиб, ортиқчаси жуфт каландрлар ёрдамида сиқиб чиқарилади ва ваннага қайтарилади. Шу усулда қоғоз юзаси елимланади.

Натижада қоғознинг силлиқлиги ортади. Қоғоз таркибидаги тўлдирувчилар мустаҳкам жойлашади ва қоғоз юзасидаги тола тукчалари йўқотилади.

Крахмал елимини тайёрлаш. Елим тайёрлаш икки босқичда олиб борилади: юклаш ва тайёрлаш. Реакторга аввал совуқ сувдан 1300 л қуйилади ва 50 кг крахмал солиниб аралаштирилади. Бир вақтнинг ўзида реактордаги температура 90°C гача кўтарилади. Сўнгга реакторга 500 л сув қўшилиб, температурани 55°C гача тушириб ва эритма яхшилаб аралаштирилади. Тайёрланаётган крахмал елимининг температураси 55°C ва рН кўрсаткичи 5,8...6,8 бўлиши лозим. Тайёр елим концентрацияси:

$$C = \frac{50 \times 100}{1850} = 2,7\% \text{ га тенг.}$$

Крахмалли елимнинг солиштирма сарфи 30 кг/т.

$$\begin{array}{l} 30 \text{ кг} - 2,7 \% \\ x - 100 \% \\ x = \frac{30 \times 100}{2,7} = 1111,1 \approx 1111 \text{ кг} \end{array}$$

1 тонна қоғоз олиш учун сарфланадиган сув миқдори: $1111 - 30 = 1081 \text{ кг (л)}$
 $= 1,081 \text{ м}^3/\text{т}.$

III.1.3. 4. Алюминий сульфат тузи эритмасини тайёрлаш учун сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

Алюминий сульфат тузи махсус ҳавзада 5 % гача суюлтирилади. Алюминий сульфат эритма целлюлозани массададан қоғоз кўринишида чўкишини тезлаштиришда ва оқова сувни тозалашда ишлатилади.

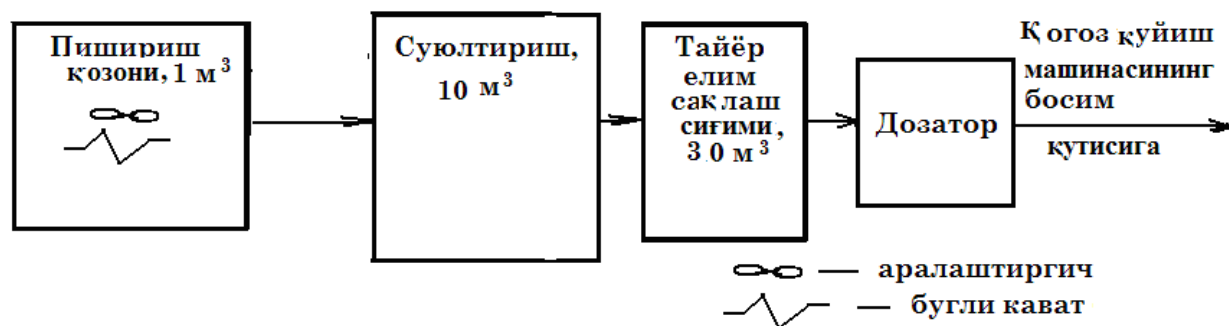
Алюминий сульфат эритмасининг солиштирма сарфи 80 кг/т.

$$\begin{array}{l} 80 \text{ кг} - 5 \% \\ x - 100 \% \\ x = \frac{80 \times 100}{5} = 16000_{\text{кг}} \end{array}$$

1 тонна қоғоз олиш учун сарфланадиган сув миқдори: $1600 - 80 = 1520 \text{ кг (л)}$
 $= 1,52 \text{ м}^3/\text{т}.$

III.1.3.5. Полиакриламид эритмасини тайёрлаш учун сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

Полиакриламид (ПАА) 6% ли гель кўринишида махсус қопларда бўлади. ПАА “Унифлок” деб ҳам аталади. Унинг кимёвий формуласи: $(\text{CH}_2\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}_2-\text{CH}_2)_n$. Эритмани тайёрлаш схемаси 7-расмда келтирилган.



7-расм. Полиакриламид эритмасини тайёрлаш схемаси.

Эритмани тайёрлаш сиғими 1 м^3 бўлган реакторда олиб борилади. Реакторга аввал $\frac{3}{4}$ ҳажмда сув қуйилади ва $85\ldots 90^\circ\text{C}$ гача қиздирилади. Сўнгра 50 л ПАА ни 30...40 мин давомида реакторга солиб, аралаштириб турган ҳолда, эритилади. Тайёрланган эритма 0,1 % гача суюлтирилади.

ПАА нинг солиштира сарфи 7 кг/т:

$$\begin{aligned} 7 \text{ кг} & - 0,1 \% \\ x & - 100 \% \\ x & = \frac{7 \times 100}{0,1} = 7000. \text{ кг} \end{aligned}$$

1 тонна қоғоз олиш учун сарфланган сув миқдори: $7000 \times 0,99 = 6930 \text{ кг (л)} = 6,93 \text{ м}^3/\text{т}$. ПАА гели таркибидаги 94 % сувни ҳисобга олганда:

$$7 \times 0,94 = 6,58 \text{ кг} = 0,00658 \text{ м}^3/\text{т}; \quad 6,93 - 0,00658 = 6,92342 \text{ м}^3/\text{т} \approx 7 \text{ м}^3/\text{т}.$$

Кимёвий воситалар эритмасини (суспензияни) тайёрлашга сарфланган тиндирилган сувнинг умумий миқдори:

$$0,30605 + 0,162 + 1,081 + 1,52 + 7 = 10,06905 \text{ м}^3/\text{т}.$$

III.2. Қоғоз ишлаб чиқаришда тоза сувни тежаш усуллари ишлаб чиқиш

Айланма сувдан максимал (дағал тозаламасдан) фойдаланиш.

Қоғоз (картон) ишлаб чиқарувчи корхоналарда тўрдан ўтган толали тўр ости сувидан *айланма сув* сифатида фойдаланилади. Таркибида тола ва тўлдирувчилар бўлган тўр ости суви босим қутисига (қисқа циклда) ва массани суюлтириш учун ҳавзага (узун циклда) узатилади. Шундай қилиб, маҳсулот ишлаб чиқаришда тўр остидаги сувдан технологик жараёнларда массани суюлтириш учун максимал даражада фойдаланилади.

Оқова сувни тоза сув ўрнида ишлатиш учун локал (маҳаллий, ажратилган жойда) тозалаш. Тўр ости сувининг ортиқча қисми локал тозалаш қурилмасига берилади. Қоғоз (картон) ишлаб чиқаришда локал тозалаш учун қуйидаги асбоб-ускуналардан фойдаланилади: фильтрловчи аппаратлар (кўп диски ва барабанли фильтрлар), флотацияловчи аппарат (флотацияловчи ҳар хил қурилмалар) ёки седиментацияловчи аппаратлар (конуссимон тутқичлар, ҳар хил тиндиргичлар).

Қоғоз (картон) ишлаб чиқаришда диски фильтрлар кенг қўлланилади. Бу фильтр ёрдамида сув тиниқ ва лойқа қисмларга ажратилади. Тиндирилган сув таркибида 10...20 мг/л муаллақ моддалар бўлиши мумкин. Бу сув ҚҚМ нинг ҳўл қисмини пуркаб ювишда ишлатилади. Лойқа ва тиндирилган сувдан массани машинага беришдан олдин суюлтиришда ёки нуқсонли қоғоздан масса тайёрлашда фойдаланилади. Агар корхонада целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариладиган бўлса, тиндирилган ва лойқа сув целлюлоза ишлаб чиқаришда ишлатилади.

III.2.1. Қоғоз (картон) ишлаб чиқаришдаги сув сарфини ҳисоблаш

Қоғоз ишлаб чиқаришнинг ҳар бир жараёнида 1 кг қоғоз таркибидаги сув миқдори B ни, абсолют толалаларга нисбатан қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$B = \frac{100 - C}{C}, \text{ кг,}$$

бу ерда: C – қоғоз массасининг концентрацияси, %.

Ишлаб чиқариш жараёнида қоғоздан чиқадиган сув миқдори B_q , куйидаги формула ёрдамида топилиши мумкин:

$$B_q = \frac{(C_\delta - C_o)100}{C_\delta C_o}, \text{ кг,}$$

бу ерда: C_δ , C_o – тегишлича, қоғоздаги куруқ модданинг бошланғич ва охириги концентрацияси.

III.3. Оқова сувларни тозалаш

Целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқаришда ишлатиладиган оқова сувларнинг таркиби бир-бирига ўхшамайди. Шунинг учун ҳам уларни тозалаш технологияси ўзаро фарқ қилади.

III.3.1. Целлюлоза ишлаб чиқаришда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

Фарғона фуран бирикмалар кимёси заводи қошидаги пахта целлюлозасини ишлаб чиқариш бўлимида ҳосил бўлади оқова сув биологик усулда тозаланади. Тозалаш қурилмасининг таркиби:

- қум тутгич,
- бирламчи радиал тиндириш,
- аэротенк-аралаштиргич,
- иккиламчи радиал тиндиргич,
- балчиқ зичлагич,
- аэробли минераллаштиргич,
- насос-ҳаво пуфловчи станция,
- балчиқли майдон,
- қумни сувсизлантирувчи бункер.

Тозалаш қурилмаларига келган оқова сув панжараларда механик тозалагич, қум тутгич, бирламчи тиндиргич ва аэротенкда биологик, сўнгра иккинчи тиндиргичда тиндиришдан ўтказилади. Иккинчи тиндиргичдан кейин тиндирилган сув коллекторга юборилади.

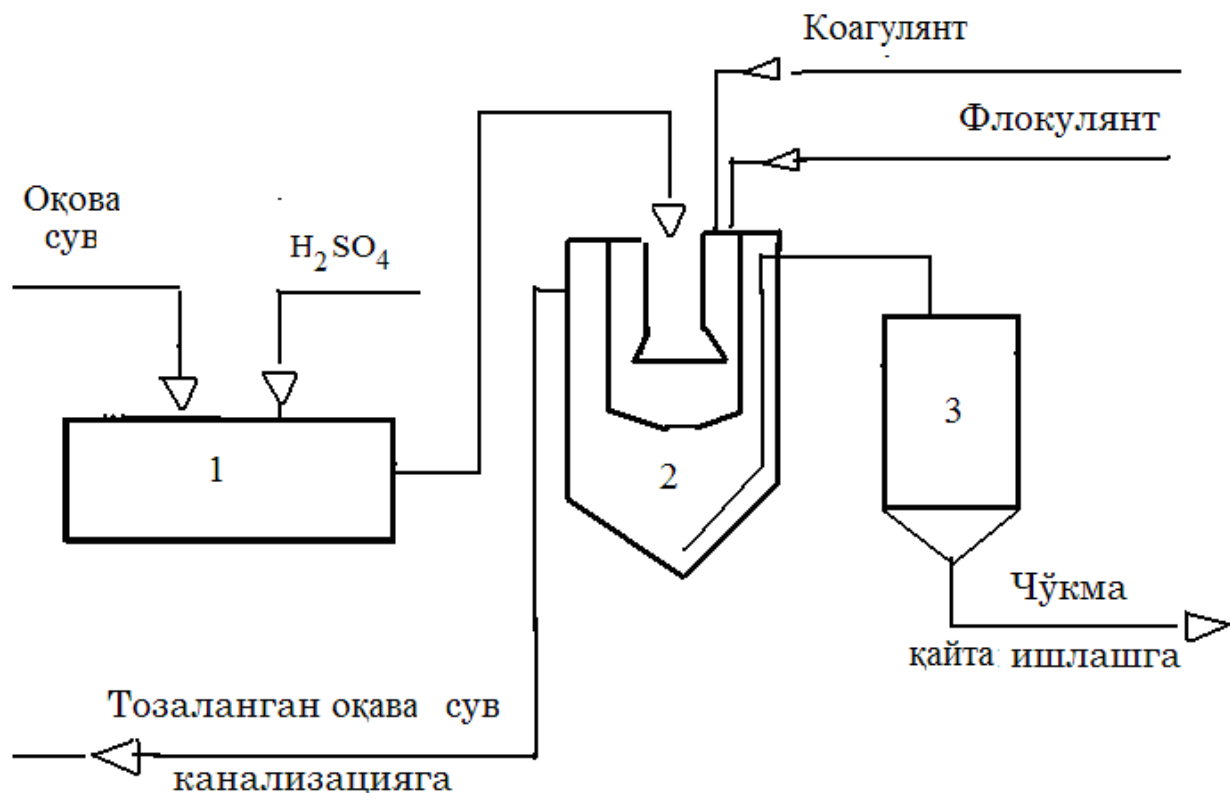
III.3.2. Қоғоз ишлаб чиқаришда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

Қоғоз ишлаб чиқаришдаги оқова сувни тозалаш технологияси қуйидаги босқичлардан иборат:

- кимёвий ишлов бериш (10 % ли алюминий сульфат ва 0,1 % ли полиакриламид билан),
- оксидлаш (10 % ли H_2O_2 ва 0,5 % ли $FeSO_4$);
- тиндириш (филтрларда),
- тузсизлантириш (ион алмашиниш),
- чўкмани қайта ишлаш (массадаги тола концентрациясини 3 % га келтириш, қоғоз-толали плита олиш учун),
- тозаланган сувни канализацияга тўкиш (барабанли вакуум-филтр ва нейтраллашгандан кейин).

III.3.3. Целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқаришда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

Целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқаришда ҳосил бўлган аралаш оқова сувни тозалаш (Янгийўл қоғоз фабрикаси мисолида) усули яхши ўзлаштирилган. Целлюлоза ва қоғоз олиш бўлимларидан йиғилган оқова сув резервуар (1) да (9-расм) тўпланади.



9-расм. Оқова сувни тозалаш схемаси:

1 – резервуар; 2 – тиндиргич; 3 – чўкмани йиғувчи сиғим.

Унинг таркибидаги муаллақ моддалар чўкмаслиги учун сиқилган ҳаво билан аралаштириб турилади. Резервуарда оқова сув сульфат кислота эритмаси билан pH -6...8 гача нейтралланиб, тиндиргич сиғими (2) га берилади. Бир вақтнинг ўзида тиндиргич сиғимига 5 % ли коагулянт ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ва 0,1 % ли флокулянт (“Унифлок” эритмалари) берилади. Натижада майда заррачалар йириклашиб, паға-паға ҳолатда чўкмага тушади. Чўкма ажратилади ва алоҳида сиғим (3) га йиғилади. Тиндирилган оқова сув қувурлар орқали канализацияга оқизилади. Чўкма таркибида асосан толалар бўлгани учун қайта ишлагга юборилади.

Наманган қоғоз фабрикасида целлюлозадан қоғоз олинади. Чиқинди қоғозлар корхонанинг ўзида қайта ишлатилади. Оқова сув – қоғоз қуйиш машинаси тўр ости сувининг оз қисмини ташкил этади. Оқова сувнинг

асосий қисми айланма сув сифатида ишлатилади. Оқава сувдаги тола қолдиқлари филтрланиб, шаҳар канализациясига оқизилади.

III.3.4. Пахта целлюлозасини ишлаб чиқаришдаги оқова сувларни биотехнология усулида тозалаш

Пахта момиғига дастлабки ишлов беришда ва целлюлозани ювишда, ҳосил бўлган оқова сув, унга ишлов берадиган махсус қурилмага узатилади. Қурилма икки секциядан иборат: А ва Б.

А секция. Дастлабки механик ва физик-кимёий ишлов бериш

Оқова сув айланувчан барабанли, панжарали ўзи тозалайдиган (10-расмда келтирилган) сепаратор (А.1) га берилади. Унда йирик қаттиқ аралашмалар ажратилади. Сўнгра шнек (А.2) ёрдамида сувсизлантириш учун зичловчи пресс (А.3) га узатилади. Филтрланган суюқлик полиэлектродит қўшиб аралаштиргач (А.4), флокулятор (А.5)га ва ундан сақловчи сиғим (А.6)га берилади. Флокуляторда олинган шлам йиғилиб, йиғувчи ҳавза – аэрация (А.7)га узатилади ва унга полиэлектродит қўшилгач, тасмали филтр-пресс (А.8)да сувсизлантирилади.

А секцияси: А.1 – барабанли сепаратор; А.2 – шнек; А.3–зичловчи пресс; А.4 – суюқликни полиэлектролит билан аралаштирувчи сиғим; А.5 – флокулятор; А.6 – сиғим; А.7 – ҳавза; А.8 – фильтр-пресс. Насослар: А.1 га узатувчи; А.4 дан А.5 га узатувчи; А.7 дан А.8 га узатуви.

Б секция: Б.1 – насос; Б.2 – башня; Б.3 – сиғим; Б.4 – анаэроб реактори; Б.5 – сепаратор; Б.6 – газ ўлчагич; Б.7 – мочевино учун сиғим; Б.8 – сиғим; Б.9 – фосфор кислота учун сиғим; Б.10 – фильтр; Б.11 –йиғувчи сиғим; Б.12 – компрессор; Б.13 – биогазни ёқиш учун машала; Б.14 – оксидлаш учун ванна; Б.15 – чўқтиргич сиғим; Б.16 – тозаланган сувни йиғиш учун ванна; Б.17 – балчикни йиғиш учун ванна; Б.18 – балчикни қуюқлаштиргич; Б.19 – реагентларни сақлаш учун сиғим; Б.20 – ишлов берилган сувни йиғиш учун ванна; Б.21 – пресс; Б.22 – балчик учун насос; Б.23 – оқова сув учун қувур.

Б секция. Анаэробли ва аэробик усулларда суюқ шламга ишлов бериш

А.6 сиғимда йиғилган шлам Б.2 башняга совутиш учун берилади. Унда анаэроб бактериялар ревожланиши учун температураси 30...36°C га келтирилган шлам Б.3 сиғимга солинади. Бу сиғимга керакли миқдорда бактериялар учун озук (азот ва фосфор) мочевино ва фосфат кислота солинади. Бу сиғимда шлам таркибидаги органик материаллар оксидланиб парчалана бошлайди. Сиғимдаги муҳитни, pH- 7...8 атрофида бўлиши учун ишқор эритмасидан қўшиб турилади. Бу сиғимдан суюқ шлам узлуксиз равишда анаэроб реактор (Б.4)га узатилади. Реакторда суюқ шлам 6...9 соат сақланади. Реактор секциясида суюқ шлам бир текисда тарқатилади. Реакторнинг пастки қисмида биологик балчикнинг зичлиги 50...100 кг/м³ атрофида бўлади. Балчик зичлиги реакторнинг юқори қисмларида камая боради. Юқори қисмлардаги балчик компакт ҳолатда бўлиб, 10...15 мл/г ли грануланган бўлади. Бактериялар ёрдамида ҳосил қилинган газ пуфакчалари балчик орасидан реакторнинг юқори қисмига қўтарилади. Реакторнинг юқори қисми конструкцияси биогазни ажратишга мўлжаллаб лойиҳалаштирилган. Ажратилган биогаз сепаратор (Б.5) ва газ ўлчагич (Б.6)дан ўтиб, коллекторда йиғилади. Биологик фильтр (Б.10) ноҳуш ҳидли газларни ажратиб олади. Суюқ

шламга (реактордан чиқишида) аэроб ишлов оксидлаш ванна (Б.14) сида берилади. Балчикни кислород билан бойитиш ротор ёрдамида бажарилади. Тозаланган суспензия ва балчик оксидловчи ванна орқали сўнги чўктиргич (Б.15)га узатилади. Балчик қисми (Б.17) ваннада аралаштирилади. Балчикнинг бир қисми оксидлаш ваннасида циркуляцияланади. Ортиқча фракцияси қуюқлаштиргич (Б.18)га узатилади, ундан пресслаш машинаси (Б.21)га, 25...30% қуруқлик даражасигача сувсизлантирилади.

Тозаланган сув чўктиргич сифим (Б.15)дан ванна (Б.16)га юборилади. Унда озон ва хлор икки оксиди билан ишлов берилади. Шу тариқа тозаланган сув йиғувчи (Б.20) ваннага (корхонада қайта ишлатиш учун) узатилади, ортиқчаси эса бевосита канализация коллекторига ташланади.

III.4. ПАХТА МОМИФИДАН ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА ҚОҒОЗ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ҚАТТИҚ ЧИҚИНДИЛАР

III.4.1. Умумий маълумотлар

Чанг аралаш пахта толаси. Пахта тозалаш заводларида чанглик даражаси 12000...15000 мг/м³ атрофида бўлади. Чанг таркиби уч фракциядан ташкил топган: ўлчами 0,05 мм дан кичик бўлган тупроқ-чанг; майдаланган қуруқ ғўзапоя барги, гули ва хашак; узук пахта толалари ёки узун толалар. Бу учта фракциядан иборат чангни тозалаш ҳозирги замон чанг туткич қурилмалари учун бирмунча қийинчилик туғдиради. Чунки чанг туткич фильтрлари майда толалар билан тезда тикилиб қолади. Шунинг учун ҳам чанг туткич аппаратлари конструкциясига катта эътибор берилмоқда.

Целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш корхоналарида пахта мими дастлаб ҳар хил аралашмалар (шелуха, чигит, ғўза чаноғи бўлакчалари, қум, металл қўшимчалар)дан тозаланади. Тозалаш жараёнида чанг аралаш майда пахта толалари ҳам ажралиб чиқади. Улар корхоналарда ўрнатилган махсус

чанг тутгич камераларида ҳаводан ажратиб олинади. Камеранинг ишлаш принципи – чанг-ҳаво оқими камерага берилгач, унинг тезлиги бирдан камаяди. Камерага кираётган чангли заррачалар иккита куч билан ҳаракат қилади: камерадаги заррачаларга ҳаво оқими босими таъсирида ва оғирлик кучи.

Чанг тутгич камераси ҳавонинг ламинар оқимини таъминлаши керак, акс ҳолда уюрма ҳосил бўлиб, чангнинг чўкиш жараёни бузилади. Идеал шароитда камерада оқим тезлиги 0,02...0,03 м/сек бўлади. Чанг заррачалари чўкиши учун оқимнинг йўналиши горизонтал бўлиб, тезлиги чўкиш тезлигига тенг бўлиши лозим:

$$t = \frac{l}{V}; \text{ ёки } t = \frac{H}{V}; \quad \frac{l}{V} = \frac{H}{V_y},$$

бу ерда: t – заррачаларнинг чўкиш вақти, сек; l – камера узунлиги, м; H – камера баландлиги, м; V – камерага ҳавони тўлдириш тезлиги, м/сек; V_y – чангнинг уюрмаланиш тезлиги, м/сек.

Чўктириладиган чанглар фракцияси учун камеранинг узунлиги қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланади:

$$l = H \frac{V}{V_y}.$$

Чанг тутгичнинг самарадорлиги қуйидаги кўрсаткичлар билан белгиланади: ҳавони тозалаш даражаси, ускуналарнинг ишлаш самарадорлиги, солиштирма юкланиш, чанг сиғими, аэродинамик қаршилиги ва солиштирма энергия сарфи. Ускунанинг ишлаш самарадорлиги ҳаводаги чангнинг қанча миқдори ушлаб қолинганлиги билан белгиланади ва у фоизларда ҳисобланади. Масалан, ускунага m_1 чанг киради дейлик; унда m_2 кг чанг ушлаб қолинсин. Унинг самарадорлиги қуйидаги тенглама орқали ҳисобланади:

$$\eta = \frac{m_2}{m_1} 100, \%$$

Одатда бу катталик ускунага кираётган ва ундан чиқаётган ҳаводаги чанг концентрацияси билан аниқланади:

$$\eta = \frac{C_k - C_o}{C_k} 100, \%,$$

бу ерда: C_k , C_o - тегишлича ҳавоси тозаланмасдан олдин кираётган ва тозалангандан кейин чиқаётган чанг концентрацияси, мг/м³.

Чангли ҳаво икки босқичда тозаланади. Унинг самарадорлиги ушбу тенгламадан аниқланади:

$$\eta_{ум} = [(\eta_1 + \eta_2) - (\eta_1 \times \eta_2)] \times 100, \%,$$

бу ерда: $\eta_{ум}$ - чанг тутгичларнинг умумий самарадорлиги, %; η_1, η_2 - биринчи ва иккинчи босқичли чанг тутгичларнинг ишлаш самарадорлиги.

Солиштирма юкланиш (ҳавони ўтказиш имконияти) чанг тутгич орқали 1 соатда ўтадиган ва унинг 1 м² фильтрловчи сиртига тўғри келган ҳаво миқдори билан ҳисобланади.

Чанг сиғими – чанг тутгичларнинг тутиб қоладиган чанг массаси, г/м².
Аэродинамик қаршилик – чангли ҳаво чанг тутгичлардан ўтаётганда пайдо бўлади ҳамда тажриба йўли билан қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланади:

$$P = \xi \frac{V^2 \times \rho}{2}, \text{Па},$$

бу ерда: ξ - чанг тутгичнинг маҳаллий қаршилик коэффиценти; V – чангли ҳавонинг тезлиги, м/сек; ρ – чангли ҳавонинг зичлиги, кг/м³; P – аэродинамик қаршилик, Па.

Солиштирма энергия сарфи – 1000 м³ чангли ҳавони тозалашда кетадиган энергия сарфи. У чанг тутгичларнинг тежамкорлигини кўрсатади. Ҳозирги вақтда санитария техникаси чангли ҳавони тозалайдиган турли хил қурилмаларга эга.

Пахта момиғидан целлюлоза ишлаб чиқаришда ва механик аралашмалардан тозалашда циклон қўлланилади. Циклон – пневмотранспорт қурилмаларининг таркибий қисми бўлиб, у асосан ҳаво-тола, чанг заррачалари оқимидан қаттиқ аралашмаларни ажратиб олиш учун хизмат қилади. У конус билан тугайдиган цилиндсимон аппарат бўлиб, унинг ичига келиб тушган ҳаво-тола-чанг аралашмасининг оқими таркибидан оғир

заррачалар марказдан қочма куч таъсирида аппарат тубига чўкади. Чўкмай қолган енгил толали заррачали қисмлари, марказдан қочма куч таъсирида ишлайдиган чанг-тола ажратгичларга киради. Чангли ҳаво циклон ичида айланма ҳаракатда бўлади. Булар орасида конуссимон циклонлар самарали ҳисобланади. Ҳаво оқими тола аралаш циклоннинг пастки қисмидан ички цилиндр орқали фильтр камерага (ёки атмосферага) чиқиб кетади. Марказдан қочма куч қуйидаги тенглама ёрдамида топилади:

$$C = \frac{mv^2}{r},$$

бу ерда: m – чанг-тола бўлакчалари массаси; v – ҳаво тезлиги; r – циклон радиуси.

Циклоннинг асосий ўлчамлари қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$D = 13,8\sqrt{Q},$$

бу ерда: Q – циклоннинг иш унумдорлиги, $\text{м}^3/\text{соат}$.

Танлаш: УЦ-1,5 – самарадорлиги 96%, аэродинамик қаршилиги – 110 кг/м^2 (1100 Па), иш унумдорлиги – $1,5 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Амалиётда қуйидаги шартлар бажарилган бўлиши лозим: камерада ҳаво оқимининг ўртача тезлиги $0,6 \text{ м/сек}$ дан ошмаслиги, бунинг учун 1 м^3 тозаланадиган ҳаво учун чангнинг чўкиш юзаси 80 м^2 дан кам бўлмаслиги керак. $200\ldots 250 \text{ Па}$ аэродинамик қаршилик ҳолатида чанг-тола тутиш самарадорлиги $0,96\ldots 0,99$ бўлади.

III.4.2. Ҳавони чанг-тола аралашмасидан тозалаш фильтри

Янгийўл қоғоз фабрикасида пахта момигини механик аралашмалардан тозалаш куруқ усулда олиб борилади. Ҳавода майда пахта толаси чанг аралаш чиқинди ҳосил қилади. Ҳавони чангдан тозалаш учун Францияда ишлаб чиқарилган фильтр – камера (6) қурилмаси (10-расм)дан фойдаланилади. Қурилма таркибига чанг аралаш пахта толаларини тўплаб брикетловчи пресс ўрнатилган. Фильтр қурилмаси, пахта момигини титиш

қурилмасига узатишда, ташишда, циклондан ва титиш машинасидан ўтказишда ҳамда йиғувчи бункерда ҳосил бўлган чанглардан ҳавони тозалашда ишлатилади. Тозалаш жараёнида филтёрда қаттиқ моддалар (пахта, минерал қўшимчалар) қолади. Тозаланган ҳаво атмосферага чиқарилади. Майда пахта толалари ва бошқа қаттиқ аралашмалар тўпланиб, брикетланади. Мазкур филтёрда ҳавони тозалаш самарадорлиги – 99 % ни ташкил этади.

Пахта момиғини механик аралашмалардан тозалашда чанг чиқарувчи қурилмалар ва ҳаво филтёри (10-расм)дан фойдаланилади.

Оғир чиқиндилар шелуха, бутун чигит, ғўзанинг чанок бўлакчалари, қум, металл заррачалар каби аралашмалардан тозалаш технологияси 10-расмда келтирилган. Тойланган пахта момиғи боғичларини ечиб, қурилманинг титиб юклаш қисми (1)га узатилади. Момиг транспортёр (2) ва вентилятор (4) лар ёрдамида ҳаво аралаш циклон (3) га берилади. Сўнгра қолган майда аралашмалар титиш машина (5) си ёрдамида тозаланиб, Vi-Vis машина 8 сининг бункерига юборилади. Маълумки, стандарт (Ўз РСТ 645-95) бўйича пахта момиғи таркибида 15% гача қаттиқ чиқиндилар бўлиши мумкин. Қуруқ усулда тозалаш жараёнида момиғ таркибидаги қўшимчалар 1,5-2,0% гача тозаланади. Қолган майда чиқиндилар пишириш жараёнида суюқлик таркибига ўтади. Шу тариқа пахта момиғи ҳар хил қўшимчалардан тозаланиб, пахта целлюлозаси олинади.

Пахта момиғини қуруқ усулда қўшимчалардан тозалаш жараёнида 1 тонна момикдан 100...120 кг гача қуруқ чиқинди ҳосил бўлади. Чиқиндиларнинг асосий қисми (органик моддалар) ни бутун чигит, чигит бўлаклари (шелуха), тола аралаш сомон, минерал аралашмалар ташкил этади. Чиқиндилардан ажратиб олинган органик қисм хўжаликларга молларнинг емиши сифатида тарқатилади. Минерал чиқиндилар эса ахлатга ташланади.

Чанг таркибидаги пахта толалари миқдори. Ҳаво ёрдамида филтёр камерасига берилаётган чанг концентрацияси 1800 мг/м^3 ни ташкил этади.

Фильтрлаш камерасига берилаётган ҳаво ҳажми $11,11 \text{ м}^3/\text{сек}$. Қурилмадан чиқаётган толали чанг миқдори:

$$Q = 1,8 \times 11,11 = 20,0 \text{ г/сек}$$

$$M = 20 \times 3600 \times 8400 \times 10^{-6} = 604 \text{ т/йил}$$

Чиқинди чиқаётган жойнинг аэродинамик параметри:

баландлиги - 6 м,

диаметри - 0,5 м,

газ-ҳаво аралашмасининг чиқиш тезлиги – $2,03 \text{ м/сек}$,

ҳаво ҳажми – $0,398 \text{ м}^3/\text{сек}$,

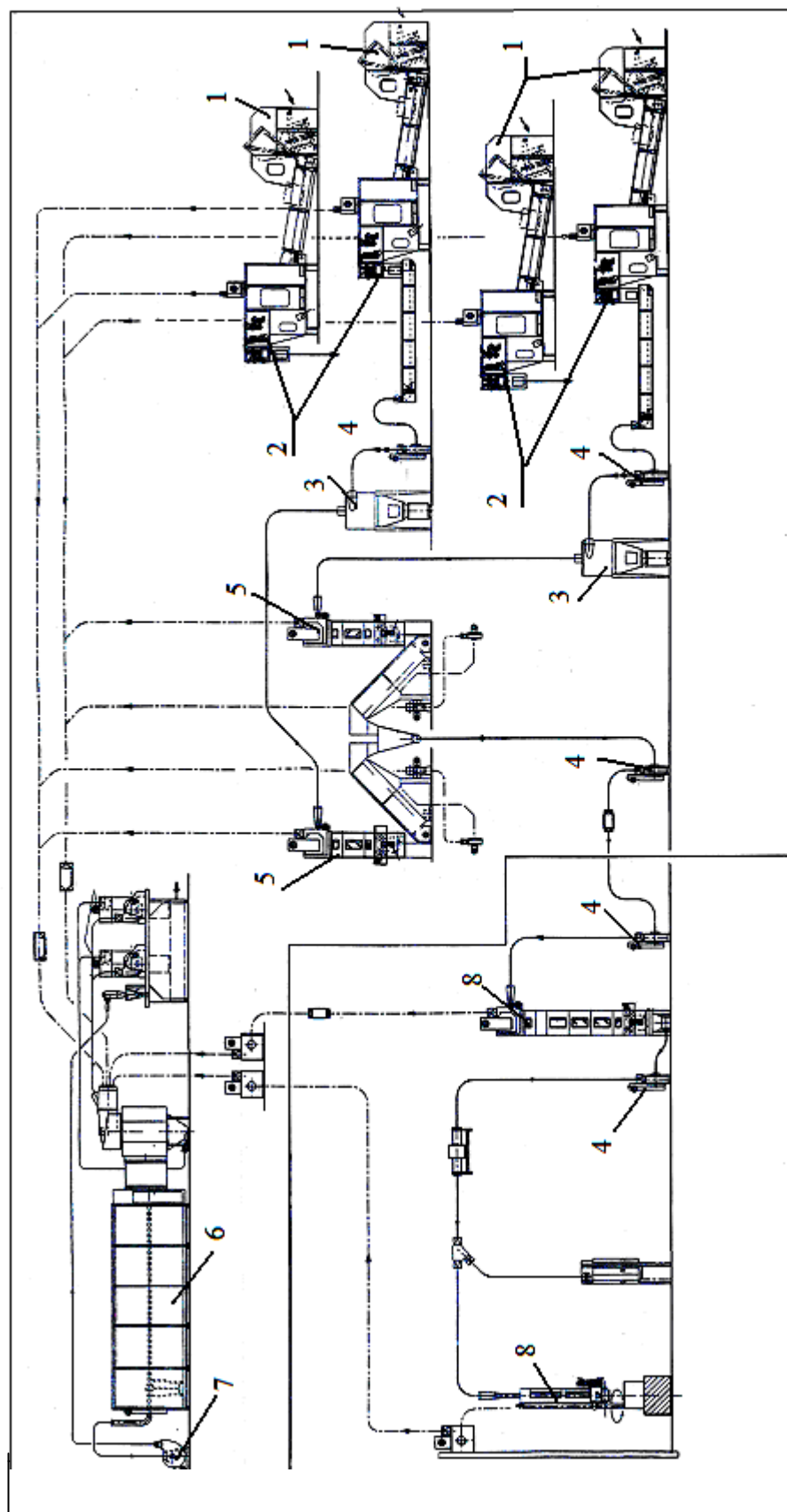
температураси -20°C .

Чанг таркибидаги пахта толалари концентрацияси куйидагича аниқланади:

$$C_{\text{макс}} = 50,2024 \text{ мг/м}^3; C_{\text{ўрт}} = 48,94 \text{ мг/м}^3.$$

$$Q_{\text{макс}} = 50,2024 \times 0,398 : 1000 = 0,02 \text{ г/с},$$

$$M = 48,94 \times 0,398 \times 3600 \times 8400 \times 10^{-9} = 0,6 \text{ т/йил}.$$



10-расм. Пахта момигини механик аралашмалардан тозалаш схемаси:
 1 - пахта момигини юклаш; 2 - транспортёр; 3 - циклон; 4,7 - вентелятор;
 5 - пахта момигини титиб тозалаш машинаси; 6 - филътр; 8 - Bi-Vis
 машинаси

Пахта момиғидан қоғоз ишлаб чиқариш нисбатан зарарсиз технология ҳисобланади. Тозаланган пахта момиғи намланиб, пишириш қозони конструкциясига мослаб пресслаб шакллангач, пишириш қозонига (“Турбостат”) юкланади. Пишириш ишқорий эритмада, оқартириш – водород пероксид эритмаси ёрдамида олиб борилади. Пишириш жараёни тугагач, масса аввал илиқ, сўнгра совуқ сув билан ювилади. Ҳосил бўлган ювинди сув (оқова) тўпланиб, тозалаш ва зарарсизлантириш цехига юборилади.

Қоғоз қуйиш машинаси тўр ости суви таркибида майда толалар, тўлдирувчи ва елимловчи моддалар бор. Бу сув қоғоз массасини 0,4...0,6 % гача суюлтириш учун ишлатилади, яъни тўр ости суви айланма сув ҳисобланади. Тўр ости сувининг ортиқча миқдори тола қисмини ажратиб олиш учун толали плита олиш бўлимига узатилади, суви эса тозалаш бўлимига берилади. “Ўзкимёсаноатлойиҳа” институтининг маълумоти (9-жадвал)га асосан атмосферага чиқариладиган моддаларнинг чекли йўл қўйиладиган концентрация коэффиценти меъёридан (ПДК) ошмайди.

9-жадвал

Атмосферага чиқарилаётган зарарли моддалар (Тошкент қоғоз фабрикаси мисолида) миқдори

№	Технологик жараён	Чиқинди номи	ПДК, мг/м ³	Газ-ҳаво аралашмаси (ГВС) ҳажм сарфи, м ³ /сек	Чанг миқдори, г/м ³
1	Пахта момиғини титиш ва ташиш	Пахта чанги: - титишда; - ташишда	0,5	6,112 1,250	0,01330 0,79125
2	Қоғоз қуйиш машинасида қоғоз шакллаш	Қоғозни қуриштишда чанг. Газ-ҳаво аралашмаси таркибидаги формальдегид	0,5 0,035	12,781 12,781	0,0018 0,00003

3	Қоғоз чиқиндиларини қайта ишлаш	Сульфат кислота буғи	0,3	0,279	0,04460
4	Суспензия тайёрлаш: - титан диоксид - каолин	Титан диоксид чанги. Каолин чанги	0,5 0,5	3,522 3,522	0,00005 0,00019
5	Елим тайёрлаш	Карбамид чанги. Поливинил спирт чанги. Крахмал чанги	0,06 0,1 0,5	3,522 3,522 3,522	0,00002 0,00002 0,00002
6	Қоғозни кўндалангига кесиш	Қоғоз чанги. Формальдегид	0,5 0,035	2,780 2,780	0,000501 0,00010
7	Саралаш ва ўраб тахлаш	Формальдегид	0,035	5,559	0,00006

III.4.4. Целлюлоза цехидан атмосферага чиқарилаётган ишқор аэрозоли миқдорини аниқлаш

III.4.4.1. Vi-Vs - I машинасида пахта момиғига ишқор билан ишлов беришда атмосферага чиқарилаётган ишқор аэрозоли миқдори

Ишқор аэрозоли машина цехига, сўнгра вентилятор ёрдамида атмосферага чиқарилади. Vi-Vs-I машинасига тозаланган пахта момиғи келгач, у айланма сув ёрдамида намланади. Сўнгра толалар қисман қирқилади ва ишқорий эритма билан ишлов берилади. Ҳосил бўлган ишқор буғи вентилятор ёрдамида атмосферага чиқарилади. Қурилма параметрлари:

баландлиги – 12 м,

диаметри – 0,56 м,

газ-ҳаво аралашмасининг чиқиш тезлиги – 18,6 м/сек,

ҳаво ҳажми – 4,578 м³/сек,

температураси – 16°C,

машинанинг бир йил давомида ишлаш вақти – 8400 соат.

Ҳаво таркибида аниқланган ишқор концентрацияси:

- ўртача – 0,1204 мг/м³;

- максимум – 0,15 мг/м³.

Чиқинди ишқор аэрозоли:

$$Q = 0,15 \times 4,578 \times 10^{-3} = 0,00069 \text{ г/сек}$$

$$M = 0,1204 \times 4,578 \times 3600 \times 84000 \times 10^{-9} = 0,0167 \text{ т/йил.}$$

III.4.4.2. Bi-Vs – II машинасида пахта момигига ишқор билан ишлов беришда атмосферага чиқарилаётган ишқор аэрозоли миқдори

Bi-Vs-I машинасидан чиққан ишқорий масса махсус сиғимга берилади. Сўнгра яхшилаб ювилади ва толалар Bi-Vs - II машинасида тегишли узунликгача қиркилади. Толаларни қиркиш жараёни ишқорий муҳитда олиб борилади. Ҳосил бўлган ишқор буғи ва толали чанглар вентилятор ёрдамида атмосферага чиқарилади. Қурилма параметрлари:

баландлиги – 4 м,

диаметри – 0,35 м,

газ-ҳаво аралашманинг чиқиш тезлиги – 15,0 м/сек,

ҳаво ҳажми – 1,442 м³/сек,

температураси – 30 °С.

машинанинг бир йил давомида ишлаган вақти – 8400 соат.

Ишқор аэрозоли миқдори ва аэродинамик кўрсаткичлари лаборатория шароитида аниқланади:

Концентрацияси:

- ўртача – 0,4653 мг/м³;

- максимал – 0,69797 мг/м³.

Пахта толаларининг чанги:

- ўртача – 17,512 мг/м³;

- максимал миқдори – 18,956 мг/м³.

Атмосферага чиқарилган чиқинди миқдори:

Ишқор аэрозоли

$$Q = 0,69797 \times 1,442 \times 10^{-3} = 0,001 \text{ г/сек}$$

$$M = 17,512 \times 1,442 \times 3600 \times 8400 \times 10^{-9} = 0,764 \text{ т/йил.}$$

III.4.4.3. Сульфат кислота сақланадиган сиғимнинг юқори қисмидан ажралиб чиқаётган аэрозол миқдорини ҳисоблаш

Сульфат кислота сақланадиган сиғимнинг юқори қисмида кислота буғини сўриб турувчи вентилятор қурилмаси ўрнатилган. Қурилма параметрлари:

баландлиги – 12 м,

диаметри – 0,5 м,

газ-ҳаво аралашмасининг чиқиш тезлиги – 17,9 м/сек,

ҳаво ҳажми – 3,513 м³/сек,

температураси – 15°С.

Йил давомида сиғимга кислотани қуйиш учун сарфланган вақт – 200 соат.

Кислота аэрозоли миқдори ва аэродинамик кўрсаткичлари лаборатория шароитида аниқланади.

Концентрацияси:

- ўртача – 0,0836 мг/м³,

- максимал – 0,0864 мг/м³.

Атмосферага чиқарилган кислота аэрозоли миқдори:

$$Q = 0,0864 \times 3,513 \times 10^{-3} = 0,0003 \text{ г/сек},$$

$$M = 0,0836 \times 3,513 \times 3600 \times 200 \times 10^{-9} = 0,00021 \text{ т/йил}.$$

III.4.4.4. Кальцийланган сода эритмасини тайёрлашда атмосферага чиқарилган ишқор ва СО₂ аэрозоли миқдорини ҳисоблаш

Эритма тайёрланадиган сиғим атмосферага СО₂ ва ишқор аэрозоли аралаш ҳолатда чиқиш жойи – ҳисобланади. ½ қисмгача сув қуйилган 2,4 м³ сиғимли бакка ҳисобланган кальцийланган сода солинади. Эритма тайёрлаш жараёнида ажралиб чиққан аралашма буғи қувурга узатилади.

Чиқариладиган қурилма параметри:

баландлиги – 12 м,

диаметри – 0,6 м,

газ-ҳаво аралашмасининг чиқиш тезлиги – 3,2 м/сек,

ҳаво ҳажми – 0,904 м³/сек,

температураси – 60°C.

Бир йил давомида қурилма ишлаган вақт – 3640 соат.

Ишқор ва СО₂ аэрозоли миқдори ва аэродинамик кўрсаткичлари лаборатория шароитида аниқланади:

Концентрацияси:

- ўртача – 0,9537 мг/м³;
- максимал – 1,107 мг/м³.

Атмосферага чиқарилган ишқор ва СО₂ аэрозоли миқдори:

$$Q = 1,107 \times 0,904 \times 10^{-3} = 0,001 \text{ г/сек},$$

$$M = 0,9537 \times 0,904 \times 3600 \times 3640 \times 10^{-9} = 0,011 \text{ т/йил}.$$

III.4.4.5. Тайёрланган ишқор эритмаси сақланадиган сиғимнинг юқори қисмидан ажралиб чиқаётган ишқор аэрозоли миқдорини ҳисоблаш

Ишқор эритмаси иккита 6,3 м³ ли сиғимда сақланади. Иккала сиғимдан ҳаво-газ аралашмаси вентилятор ёрдамида сўрилиб, атмосферага чиқарилади.

Қурилма параметрлари:

баландлиги – 12 м,

диаметри – 0,4 м,

газ-ҳаво аралашмасининг чиқиш тезлиги – 1,8 м/с,

ҳаво ҳажми – 0,226 м³/сек,

температураси – 16 °C.

Бир йил давомида қурилма ишлаган вақт – 8400 соат.

Ишқор аэрозоли миқдори ва аэродинамик кўрсаткичлари лаборатория шароитида аниқланади.

Концентрацияси:

- ўртача – $0,359 \text{ мг/м}^3$,
- максимал – $0,406 \text{ мг/м}^3$.

Атмосферага чиқарилган ишқор миқдори:

$$Q = 0,406 \times 0,226 \times 10^{-3} = 0,00009 \text{ г/сек}$$

$$M = 0,359 \times 0,226 \times 3600 \times 8400 \times 10^{-9} = 0,0025 \text{ т/йил.}$$

III.4.4.6. Қоғоз полотносига шакл беришда буг миқдорини ҳисоблаш

Қоғоз полотносини қуйиш машинасининг қуритиш қисмидан тола ва ҳаво аралаш чанг чиқади. Қоғозни қуритишда ҚҚМ нинг уст қисмидаги қопқоқ тагида қуритиш жараёнида ажралиб чиқаётган буг йиғилади. У атмосферага тозаламасдан чиқарилади.

Чиқариш манбаи параметрлари:

баландлиги – 12 м,

диаметри – 0,5 м,

газ-ҳаво аралашмасининг чиқиш тезлиги – 5,9 м/сек,

ҳаво ҳажми – $1,158 \text{ м}^3/\text{сек}$,

температураси – 65°C .

Бир йилдавомида машина ишлаган вақти – 8400 соат.

Чанг концентрацияси:

Пахта толаларини чанг билан чиққан миқдори:

$$C_{\text{макс}} = 3,065 \text{ мг/м}^3; C_{\text{ўрт}} = 3,645 \text{ мг/м}^3.$$

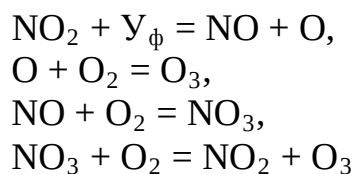
$$Q_{\text{макс}} = 3,645 \times 1,158 \times 10^{-3} = 0,00422 \text{ г/с}$$

$$M = 3,065 \times 1,158 \times 3600 \times 8400 \times 10^{-9} = 0,107 \text{ т/йил.}$$

III.4.4.7. Буғ қозонхонасида сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш

Баъзи корхоналар ўзининг буғ ишлаб чиқариш қозонларига эга. Булар ёқилғи сифатида табиий газ, мазут ёки кўмрдан фойдаланишлари мумкин. Бу ёқилғиларни ишлатганда ҳаво атмосферасига зарарли моддалар чиқарилади. Ёқилғилар ичида кўмир ёқилганда зарарли моддалар кўпроқ ажралади. Чунки кўмир таркибида темир сульфид бирикмалари – Fe_2S -колчедан ва FeS_2 – пирит мавжуд. Таркибида олтингугурт бўлган моддалар ёнганда олтингугурт оксиди (SO_2)га йланади. Мазут ёқилганда кул таркибида қуйидаги оксидлар бўлади: V_2O_5 , Ni_2O_3 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 , MgO ва ҳақозо. Мазутнинг кул миқдори 0,3 % дан ошмайди. Мазут таркибидаги олтингугурт органик бирикмалар, соф олтингугурт ва олтингугурт водород кўринишида учрайди. Олтингугурт миқдори нефть таркибидаги олтингугурт миқдорига боғлиқ бўлиб, у 0,5...1,1 % ни ташкил этади. Табиий газ ёқилганда зарарли моддалар миқдори 10 баравар кам бўлади. Табиий газ тоза органик ёқилғи ҳисобланади. У тўлиқ ёнганда токсик газлардан *азод оксидлари* ҳосил бўлади.

Атмосфера шароитида фотохимёвий реакцияси натижасида азот оксиди ҳаво кислороди билан реакцияга киришиб озон ва азот диоксид ҳосил қилади. Азот диоксидининг фотохимёвий реакцияси қуйидагича боради:



Углерод оксидлари ёқилғи ёқилганда ҳосил бўлади. Масалан ёқиш жараёнида кислород миқдори кам бўлганда углерод оксиди ҳосил бўлади.

10-жадвалда буғ қозонидан чиқарилаётган моддаларнинг меъёрий (ПДК) концентрацияси келтирилган.

Баъзи чиқинди моддаларнинг ПДК концентрацияси

Модда	*ПДК _{м.р} , мг/м ³	**ПДК _{с.с.} , мг/м ³
Азот диоксиди NO ₂	0,085	0.04
Азот оксиди NO	0,6	0,06
Олтингугурд диоксиди SO ₂	0,5	0,05
Ванадий беш оксиди V ₂ O ₅	-	0,1 мкг/100м ³
Курум	0,15	0,05
Углерод оксиди CO	5	3
Олтингугурд сульфиди H ₂ S	0,008	-
Аммиак NH ₃	0,2	0,04

Буғ қозонларида азотнинг манбаи ҳаво таркибидаги молекуляр ҳаво азот ва таркибида азот бўлган ёқилғи ҳисобланади. Буғ қозонларини лойиҳалаш вақтида 11-жадвалда келтирилган концентрацияга амал қилиниши керак.

**Буғ қозони чиқинди газлари таркибидаги азот оксидлари
миқдори**

Ёқилғи	Буғ қозони	Концентрация, мг/м ³	
		тозалашдан олдин (факт)	26943 ГОСТ бўйича
Табиий газ	Қозон, 230...420 т/соат	500...900	370
Мазут	Қозон, 230...670 т/соат	500...700	370
Кўмир	Қуруқ қаттиқ шлак чиқарувчи қозон	500...600	470...670

Янгийўл қоғоз фабрикаси буғ қозонидан чиқаётган зарарли моддалар миқдорини ҳисоблаб кўрамиз. Қозонхона таркибида учта ДКВР-10/13 маркали қозон ўрнатилган. Улардан 2 таси узлуксиз ишлайди. Қозонхода ёқилғи сифатида мазут+дизел ёқилғиси аралашмаси ишлатилади. Уларнинг нисбати 95:5. Меъёрий сарфи – 6500 т/йил, шу жумладан:

- мазут - 6175,
- дизел ёқилғиси – 325.

Тутун ўчоқдан ДН-12,5 маркали тутунсўргич ёрдамида битта тутун чиқаргич қурурига берилади. Чиқариб ташловчи манба параметрлари:

баландлиги – 40 м,
 диаметри – 0,8 м,
 газаралашмани чиқиш тезлиги – 21,6 м/сек,
 ҳаво ҳажми – 10,83 м³/сек,
 температураси – 320 °С,
 Қозон бир йилда 8400 соат ишлайди.

III.4.4.8. Қозонхона чиқиндилари миқдорини ҳисоблаш

1. *Қурум:* $M = B \times A \times X \times (1 - n)$, т/йил,

бу ерда: B – ёқилғи сарфи, т/йил; A – кул миқдори, %; мазут = 0,1; дизел ёқилғи = 0,025; аралашма учун = 0,096.; $X = \frac{a}{(100 - \Gamma_{yn})}$; $X = 0,1$; n = кул тутгичда тутилган заррачалар улуши = 0.

2. *Олтингугурт диоксиди:*

$$M = 0,02 \boxed{}$$

бу ерда: B – ёқилғи сарфи; S – ёқилғи таркибидаги олтингугурт миқдори, %;
 $S_{\text{маз}} = 1,9$ %; $S_{\text{диз}} = 0,3$ %; $S_{\text{арал}} = 1,8$ %; n_1 - тутун таркибидаги олтингугурт оксидининг улуши, 0,02; n_2 - култутгичда ушланиб қолган олтингугурт улуши, 0.

3. *Углерод оксиди.* $\boxed{}$

бу ерда: B – ёқилғи сарфи; C – ёқилғини ёққанда ҳосил бўлган углерод оксиди, $C = q_3 \times R \times Q_1$; $Q_1 = 40$ Мж/кг; $q_3 = 0,5$; R – кимёвий жиҳатдан тўлалиқ ёнмасликни ҳисобга олувчи, коэффицент, $R = 0,65$; q_4 – механик сабабларга кўра тўлиқ ёнмаслик коэффиценти, $q_4 = 0,5$.

4. *Азот оксиди.* $M = 0,001 \times B \times Q_1 \times K_{NO_2} (1 - q)$,

бу ерда: B – ёқилғи сарфи; Q_1 - табиий ёқилғининг ёниши, Мж/кг; K_{NO_2} – азот оксидларини характерловчи параметр, $K_{маз} = 0,08$; $q = 0$.

5. Ванадий беш оксиди.

бу ерда: B – ёқилғи сарфи; C – ёқилғи таркибидаги ванадий оксиди миқдори; г/т; $G = 95,4$; $G = 95,4 \times 1,8 - 31,6 = 140,1$ г/кг. n_{oc} - ванадий оксидини қозон юзасига чўкиш коэффициентини, $n_{oc} = 0,05$; n_2 - култуттичда ушланиб қолган ванадий V оксид улуши, 0.

Қиш фаслида ёқилғининг максимал сарфи: $B = \frac{1050}{3600} = 292$ г/сек.

Келтирилган чиқиндиларнинг бир йиллик миқдорини ҳисоблаймиз:

1. Қурум: $M = 6500,0 \times 0,096 \times 0,01 \times (1 - 0) = 0,24$ т/йил,

$$Q = 292 \times 0,096 \times 0,01 (1 - 0) = 0,28 \text{ г/сек.}$$

2. Олтингузурт диоксиди: $M = 0,020 \times 6500 \times 1,8 \times (1 - 0,02)(1 - 0) = 229,32$ т/йил.

$$Q = 0,02 \times 292 \times 1,8 (1 - 0,02)(1 - 0) = 10,3 \text{ г/сек.}$$

3. Углерод оксиди: $M = 0,001 \times 6500 \times 0,5 \times 0,65 (1 - 0,5/100) = 3,77$ т/йил.

$$Q = 0,02 \times 292 \times 1,8 (1 - 0,02)(1 - 0) = 10,3 \text{ г/сек.}$$

4. Азот диоксиди: $M = 0,001 \times 6500 \times 40 \times 0,08 (1 - 0) = 20,8$ т/йил.

$$Q = 0,001 \times 292 \times 40 \times 0,08 (1 - 0) = 0,935 \text{ г/сек.}$$

5. Ванадий беш оксиди: $M = 10^{-6} \times 6500 \times 140,1 (1 - 0,05)(1 - 0) = 0,865$ т/йил.

$$Q = 10^{-6} \times 292 \times 140,1 (1 - 0,05)(1 - 0) = 0,038 \text{ г/сек.}$$

III.4.4.9. Қозонхонада мазут ёққанда ажралиб чиқадиган углевод чиқиндиси миқдорини ҳисоблаш

Мазут иккита 500 м³ ли сиғимлар ва дизель ёқилғиси 20 м³ ли сиғимларда сақланади. Барча сиғимлардан газлар битта қурилма орқали чиқариб турилади.

Қурилма параметрлари:

баландлиги – 6 м,

диаметри – 0,15 м,

газ-ҳаво аралашмасининг чиқиш тезлиги – 1,9 м/сек,

ҳаво ҳажми – 0,47 м³/сек,

температураси – 22 °С.

Ҳавога чиқаётган углеводларнинг солиштирма сарфи “Норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов при приёме, отпуске и хранении в резервуарах» номли қўллана ёрдамида аниқланади:

$$M = \frac{n_1 + n_2}{2} \times B \times 10^{-10}, \text{ т},$$

бу ерда: мазут учун $n_1 = n_2 = 0,2$; B – ёқилгиларнинг умумий сарфи:

- мазут - 6175 т/йил,
- дизель ёқилғи – 325 т/йил.

Атмосфера ҳавосига ташланган углеводлар миқдори:

$$Q = \frac{0,7475 \times 10^6}{3600 \times 8760} = 0,0237 \text{ г/сек},$$

$$M = \frac{0,12 + 0,12}{2 \times 6175 \times 10^{-3}} + \frac{0,02 + 0,02}{2 \times 325 \times 10^{-3}} = 0,7475 \text{ т/йил}.$$

III.4.4.10. Аккумуляторларни зарядлаганда ажралиб чиққан углевод чиқиндилари миқдорини ҳисоблаш

Корхона транспорти сифатида автокаралар ишлатилганда, уларнинг аккумуляторлари ишқор эритмаси билан зарядланади. Бу ишлар махсус хонада бажарилади. Хонага ва вентилятор ёрдамида ҳавога чиқаётган ишқор аэрозоли сўрилиб атмосферага чиқарилади.

Қурилма параметрлари:

баландлиги – 5 м,

диаметри – 0,5 м,

газ-ҳаво аралашмани чиқиш тезлиги – 1,55 м/сек,

ҳаво ҳажми – 0,3 м³/сек,

температураси – 20 °С.

Ҳавога чиқаётган ишқор аэрозоли қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$Q = K \times \Phi \times 10^{-3} = \frac{0,0008 \times 125}{3600} = 0,000028, \text{ г/сек}$$

бу ерда: K – ишқорни аккумулятор сиғимиға 1 Ампер соатда солиштирма чиқиши – 0,0008 г/соат; Φ = 125 А соат – зарядланаётган аккумуляторларнинг электр сиғими.

$$M = 0,000028 \times 10^{-6} \times 3600 \times 1000 = 0,0001, \text{ т/йил.}$$

бу ерда: мазут учун $n_1 = n_2 = 0,2$; B – ёқилғиларнинг умумий сарфи:

- мазут - 6175 т/йил,
- дизель ёқилғи – 325 т/йил.

Атмосфера ҳавосига ташланган углеводлар миқдори:

$$Q = \frac{0,7475 \times 10^6}{3600 \times 8760} = 0,0237 \text{ г/сек,}$$

$$M = \frac{0,12 + 0,12}{2 \times 6175 \times 10^{-3}} + \frac{0,02 + 0,02}{2 \times 325 \times 10^{-3}} = 0,7475 \text{ т/йил.}$$

ХУЛОСА

Целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш корхоналари нисбатан экологик тоза корхоналар туркумига киради. Бу корхоналар чиқиндиларининг 90% ини корхона таркибига кирувчи қозонхона чиқиндилари ташкил этади. Шу билан бирга целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш корхоналари сувни кўп сарф қиладиган корхоналар сафига киради. Диссертация мавзуси технология йўналишида бўлганлиги сабабли, адабий таҳлилдан ташқари, Ўзбекистонда ишлаб турган корхоналардаги экология масалалари ўрганиб чиқилди. Шуларга асосан диссертация ишланмасида асосий урғу сув ва атмосфера ҳавосига чиқариладиган чиқиндиларни камайтириш технологиясини ишлаб чиқишга қаратилди. Ишланмалар натижасига кўра қуйидаги хулосаларни қилиш мумкин:

1. Пахта момиғидан целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш жараёнида экологияга таъсири танқидий ўрганиб чиқилди.
2. Пахта целлюлозаси ва ундан қоғоз ишлаб чиқаришда ишлатиладиган тиндирилган ва юмшатирилган сувларни тайёрлаш усули ишлаб чиқилди.
3. Юмшатирилган сувни тайёрлашнинг иккита усули ишлаб чиқилди:
 - мембрана усули билан ер ости сувини минералсизлантириш;
 - ион алмаштириш усули билан ер усти сувини юмшатиш.
4. Тиндирилган ва юмшатирилган сувларнинг сарфини ҳисоблаш усули ишлаб чиқилди.
5. Қоғоз ишлаб чиқаришда тўр ости сувини айланма сув сифатида ишлатиб, сув сарфини камайтириш таклифи киритилди.
6. Оқова сувни тозалашда флокулятор сифатида алюминий сульфат тузи ва полиакриламид полимерини 6 % ли ивиғидан фойдаланиш таклиф этилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

- 1. Каримов И. А.** Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана . Ташкент.: “Узбекистан” 2009.
- 2. Ачинсон Дж.** Роль однолетних растений как сырьевого ресурса для целлюлозно-бумажной промышленности. Палп энд Пейпа. - № 7. 1995 125-131 с.
- 3. Примкулов М.Т., Ғ.Р. Рахмонбердиев.** “Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олиш”. – Тошкент, ТКТИ. 2008.
- 4. Примкулов М.Т., Махсудов Й.М., Рахмонбердиев Ғ. Р.** “Бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза ишлаб чиқариш технологияси” Композиционные материалы. – № 3. 2008, 70....74 бетлар.
- 5. Примкулов М.Т.** “Қоғоз тарихидан”. “Фан ва турмуш”. №4 1999й.
- 6. Игнатенков В.И., Бесков В.С.** Примеры и задачи по общей химической технологии: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 198 с.
- 7. Соколов Р.С.** Практические работы по химической технологии: учеб. Пособие для студ. Высш. учеб. заведений. – М.: Гуманитар. Изд. ВЛАДОС, 2004. – 271 с.
- 8. Аранская О.С.** Сб. задач и упражнений по химич. Технологии и биологии. 2-изд. – Минск.: Университетское, 1989.
- 9. Муравьева С.И., Казнина Н. И., Прохорова Е. К.** Справочник по контролю вредных веществ в воздухе: Изд. – М.: “Химия”, 1988. – 320 с.
- 10. Костров Ю.А.** Производство ацетилцеллюлозного волокна. – М.: «Высшая школа» 1966.
- 11. Жабо В.В.** Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС.: Лесная промсть 1973.
- 12. Справочник эколога-эксперта.** – Ташкент.: ГФИТИ, 1997.

- 13. Лурье Ю.Ю.** Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984.
- 14. Қудратов О.Қ.** Саноат экологияси. 2-нашр. Сирдарё ДУ, босмахонаси 1999.
- 15. Коробкова Н.Л.** Экология и доменное производство. Учеб. пособие. – Магнитогорск.: 2000.
- 16. Напликова Н.Н.** и др. Экология и охрана природы. Учеб. пособие для практич. занятий в вузах. Новосибирск. 2000.
- 17. Сборник** методик по определению концентрации загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Л. Гидрометиздат.1987.
- 18. Протасов В.Ф.** Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. Справоч. пособие. 3–е изд. – М.: Финансы и статистика. 2001.
- 19. Степановских А.С.** Прикладная экология. М.: ЮНИТИ-ДАТА. 2003.
- 20. Кадыров Б.Г., Ташпулатов Ю. Т., Примкулов М.Т.** Технология хлопкового линта, целлюлозы и бумаги. – Ташкент: Изд “фан”. 2005
- 21. Отчёт подготовленный ЧП «ВАСИЛЬЕВА А.Н.».** Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферу для источников предприятий ЯЦБФ ОА «ЎЗБЕК КОҒОЗИ». 2008.
- 22. Сорокин Н.Д.** Справочник нормативно-правовых актов по вопросам охраны окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. – СПб., 2005. – 320 с.
- 23.** Revolution allbest. Ru/ecology/00005928. html.
- 24.** WWW. Kontur-aqua. Ru/clearinq
- 25.** Revolution allbest. Ru/ecology/00035838. html
- 26.** WWW. Narfu.ru/article/plfnetwa/oprecnenie/04ictka
- 27.** WWW/ 08ode.ru/article/planetwa/oprecnenie/04ictka
- 28.** [https^//WWW.Vlb-berlin.org/cms/uploadf/infomate...](https://WWW.Vlb-berlin.org/cms/uploadf/infomate...)

МУНДАРИЖА

КИРИШ	2
I. АДАБИЙ ТАҲЛИЛ	4
I.1. Целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган технологик сувни тайёрлаш	4
I.2. Пахта целлюлозасидан қоғоз олишда ишлатиладиган оқова сув таркиби	5
I.3. Ишлаб чиқариш учун сув тайёрлашнинг назарий асослари	6
I.4. Тиндирилган сувни тайёрлаш технологияси	13
I.5. Юмшоқ сув тайёрлаш технологияси	15
I.6. Пахта момиғини пишириш ва қоғоз массасини тайёрлашда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш	17
I.6.1. Пахта момиғини пиширишда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш	17
I.6.2. Пахта целлюлозасидан масса тайёрлаш учун сарфланган сув миқдорини ҳисоблаш	18
II. УСЛУБИЙ ҚИСМ	20
II.1. Майдаланиш даражасини аниқлаш	20
II.2. Толаларнинг ўртача узунлигини аниқлаш	21
II.3. Целлюлозанинг оптик кўрсаткичларини ўлчаш	22
II.4. Оқова сув таркибидаги целлюлоза толаларининг миқдорини аниқлаш	23
III. АСОСИЙ ҚИСМ	24
III.1. Кимёвий воситаларни тайёрлашда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш	24
III.1.1. Каолин суспензиясини тайёрлаш учун сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш	24
III.1.2. Канифоль елимини тайёрлашдаги сув сарфини ҳисоблаш	26
III.1.3. Крахмал елимини тайёрлашдаги сув сарфини ҳисоблаш	28
III.1.4. Алюминий сульфат тузи эритмасини тайёрлаш учун	29

сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш	
III.1.5. Полиакриламид эритмасини тайёрлаш учун сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш	31
III.2. Қоғоз ишлаб чиқаришда тоза сувни тежаш усуллари ишлаб чиқиш	32
III.2.1. Қоғоз (картон) ишлаб чиқаришдаги сув сарфини ҳисоблаш	32
III.3.2. Қоғоз ишлаб чиқаришда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш	33
III.3.3. Целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқаришда сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш	33
III.3.4. Пахта целлюлозасини ишлаб чиқаришдаги оқова сувларни биотехнология усулида тозалаш	35
III.4. ПАХТА МОМИҒИДАН ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА ҚОҒОЗ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ҚАТТИҚ ЧИҚИНДИЛАР	38
III.4.1. Умумий маълумотлар	38
III.4.2. Ҳавони чанг-тола аралашмасидан тозалаш фильтри	41
III.4.4. Целлюлоза цехидан атмосферага чиқарилаётган ишқор аэрозоли миқдорини аниқлаш	46
III.4.4.1. Vi-Vs - I машинасида пахта момигига ишқор билан ишлов беришда атмосферага чиқарилаётган ишқор аэрозол миқдори	46
III.4.4.2. Vi-Vs - II машинасида пахта момигига ишқор билан ишлов беришда атмосферага чиқарилаётган ишқор аэрозоли миқдори	47
III.4.4.3. Сульфат кислота сақланадиган сифимнинг юқори қисмдан ажралиб чиқаётган аэрозол миқдорини ҳисоблаш	48
III.4.4.4. Кальцийланган сода эритмасини тайёрлашда атмосферага чиқарилган ишқор ва CO ₂ аэрозоли миқдорини ҳисоблаш	48
III.4.4.5. Тайёрланган ишқор эритмаси сақланадиган сифимнинг юқори қисмидан ажралиб чиқаётган ишқор аэрозол миқдорини ҳисоблаш	49
III.4.4.6. Қоғоз полотносига шакл беришда буғ миқдорини ҳисоблаш	50
III.4.4.7. Буғ қозонхонасида сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблаш	51

III.4.4.8. Қозонхона чиқиндилари миқдорини ҳисоблаш	53
III.4.4.9. Қозонхонада мазут ёққанда ажралиб чиқадиган углевод чиқиндиси миқдорини ҳисоблаш	54
III.4.4.10. Аккумуляторларни зарядлаганда ажралиб чиққан углевод чиқиндилари миқдорини ҳисоблаш	55
ХУЛОСА	57
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	58