

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ
Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
Ғ.ДӘУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ

«Жылу энергетикасы және басқару жүйелері» институты
«Инженерлік экология және еңбек қауіпсіздігі» кафедрасы

«ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ»
Кафедра меңгерушісі
Т.Ғ.К. Абикенова А. А.

« ____ » _____ 2021 г.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Жеңіл өнеркәсіп кәсіпорындарының тазартылған сарқынды суларын қайта-қайта пайдалану»

Мамандығы: 5B073100 - Өмір тіршілік қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау

Орындады: Бекенов Б.А.
БЖДк-17-1 тобы

Жетекшісі: _____ доц., д-р PhD Бегимбетова А.С.
« ____ » _____ 2021 ж.

Кеңесшілер:
Экономикалық бөлім бойынша: _____ э.ғ.к., доцент Тузельбаев Б. И.
« ____ » _____ 2021 ж.

Өмір қауіпсіздігі бойынша: _____ доц., д-р PhD Бегимбетова А.С.
« ____ » _____ 2021 ж.

Нормобақылау: _____ аға оқытушы Тыщенко Е.М.
« ____ » _____ 2021 ж.

Пікір беруші: _____ "ҚазЭлектроПривод "БК"
ЖШС ҚжЕК жөніндегі инженері Айтбаева Ж.М.
« ____ » _____ 2021 ж.

Алматы, 2021

Қазақстан Республикасының Білім және Ғылым министрлігі
Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
Ғ.ДӘУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ
«Жылу энергетикасы және басқару жүйелері» институты

Мамандығы
5B073100 «Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау»

Кафедра
«Инженерлік экология және еңбек қауіпсіздігі»

Тапсырма
дипломдық жұмысты орындауға

Студентке: Бекенов Б.А.

Жұмыс тақырыбы: «Жеңіл өнеркәсіп кәсіпорындарының тазартылған сарқынды суларын қайта-қайта пайдалану»
университет бойынша 2021 жылғы "05" сәуірдегі №44 бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі "21" 05 2021 ж.

Жұмысқа бастапқы деректер: Тоқыма кәсіпорнының су тұтыну және су бұру жағдайын талдау, қайта айналымды сумен жабдықтауды құру мақсатында фабриканың сарқынды суларын тазартудың оңтайлы технологиялық схемасын әзірлеу, қалалық кәрізге сарқынды сулардың ағызылуын төмендету бойынша іс-шараларды әзірлеу.

Дипломдық жұмыста әзірленуге жататын сұрақтар тізімі немесе дипломдық жұмыстың қысқаша мазмұны: Тазарту аппараттарының конструкцияларын және олардың жұмысының оңтайлы технологиялық режимдерін әзірлеу, ион алмасу сүзгілерін регенерациялық суларды көбіктендіргіш ретінде пайдалана отырып, сарқынды суларды тазарту технологиясы мен көбіктендіру торабын кешенді шешу, тазарту құрылыстарын есептеу

Графикалық материалдың тізбесі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып қоршаған ортаны қорғау жағдайлары бойынша АО «Шымкент Мақтата комбинаты»; сарқынды суларды тазартудың заманауи әдістері құрастыру; әрлеу фабрикасының қолданыстағы су бұру жү; алюминий сульфатымен әрлеу зауытының жалпы сарқынды суларын тазарту тиімділігі.

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер: Қазақстан Республикасының экологиялық қауіпсіздігі тұжырымдамасы. 3.12.2020.; Білім және ғылым министрлігінің "Поиск" ғылыми журналында (№1(2) 2015 ж.); Алматы энергетика және байланыс университетінің "Энергетика, радиотехника, электроника және байланыс, тіршілік қауіпсіздігі және қоршаған ортаны

қорғау" ғылыми Еңбектер жинағында (2018, 2019 жж.); Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: Учеб. пособие. /А. Г. Ветошкин. – М.: Высш.шк., 2015. - 397с.; Жандаулетова Ф.Р. Охрана и рациональное использование водных ресурсов и почв: Учебное пособие. – Алматы: АУЭС, 2015. – 115 с.; Жандаулетова Ф.Р. Су ресурстары мен топырақты рационалды қолдану мен қорғау. Дәрістер жинағы. - Алматы: АЭЖБУ, 2016 - 53 б.

Оларға қатысты жұмыс бөлімдерін (жобаны) көрсете отырып, жұмыс (жоба) бойынша консультациялар

Бөлім	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
Негізгі бөлігі	Бегимбетова А.С.	20.05.21 ж.	
Тіршілік қауіпсіздігі	Бегимбетова А.С.	05.05.21 ж.	
Экономика	Тузельбаев Б. И.	06.05.21 ж.	

Дипломдық жұмысты дайындау кестесі:

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Мерзімі	Ескертпе
Мақта-мата өңдеу кешеніндегі жұмыс орнындағы қоршаған ортаны қорғау бойынша аттестаттау құжатымен танысу	01.03.21 ж.	
Тоқыма кәсіпорнының су тұтыну және су бұру жағдайын талдау	27.03.21 ж.	
Сандық және сапалық әдіс бойынша кәсіптік тәуекелді бағалау	17.04.21 ж.	
Тазарту аппараттарының конструкцияларын және олардың жұмысының оңтайлы технологиялық режимдерін әзірлеу	26.04.21 ж.	
Тіршілік қауіпсіздігі	05.05.21 ж.	
Экономикалық тиімділікті бағалау	06.05.21 ж.	
Қорытынды	11.05.21 ж.	

Тапсырманың берілген күні: « ____ » _____ 2021 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Абикенова А.А.

Жұмыс жетекшісі _____ Бегимбетова А.С.

Тапсырманы орындауға қабылдады студент _____ Бекенов Б.А.

Андатпа

Диплом жобасында Шымкент қаласында орналасқан ШХБК АҚ кәсіпорнының тазартылған сарқынды суларын қайта-қайта пайдалану мәселелері қаралды, онда өнім шығару үшін көп мөлшерде су пайдаланылатын мақта-қағаз маталарын шығаруға арналған.

Бұл жобада кәсіпорынның ағынды суларын тазартудың әртүрлі әдістерін қолдана отырып, ШММК өндіру технологиясы, талдау және гидротехникалық есептеулер, күрделі салымдардың өтелуінің жалпы экономикалық тиімділігінің көрсеткіштерін есептеу қарастырылған. ТЖБ бөлімдері әзірленді және жарықтандыру бойынша есептеулер келтірілді, сондай-ақ қайта-қайта сумен жабдықтау мақсатында Ағынды суларды тазарту бойынша ұсыныстар ұсынылды.

Дипломдық жоба кіріспеден, бес бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және слайд түрінде орындалған графикалық жұмыстан тұрады.

Аннотация

В дипломном проекте рассмотрены вопросы повторно-оборотного использования очищенных сточных вод предприятия АО ШХБК, расположенного в городе Шымкент, предназначен для выпуска хлопчатобумажных тканей, где используется большое количество воды для выпуска продукции.

В данном проекте рассмотрены технология производства ШХБК с применением различных методов очистки сточных вод предприятия, анализа и гидротехнические расчеты, расчеты показателей общей экономической эффективности окупаемости капитальных вложений. Разработаны разделы БЖД и приведены расчеты по освещению, а также представлены предложения по очистке сточных вод с целью повторно-оборотного водоснабжения.

Дипломный проект состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка использованной литературы и графической работы, выполненной в виде слайда.

Summary

The diploma project addresses the issues of recycling treated wastewater from the ShKhBK JSC, located in the city of Shymkent, intended for the production of cotton fabrics, where a large amount of water is used for production.

In this project, the technology of production of the ShKhBK with the use of various methods of wastewater treatment of the enterprise, analysis and hydraulic engineering calculations, calculations of indicators of the overall economic efficiency of the return on capital investments. Sections of the Belarusian Railways have been developed and calculations for lighting are provided, as well as proposals for wastewater treatment for the purpose of re-circulating water supply are presented. The graduation project consists of introduction, five chapters, conclusion, list of sources used and graphic work in the form of a slide.

Мазмұны		бет
	Кіріспе	6
1	Тоқыма өнеркәсібі кәсіпорындарының сарқынды суларды тазартудың қазіргі жай-күйін экологиялық бағалау	8
1.1	Кәсіпорынның физикалық-географиялық және климаттық сипаттамасы	8
1.2	Тоқыма өнеркәсібі кәсіпорындарында сарқынды сулардың қалыптасуы және олардың қоршаған ортаға әсері	9
1.3	Сарқынды суларды тазартудың заманауи әдістері	13
2	Жеңіл өнеркәсіп кәсіпорындарының су тұтыну және су бұру құрылымы	17
2.1	Сумен жабдықтау және су бұру жүйелерінің қысқаша сипаттамасы	17
2.2	Сарқынды сулардың негізгі ластағыштарын анықтау және олардың сипаттамасы	19
2.3	Сарқынды сулардың сапасына қойылатын талаптар және олардың негізгі көрсеткіштері	21
3	Жеңіл өнеркәсіп кәсіпорындарының сарқынды суларды тазалау технологиясы және есептері (АҚ ШММК)	25
3.1	Сарқынды суларды тазарту әдістері	25
3.2	АҚ ШММК өңдеу фабрикасының сарқынды суларын тазартудың технологиялық схемасы	27
3.3	Сарқынды суларды тазартудың технологиялық схемасының ерекшеліктері	29
3.4	Тазарту аппараттарының конструкцияларын есептеу	31
3.4.1	Тұнбаны жоюдың айқас сызбасы бойынша жұмыс істейтін жұқа қабатты тұндырғышты есептеу	31
3.4.2	Құрамында металл катиондары бар қышқыл сарқынды суларды бейтараптандыру кезінде пайда болатын тұнба мөлшерін есептеу	32
3.4.3	Әрлеу фабрикасының су айналымының теңгерімдік схемасы	35
3.4.4	Өңдеу фабрикасының тазартылған сарқынды суларын қайта пайдалануды зерттеу	40
4	Өміртіршілік қауіпсіздігі	44
4.1	Тігін цехындағы ауа алмасуына және оның еселігіне есеп жүргізу	44
4.2	Өрт қауіпсіздігін талдау және есептеу	50
5	Экономика бөлімі	52
5.1	Мақта-мата кәсіпорындарын су бұрудың және айналымды сумен жабдықтаудың ұсынылатын ұтымды жүйесінің техникалық-экономикалық тиімділігі	52
	Қорытынды	59
	Қолданылған әдебиеттер тізімі	60

Кіріспе

Тақырыптың өзектілігі ҚР-ның 2015-2024 жылдарға арналған тұрақты дамуға көшу тұжырымдамасында республикада қоршаған ортаны қорғауды ғылыми қамтамасыз ету мемлекет қызметінің тиімділігін арттырудың маңызды элементтерінің бірі болып табылатыны атап өтілді. Негізгі бағыттардың бірі жергілікті экологиялық проблемаларды шешу жолдарын әзірлеу, ресурс үнемдейтін, қалдығы аз, экологиялық тиімді технологиялар құру болып табылады. Қазақстан Республикасы сулылығы әртүрлі жылдары су ресурстарын салыстыру кезінде экономиканың қажеттілігі жеткіліксіз аймақта орналасқан, бұл жекелеген өңірлер бойынша да, тұтастай республика бойынша да судың өткір тапшылығының болуын көрсетеді.

Қазақстан Республикасында (ҚР) Су ресурстарының тапшылығы табиғи байлықтарды игеруді, Өндіргіш күштерді дамытуды және жалпы экономикалық өсуді тежейтін елеулі фактор болып табылады. Бұл ретте, соңғы жылдары экономика салалары мен халықтың су тұтынуының қысқаруы байқалғанына қарамастан, су ресурстарын пайдалану тиімді болмай отыр. Мысалы, тасымалдау кезінде ғана тұщы су шығынының көлемі 2008 жылы Қазақстанда - 5,6 км³ құрап, 2005 жылмен салыстырғанда 0,7 км³ артты. Қазіргі кезеңде жағдай негізгі құралдардың тозуы және оларды қалпына келтіруге қаражаттың жеткіліксіздігі салдарынан күрделене түсуде. Әр түрлі жүйелердегі судың жоғалуы 50-60% құрайды.

Қазіргі уақытта экологиялық, экономикалық тұрақты дамуды қамтамасыз ету және еліміздегі терең энергетикалық дағдарыстың алдын алу үшін барлық салалардың энергия сыйымдылығын үнемдеуге және азайтуға, тасымалдау кезінде энергия шығынын болдырмауға, экспортталатын шикізат үлесін азайтуға және оны қайта өңдеу өнімдерін экспорттауға көшуге күш салу қажет. Әлемдік экономикалық құлдырауға қарамастан, Қазақстанда тоқыма кластерін одан әрі жаңғыртудың мемлекеттік жоспары іске асырылуда. Тоқыма кластерінің өнеркәсіптік кешендері суды көп тұтынумен және суды бұрумен, сарқынды сулардың құрамымен, оларды тазартумен және залалсыздандырумен байланысты /1/.

Мақта-мата өнеркәсібінің бояу-өңдеу кәсіпорындарда түзілетін өндірістік сарқынды сулардың жалпы саны жылына 248,2 млн м құрайды; оның ішінде алдын ала тазарту құрылыстарына - жылына 127,2 млн м³ жіберіледі, ал 121 млн м³/жыл сарқынды сулар алдын ала тазартусыз қалалық кәріздерге немесе тікелей су қоймаларына ағызылады.

Қазіргі уақытта осы кәсіпорындардың сарқынды суларын тазартудың ұсынылған және қолданылатын әдістері тазартылған суларды технологиялық процесте қайта пайдалану үшін қажет тазарту дәрежесін ғана емес, сонымен қатар кейбір жағдайларда да қалалық кәрізге ағызу кезінде сарқынды сулардың сапасына қойылатын талаптарды қанағаттандырмайды.

Баяндалғанға байланысты тоқыма кәсіпорындарының бояу-өңдеу өндірістерінің сарқынды суларын тазарту және сумен жабдықтау бойынша зерттеулер маңызды, ал диссертация тақырыбы өзекті болып табылады.

Бұл жұмыстың мақсаты қоршаған ортаға әсер ету үшін тоқыма өндірісінің ұтымды су бұру және айналмалы сумен жабдықтау жүйесін құру болып табылады.

Зерттеу міндеттері:

- бояу-өңдеу өндірістерінің технологиялық процестері салдарынан пайда болатын сарқынды сулармен қоршаған табиғи ортаның ластануын зерттеу;
- қайта айналымды сумен жабдықтауды құру мақсатында фабриканың сарқынды суларын тазартудың оңтайлы технологиялық схемасын әзірлеу;
- қалалық кәрізге сарқынды сулардың ағызылуын төмендету бойынша іс-шараларды әзірлеу.

1 Тоқыма өнеркәсібі кәсіпорындарының сарқынды суларды тазартудың қазіргі жай-күйін экологиялық бағалау

1.1 Кәсіпорынның физикалық-географиялық және климаттық сипаттамасы

Жобаланатын тоқыма кәсіпорны Шымкент қаласында орналасқан. Ландшафтық қатынаста учаске дала аймағына орайластырылған. Геоморфологиялық тұрғыдан Тянь-Шань шығыңқы конусының көлбеу құламалы жазығын білдіреді. Кейбір учаскелерде жазық өзен аңғарлары мен уақытша су ағындарымен бөлінген.

Жер бедері, геоморфология, өсімдіктер, гидрография.

Геоморфологиялық қатынаста 785-791 м шектерінде өзгертін беткейдің абсолюттік белгілері бар Тянь-Шань тау бөктерін шығару конустарында орналасқан жай көлбеу тау бөктерін білдіреді.

Өсімдіктер жапырақты ағаштармен, негізінен жасанды түрде қарағаштармен, дала шөптерімен-дәнді дақылдармен, дәнді-шөпті және жусанмен ұсынылған.

Топырақ жамылғысы өнімділігі жоғары егістік болып саналатын шалғынды-қызғылт 10-30% топырағы бар қара-қызғылт болып табылады. Топырақ түзуші жыныстар шеміршекті-қиыршық тасты элювиалды және әртүрлі механикалық құрамдағы делювиалды түзілімдер.

Аумақтың геологиялық және морфологиялық құрылымы тұщы жер асты суларының едәуір қорын анықтайды. (1.1-суретті қараңыз).

Жер асты сулары 12,0 м тереңдікте жатыр, жер асты суларының терең пайда болуы гидрогеологиялық жағдайларға әсер етпейді.

Климаттық сипаттамасы.

Климаттық сипаттамасы ҚР ҚН деректері бойынша келтіріледі 2.04 - 01 – 2001. ҚНжЕ сәйкес 2.04 – 01 – 2001 іздестіру ауданы III климаттық ауданда, в кіші ауданында орналасқан (МЕМСТ 16350-80 бойынша-II аудан)

Температура режимінің тән ерекшелігі-жылы кезеңнің ұзақтығы. Орташа айлық ауа температурасы тоғыз ай ішінде оң (наурыз-қараша).

Ең суық күндердегі ауа температурасы - (- 28°C). Ең суық бес күндік ауа температурасы – (-21°C). Жылы кезеңдегі ауа температурасы - 29,2°C. Ең жылы айдың орташа максималды ауа температурасы - 29,7°C. Абсолютті минималды ауа температурасы – (- 43°C). Жылы кезеңдегі ауаның абсолютті максималды температурасы - 43°C. ең суық айдағы ауа температурасының орташа тәуліктік амплитудасы - 9,8°C. Ең жылы Айдың ауа температурасының орташа тәуліктік амплитудасы - 12,1°C. Орташа тәуліктік температурасы < 0°C болатын кезеңнің ұзақтығы - 111 тәулік. Бұл кезеңнің орташа температурасы (-4,6 °C). Ауаның орташа айлық салыстырмалы ылғалдылығы: Ең СУЫҚ ай-75%, ең жылы ай – 45%. Ауаның орташа айлық салыстырмалы ылғалдылығы 15 сағат: Ең СУЫҚ ай-75%, ең жылы ай – 38%.



1.1 сурет - Шымкент қаласының географиялық картасы

Жауын-шашын мөлшері: қараша-наурыз айларында - 213 мм, сәуір - қазан айларында - 403 мм. желдің басым бағыты: желтоқсан – ақпан - Ю, маусым – тамыз – Ю, қаңтар – румбтар бойынша желдің орташа жылдамдығынан ең жоғары – 1,3 м/с, шілде-румбтар бойынша желдің орташа жылдамдығынан ең төмен-1,6 м/с, жылыту маусымы үшін желдің жылдамдығы-1,1 м/с.

Жел жүктемесі – 0,38 кПа, қар жүктемесі - 0,70 кПа,с; көктайғақ қабырғасының қалыңдығы -10 мм; ҚР ҚНЖЕ бойынша топырақтардың қатып қалуының нормативтік тереңдігі 2.01 – 11 – 2001 құрайды: 0,92 м - саздақтар үшін, 1,36 м - тасты топырақ үшін; қардан жалаңаш жер астында мұздатудың максималды тереңдігі - 170 см.

1.2 Тоқыма өнеркәсібі кәсіпорындарында сарқынды сулардың қалыптасуы және олардың қоршаған ортаға әсері

Тоқыма өнеркәсібі кәсіпорындарының қоршаған ортаға негізгі теріс әсері маталарды өндіру процесінде, атап айтқанда Маталарды бояу және әрлеу процестерінде сарқынды сулардың айтарлықтай ластануымен байланысты. Осы өндіріс процестерінің технологиялық операцияларының көпшілігі судың едәуір шығынымен байланысты және тоқыма комбинатының сарқынды сулар көлемінің негізгі көзі болып табылады [1-4].

АҚ ШММК құрамына №1 және №2 иіру-тоқыма және қосалқы мақсаттағы цехтары мен қызметтері бар әрлеу фабрикасы кіреді. Иіру фабрикаларында Иірілген жіп шығарылады, одан тоқыма фабрикаларында қатты маталар алынады, содан кейін олар әрлеу зауытына жіберіледі, онда олар ағартылады, боялады, матаға өрнек салады, маталарға ерекше қасиеттер береді (сынғыштық, шөгу, су өткізбейтін және т.б. қасиеттер).

Барлық өндірістерде ерітінділерде жүретін процестердің делдалдығы болып табылатын су маңызды рөл атқарады. Су бояғыштар мен реагенттердің еріткіші ретінде қолданылады, маталарды өңдеудің химиялық процестерін (ағарту, бояу, басып шығару және соңғы әрлеу), реакцияға түспеген және реакция процесінде бөлінетін ластаушы заттар мен өнімдерді кетіруге арналған құрал ретінде қызмет етеді. Сонымен қатар, су жұмыс ерітінділерін жылыту, буландыру, кептіру, ылғалдандыру, жылу және салқындатқыш, санитария және т.б. үшін бу ретінде қолданылады [5, 6].



1.2 сурет - АҚ ШММК

Аяқтау зауытында қолданылатын су процестерін екі топқа бөлуге болады:

1) майлы кірді кетіруге, өнімді тазартуға және өзгертуге қызмет ететін процестер;

2) бұйымдарды химиялық өңдеу үшін орта ретінде қызмет ететін процестер.

Оның біріншісі қамтиды: расшлихтовку, жууды, отбелку, мерсеризацию, ворсование.

Екіншісі-Маталарды бояу, басып шығару және соңғы әрлеу.

Қайта шаймалау процесінде су қалқыма заттармен, майлармен және басқа да қоспалармен ластанады; судың рН қайта шаймалау әдісіне байланысты болады. Кірді кетіру кезінде өнімді жуу қатты сілтілі Сарқынды суларды береді. Сарқынды сулар табиғи түске ие және құрамында көп

мөлшерде тоқтатылған және еріген заттар бар. Мерсерлеуден қалған қалдықтар-негізінен осы процесс үшін қолданылатын сілтілер. Сарқынды сулардың құрамында көп мөлшерде тоқтатылған және еріген заттар бар және рН мәні жоғары (12÷13).

Ағарту процесінің сарқынды сулары негізінен реагенттердің қалдықтарымен (сутегі асқын тотығы, Натрий гипохлориті және т.б.) негізінен ерітінді түрінде ластанады.

Бояу-барлық әрлеу процестерінің ішіндегі ең қиыны. Бояу процестерінде бояу ерітінділерінің концентрациясы өңделетін өнімнің түріне, бояудың түріне және қалаған түстің тереңдігіне байланысты айтарлықтай өзгереді. Мақта маталарын бояу және басу үшін белсенді, тікелей, текше, күкірт және басқа бояғыштар қолданылады.

Бояу және басу процестерін қарқындату, бояу сапасын жақсарту және түсті дамыту үшін әртүрлі ТВВ және реагенттер (СПАВ, сілтілер, қышқылдар, еріткіштер және т.б.) қолданылады. Боялған бұйымдар олардан артық бояғыш пен ТВВ-ны кетіру үшін жуылады.

Сарқынды суларда айтарлықтай мөлшерде тоқтатылған және еріген заттар, СПАВ және бояғыштар бар. Сонымен қатар, күкірт бояғыштарын қолданатын кәсіпорындар сарқынды сумен сульфидтердің көп мөлшерін Төгеді.

Басу процестерінен шыққан сарқынды сулар пайдаланылған жұмыс ерітінділерін төгу және Қоюландырғыштар мен бекітілмеген бояғыштарды кетіру үшін өнімдерді жуу нәтижесінде пайда болады. Сарқынды сулардың едәуір мөлшері контейнерлерді тазарту және технологиялық жабдықты жуу кезінде пайда болады.

Маталарды соңғы әрлеу кезінде аппретор ерітінділерін төгу және технологиялық жабдықты жуу нәтижесінде аз мөлшерде сарқынды сулар пайда болады.

Бұйымдарды әрлеу үшін қолданылатын ТВВ мен реагенттердің ауқымы өте кең. Алайда, қалдықтардың мөлшері аз, өйткені соңғы әрлеуден кейін маталар жуылмайды.

Бояу ерітінділерін, баспа бояуларын және оларға түрлі қоспаларды дайындау химиялық станцияларда жүргізіледі. Сарқынды сулар жұмыс ерітінділерін дайындау, контейнерлерді жуу және едендерді жуу кезінде пайда болады.

Су тұтынудың жалпы көлемінде АҚ ШММК әрлеу фабрикасының технологиялық қажеттіліктеріне су шығыны ~ 87% құрайды, ауыз су сапасындағы су шығыны 13% құрайды. Бұл ретте пайдаланылатын судың шамамен 70% - ы технологиялық процестің әртүрлі сатыларында бұйымдарды жууға түседі.

Маталарды дымқыл өңдеуге арналған судың құрамы ерекше мәнге ие, өйткені бұл өнімнің сапасына байланысты. Әрлеу өндірісінің технологиялық қажеттіліктері үшін су қажет: тазартылған, жұмсартылған суық және ыстық

(55-60°С). СН 122-73 сәйкес әрлеу өндірісінде қолданылатын су мөлдір, түссіз, жұмсақ, құрамында темір мен марганец тұздары болмауы керек (кесте. 1.1).

1.1 кесте - Әрлеу өндірістерінің технологиялық қажеттіліктері үшін судың сапасына қойылатын талаптар

Көрсеткіштері	Су	
	ірі	жұмсартылған
Түстілігі, град	артық емес 25	көп емес 25
Ашықтығы бойынша шрифту, см	кем емес 30	кем емес 30
рН	6,5÷8,5	6,5-8,5
қаттылығы, эмкв/л		
а) жалпы	до 5	- ден 0,5-ке
б) карбонатты қабат	до 4	дейін 0,5
Мазмұны темір тотықтарын, мг/л	до 0,1	- ге дейін 0,1
Мазмұны тұздар марганец, мг/л	до 0,1	- ге дейін 0,1
Мазмұны тұздар алюминия, мг/л	до 0,5	- ден 0,5
өлшенген заттар, мг/л	до 8	
Құрғақ қалдық, мг/л	до 1000	дейін 1000

Әрине, жоғары қышқылдық пен сілтілікке төзімді (төзімді) микроорганизмдер сәйкесінше ацидофилдер мен алкалофилдер деп аталады, бірақ олардың биоценоздары аз және суды биохимиялық тазарту процестеріне аз әсер етеді.

Сонымен қатар, микроорганизмдердің басым көпшілігі бейтарап ортада өмір сүретін және олардың түрлері бойынша кең нейтрофилдерге жатады биоценоздың әртүрлілігі, онда организмнің әр түрлі түрі ластаушы заттардың ыдырауы мен ассимиляциясында белгілі бір функцияны орындайды.

Сарқынды суларды биохимиялық өзін-өзі тазарту процесінде шешуші рөл атқарады. Бояу және әрлеу өндірістерінің сарқынды суларын су қоймаларына ағызу кезінде сөзсіз болатын ортаның сутегі көрсеткішінің жиі өзгеруімен микроорганизмдердің тіпті төзімді түрлерін бейімдеу мүмкіндігі өте аз болады.

Осылайша, тоқыма өнеркәсібі кәсіпорындарының сарқынды су қоспаларының барлық топтарының ластаушылары: бояғыштар, ПБЗ және ТВВ су қоймаларының биотасына теріс әсер етеді және олардың өзін-өзі тазарту процестерін айтарлықтай тежейді.

Жоғарыда айтылғандардың барлығы тоқыма өнеркәсібі кәсіпорындарының сарқынды суларын қалалық кәрізге шығарар алдында, бояу-өңдеу өндірістері ластағыштарының негізгі топтарының су айдындарының микробиологиялық ортасына әсер етуінің көрсетілген ерекшеліктерін ескере отырып, мұқият тазалау қажеттілігін негіздейді.

1.3 Сарқынды суларды тазартудың заманауи әдістері

Механикалық тазалау әдістері. Механикалық тазарту, әдетте, өндірістік сарқынды суларды тазартудың алдын-ала әдісі болып табылады және бірінші саты ретінде ерімейтін минералды және органикалық қоспалардың жоғары концентрациясы бар сарқынды сулар үшін қолданылады. Сарқынды суларды механикалық тазарту қондырғыларына торлар, електер, құм ұстағыштар, тұндырғыштар және әртүрлі құрылымдағы сүзгілер жатады. Торлар мен електер талшықты материалдар мен қоспаларды (талшықтар, мамықтар және мата сынықтары) сақтауға арналған, олар 8÷16 мм проспорлармен келеді. Торлар гидравликалық ысырмасы бар құдықтарда цехтардан өндірістік кәріздің шығуларында орнатылады.

Тұндырғыштар сарқынды сулардың шөгу және өзгермелі ластануын кешіктіреді, олар: көлденең, радиалды және тік.

Бояу-өңдеу кәсіпорындарының сарқынды суларын екі сағаттық тұндыру кезінде механикалық тазарту қалқыма заттар құрамының 40÷60%, БПК₅ 8÷15% - ға және бояу қарқындылығының 5÷10% - ға төмендеуіне әкеледі .

Соңғы уақытта сарқынды сулардан жұқа бөлінген қоспаларды тиімді бөлу үшін жұқа қабатты тұндырғыштар қарастырылған. Жұқа қабатты тұндырғыштарды тазарту схемаларында қолдану тұндыру уақытын 15÷30 минутқа дейін қысқартуға, тұндырғыштардың өлшемдерін едәуір азайтуға (4÷6 есе) мүмкіндік береді және оларды жабық бөлмелерде орналастыруға немесе ықшам қондырғы түрінде орындауға болады. Алайда, Тоқыма өнеркәсібінің сарқынды суларға қолданылуында жұқа қабатты тұндырғыштардың жұмысы зерттелмегенін және осы кәсіпорындардың сарқынды суларын тазарту үшін оның құрылымдық ерекшеліктері шешілмегенін атап өткен жөн.

Тазартудың физика-химиялық әдістері. Технологиялық процестерден алынған сарқынды сулардың құрамында сілтілер мен қышқылдар жиі кездеседі. Көптеген қышқыл сарқынды суларда сарқынды сулардан шығарылуы керек ауыр түсті металдардың еритін тұздары бар.

Кәріздік тазарту құрылыстары материалдарының коррозиясының, су айдындарындағы биохимиялық процестердің бұзылуының, сондай-ақ сарқынды сулардан ауыр металдардың тұздарының тұнуының алдын алу мақсатында қышқыл және сілтілі ағындар химиялық тазартудан өтеді.

Өндірістік сарқынды суларды физика-химиялық тазарту әдістеріне реагентті тазарту, сорбция, экстракция, буландыру, газсыздандыру, ион алмасу, озондау, электрофлотация, хлорлау және т. б. жатады.

Коагуляция әдісі. Қазіргі уақытта Бейорганикалық коагулянттар Сарқынды суларды бояғыштардан тазарту үшін жиі қолданылады: алюминий сульфаты, темір хлориді, Темір сульфаты. Кейбір жағдайларда Сарқынды суларды тазарту үшін магний тұздары, әк, шлам қалдықтары және металлургия өндірісінің өңделген ерітінділері қолданылады [1,2].

Жұмыстар авторларының [3-4] мәліметтері бойынша, минералды коагулянттар Сарқынды суларды бояғыштар мен Тоқыма-көмекші заттардан тазарту үшін жиі қолданылады: алюминий сульфаты, темір хлориді, магний тұздары, шлам қалдықтары, сондай-ақ жекелеген өндірістердің ерітінділері.

Зерттеушілер бояу және әрлеу өндірісінің сарқынды суларын тазарту үшін бір коагулянтты емес, олардың қоспасын белгілі бір арақатынаста қолданған дұрыс деп санайды.

Жұмыста [5] бояғыштарды кетіру үшін алюминий мен темір тұздары коагулянттар ретінде пайдаланылды. Авторлар коагулянт дозасы 100-150 мг/л болған кезде қатты тұнба түрінде бояғышты кетіру дәрежесі 90-100% болатындығын анықтады. Сондай-ақ, бұл жағдайларда бояғыштармен бір уақытта рН 5-6 тең болған кезде ПАВ-ның едәуір мөлшері тұнбаға түсетіні көрсетілген.

Жұмыста [6] авторлар беттік-белсенді заттар мен бояғыштарды алуға бағытталған коагуляциялық өңдеу сатысын тазартудың кешенді технологиялық схемасына енгізу қажеттілігін атап өтеді. $\text{pH} \geq 9,0$ және коагулянт FeCl_3 150 мг/л дозасында коагуляция бояғыштар мен беттік-белсенді заттардың барынша жойылуын қамтамасыз етеді, ал коагуляцияны екі сатыда жүргізу кезінде $\text{pH} \leq 6,2$ және $\text{pH} > 8,5$ кезінде органикалық заттарды алудың талап етілетін дәрежесіне ғана емес, сонымен қатар $\text{C}_{6\text{H}}^{6+}$ иондарының да алынуына қол жеткізіледі.

Суды коагуляциялау кезінде түзілетін тұнбаның көлемі тазартылған су көлемінің 3-6% құрайды және қолданылатын коагулянттың түрі мен дозасына байланысты болады. Тұнбаның ең көп мөлшері 15-20% темір сульфатын қолдану арқылы алынады.

Сульфидтерді кетіру үшін күкіртпен боялған сарқынды сулар $\text{pH} = 11-12$ кезінде 3÷4 г/л дозада темір сульфатымен өңделді. Сарқынды сулар сульфидтерден толығымен тазартылды, сонымен бірге түс 95-96% - ға және ХПК 82-84% - ға төмендеді. Екі сағаттық тұндырудан кейін тазартылған су көлемінің 13-15% көлемінде тұнба пайда болды.

Сарқынды суларды бояғыштардан реагентті өңдеу кезінде жоғары молекулалық органикалық флокулянттарды кеңінен қолдануға болатындығы атап өтілді. Полиакрил қышқылы негізіндегі флокулянттардың көмегімен күкірт және катионды бояғыштарды жою бойынша нәтижелер алынды, онда бояғыштардан тазарту дәрежесі 97-100% жетеді.

Полиакрил қышқылы негізіндегі жоғары молекулалы полиэлектролиттердің көмегімен күкірт және катионды бояғыштарды жою бойынша зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Сарқынды суларды бояғыштардан тазарту деңгейі 97-100% құрады.

Сарқынды суларды 80% - дан астам жоюды қамтамасыз ететін ПАВ-дан тазарту әдісі сипатталған. Бұған орғанофосфор флокулянтты темір хлоридімен қолдану арқылы қол жеткізіледі, бұл иондық емес және басқа беттік-белсенді заттардың химиялық байланысына әкеледі.

Әдеби мәліметтерден көрініп тұрғандай, Сарқынды суларды коагуляция әдісімен тазарту тиімділігі 150÷250 мг/л және оңтайлы рН мәні анионды ПБЗ бойынша 15-80% және иондық емес ПБЗ бойынша 5,9÷50% құрайды. Түссіздену дәрежесі және ХПК төмендеуі тиісінше 43-92 және 17-50 құрайды.

Бұл әдістің кемшіліктері - тапшы реагенттерді көп мөлшерде қолдану, күрделі реагент шаруашылығын ұйымдастыру, сондай-ақ 98-99% ылғалдылықта көп мөлшерде жауын-шашынның сусыздануы және экспорты. Сонымен қатар, беттік-белсенді заттардың қалдық концентрациясын жою үшін қосымша басқа тазарту әдісін ұсыну қажет.

Флотация әдісі. Флотациялық тазарту әдісі сонымен қатар беттік-белсенді заттарды, бояғыштарды, сондай-ақ тоқтатылған заттарды сарқынды сулардан тазарту үшін кеңінен қолданылады. Көбінесе ол қысымды флотация және көбік бөлу әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады [7]. Флотация процесінің тиімділігі 25-тен 99% - ға дейін. Сарқынды суларды еріген бояулардан тиімді тазартуға қысым флотациясы, көбік бөлу және электрофлотация арқылы қол жеткізіледі.

Зерттеушілер [8] тоқыма кәсіпорындарының сарқынды суларын көбікті флотациямен тазалау тиімділігінің қол жеткізілген деңгейі жеткіліксіз болып табылады және бояу қарқындылығының төмендеуі бойынша – 30% - дан, қалқыма заттардың құрамы бойынша – 25% – дан, ХПК-28% - дан, СПАВ-40% - дан аспайды, бұл қалалық кәріздерге немесе аэрацияның жергілікті станцияларына сарқынды суларды қабылдау шарттарын қанағаттандырмайды деп есептейді. Көбікті флотацияның тиімділігін арттыру мақсатында олар судың сатылы қозғалысымен бірнеше аппараттарда бояу - өңдеу өндірістерінің сарқынды суларын флотациялау режимдерін әзірледі. Бір камералы аппараттағы тазартумен салыстырғанда сарқынды суларды тазарту тиімділігінің артуы 10÷20%-ды, ал флотоконденсат көлемінің 3-6 есе (тазартылатын су көлемінің 1,6-2% азаюын құрады).

Қысымды флотация әдісімен ПАВ өндірісінің сарқынды суларын тазарту бойынша жүргізілген зерттеулер 70% - ға дейінгі ПАВ алудың ең жоғары дәрежесіне ауа қысымы 0,5 МПа, коагулянт (алюминий сульфаты) дозасы 350 мг/л, рН=10, қанықтыру және флотация уақыты тиісінше 10 минутты құрағанда қол жеткізілетіні анықталды. Авторлардың пікірінше, ең қиын мәселе-пайда болған көбікті жою немесе жою.

Егер сарқынды суда анионды ПАВ мен негізгі бояғыштардың қоспасы немесе катионды немесе иондық емес ПАВ-ның қышқылды бояғыштармен қоспасы болса, онда флотация процесінде бояғыштардың бастапқы концентрациясы 9,75-26,5 мг/л және рН=2÷3 мәні кезінде 72-100% түссізденуге қол жеткізілетіні анықталды.

Соңғы жылдары тоқыма өнеркәсібінің сарқынды суларын өңдеу үшін реагентті қысымды флотация таралды. Мәскеу ситценабивті реагентті қысымды флотация зауытының боялған сарқынды суларын тазарту мүмкіндігі жұмыста зерттелген [9]. Коагулянт 250-300 мг/л дозасында бояудың 80-90% -

ға, ХПК 40-50% - ға төмендеуі, ПАВ 60-75% - ға жойылуы қол жеткізілді. Пайда болған флотоконденсат көлемі тазартылған су көлемінің 2,5÷3,5% - ын құрады.

Тотығу әдісі. Тазартудың тотығу әдісі көбінесе улы қоспалары бар сарқынды суларды залалсыздандыру үшін қолданылады. Тотықтырғыш ретінде сутегі пероксиді, марганец оксиді, перманганат және калий бихроматы, техникалық оттегі және т.б. қолданылады .

Осыған байланысты суды тұтыну мен су бұрудың ұтымды жүйесін құру және өндірістің технологиялық процесінде тазартылған суларды қайта пайдалану үшін, сондай-ақ ластанған сарқынды сулардың қоршаған ортаға әсерін азайту мақсатында АҚ ШММК өңдеу фабрикасының сарқынды суларын тазартудың үнемді және тиімді технологиялық схемасын әзірлеу қажет.

2 Жеңіл өнеркәсіп кәсіпорындарының су тұтыну және су бұру құрылымы (АҚ ШММК)

2.1 Сумен жабдықтау және су бұру жүйелерінің қысқаша сипаттамасы

АҚ ШММК әрлеу фабрикасының өндірістік сумен жабдықтау көзі комбинат аумағындағы артезиан ұңғымалары және қалалық су құбыры болып табылады, фабрика сондай-ақ шаруашылық-ауыз су құбырымен қалалық желіден өртке қарсы су құбырларымен жабдықталған. Маталарды әрлеудің технологиялық қажеттіліктері үшін тазартылған, суық және ыстық жұмсартылған су жұмсалады. Технологиялық су комбинаттың химиялық су тазарту станциясында жұмсарады. Тазаланбаған артезиан суы тазартылған су ретінде қолданылады.

Кестеде 2.1 АҚ ШММК өңдеу фабрикасында тұтынылатын артезиан а жұмсартылған суының физика-химиялық құрамы келтірілген.

2.1 кесте - АҚ ШММК өңдеу фабрикасында тұтынылатын артезиан және жұмсартылған сулардың физикалық-химиялық құрамы)

Көрсеткіштері	Су	
	артезиан	жұмсартылған су қолданылған
өлшенген заттар, мг/л	жоқ	жоқ
құрғақ қалдық, мг/л	220	123
қыздырылған қалдық, мг/л	187	96
жоғалту қыздыру кезінде, мг/л	33	27
кермектігі карбонатты қабат, мэкв/л	3,7	0,4-0,7
жалпы қаттылық, мэкв/л	- ден 5,3	- ден 0,95
тұздардың мөлшері марганец, мг/л	жоқ	жоқ
тұздардың мөлшері алюминий, мг/л	жоқ	жоқ
тұздардың мөлшері темір, мг/л	0,1-ге дейін	0,1-ге дейін

АҚ ШММК өңдеу фабрикасында негізгі су тұтыну жабдығы ағарту, бояу және баспа цехтарында орналастырылған. Аяқтау цехында маталарды соңғы өңдеу процесінде аз мөлшерде су жұмсалады, негізінен материалдық ерітінділерді дайындау үшін.

Аяқтау зауытында маталарды өңдеу үшін үздіксіз машиналар қолданылады. АҚ ШММК өңдеу фабрикасындағы технологиялық қажеттіліктерге меншікті су тұтыну өңделетін матаның сапасы мен түріне, химиялық процестің ұзақтығына байланысты 1 т дайын өнімге орта есеппен 190-220 м³ құрайды.

2.2 кестеде тұтынылатын технологиялық судың мөлшері және агрегаттың түріне және мақта-мата маталарын жуу кезіндегі технологиялық операцияның түріне байланысты сарқынды сулардың ағызылуы (м³/сағ) келтірілген.

2.2 кесте - Мақта-мата маталарын жуу кезінде негізгі технологиялық жабдықтан тұтынылатын су және сарқынды суларды ағызу мөлшері

Атауы цехтардың (бөлімдердің)	Агрегаттың атауы	Саны агрегаттардың	Саны тұтынылатын судың					
			бір агрегат			барлық		
			қайғы-шай	суық-дық	тастауға	ыстық	суық-дық	тастауға
Ағартатын цех	Желісі отбелки мата жгуге ЛЖО-3	2	30	140	170	60	280	340
	Желісі отбелки мата расправку фирмасының "Амдес"	1	7	18	25	7	18	25
	Цепная мерсеризационная машина фирмасының "Амдес"	2	14	1,5	15,5	28	3	31
	Бесцепная шаралар мерсеризационная машина фирмасының "Текстима"	1	15	8	23	30	16	46
Бояу цех	Жуылған бөлігі сырлау желісі фирмасының "Амдес" күкіртті темір крашен суық бояу	3	$\frac{12}{12}$	$\frac{12}{6}$	$\frac{24}{18}$	$\frac{36}{36}$	$\frac{36}{18}$	$\frac{72}{54}$
	Жуылған бөлігі сырлау желісі фирмасының "Ково" кубовое бояу кубозолевое қма-шешім	1	$\frac{10}{8}$	$\frac{14}{10}$	$\frac{24}{18}$	$\frac{10}{8}$	$\frac{14}{10}$	$\frac{24}{18}$
Сабынды-жуулық бөлімі баспа цехы	Жуу маталар кейін баспа желіде ЛПС-120	3	20	-	20	және 60	-	60
	Жуу маталар кейін баспа желіде МЗЗ	1	20	-	20	20	-	60

2.2 Сарқынды сулардың негізгі ластағыштарын анықтау және олардың сипаттамасы

Өңдеу фабрикасының сарқынды суларының физикалық-химиялық құрамы өте күрделі және маталарды ағарту, бояу, басып шығару және өңдеу технологиясымен; бояу, баспа және әрлеу ерітінділерінің рецептурасымен айқындалады. Сарқынды сулардың негізгі бөлігі (шамамен 70%) фабриканың кәріз желісіне ағарту цехынан түседі. Бұл цехтың сарқынды сулары ($Q = 6760$ м³/тәулік) келесі көрсеткіштермен сипатталады: рН = 10,4÷12,3; өлшенген заттар-188÷380 мг/л; БПК₅ = 272÷522 мг О₂ /л; ХПК=440÷760 мг О₂ /л, бұл сарқынды суларда мақта, шлихта, қалдықтар, қолданылатын реагенттер және т. б. целлюлозасыз қоспалардың гидролизі өнімдерінің болуына байланысты.

Бояу цехында сарқынды сулардың едәуір мөлшері пайда болады. Бұл сулар ($Q = 1320$ м³/тәулік) келесі көрсеткіштермен сипатталады: рН =4,8÷11,0; өлшенген заттар-150÷502 мг/л; ХПК = 600÷1040 мг О₂ /л; сұйылту бойынша бояу қарқындылығы 1:30-1:200. Қазіргі уақытта әрлеу фабрикасының бояу цехындағы барлық маталардың шамамен 70% - ы күкірт бояғыштарымен боялған. Осыған байланысты цехта күкіртсутектің бөлінуін және құбыр жолдарында күкіртсутектің коррозиясын болдырмау мақсатында күкіртті бояу аппараттарынан ақаба сулар басқа бояу аппараттарының сарқынды суларынан бөлек сыртқы кәріз желісіне жіберіледі. Бұл сулардың күнделікті шығыны 800 м³ құрайды және сульфидтердің жоғары құрамымен сипатталады - 50÷125 мг/л және рН=11÷12.

Баспа цехының сарқынды сулары ($Q = 1685$ м³/тәулік) мынадай көрсеткіштермен сипатталады: рН=9,0÷9,3; өлшенген заттар - 70÷120 мг/л, ХПК=186÷200 мг О₂ /л; сұйылту бойынша бояу қарқындылығы 1:50÷1:250.

Маталарды соңғы әрлеу кезінде аппрет ерітінділерін төгу және технологиялық жабдықты жуу есебінен сарқынды сулардың аз мөлшері пайда болады. Бұл цехтың сарқынды сулары ($Q = 320$ м³/тәулік) келесі көрсеткіштермен сипатталады: рН=8,0÷9,2; өлшенген заттар - 30÷190 мг/л; ХПК=108÷121 мг О₂ /л.

Ағарту, бояу, басып шығару, жуу жұмыстарынан алынған сарқынды сулардың сандық және сапалық сипаттамаларын зерттеу осы процестердің технологиялық режимдерімен тығыз байланысты болды.

Цехтар, жеке операциялар және жалпы ағын бойынша әрлеу фабрикасының сарқынды суларының физика-химиялық құрамы 2.3 кестеде келтірілген.

Өңдеу зауытының технологиялық процесінде: сілтілі, қышқыл, түссіз және қарқынды боялған, ыстық және суық сарқынды сулар пайда болады. Технологиялық жабдықтан әр түрлі құрамдағы Сарқынды суларды ағызу уақытының сәйкес келмеуі олардың ағынының, концентрациясы мен температурасының біркелкі еместігін тудырады. Фабрикада үздіксіз жұмыс істейтін технологиялық жабдық пайдаланылуда.

Жаппай төгінділердің болуы негізінен материалдық машиналар мен плюстардың босатылуымен байланысты. Осыған байланысты судың сағаттық біркелкі емес коэффициенттері 1,1-ден 1,67-ге дейін, кейде 2,2-ге жетеді. Өрлеу фабрикасының қолданыстағы су бұру жүйесі суретте көрсетілген. 2.1.

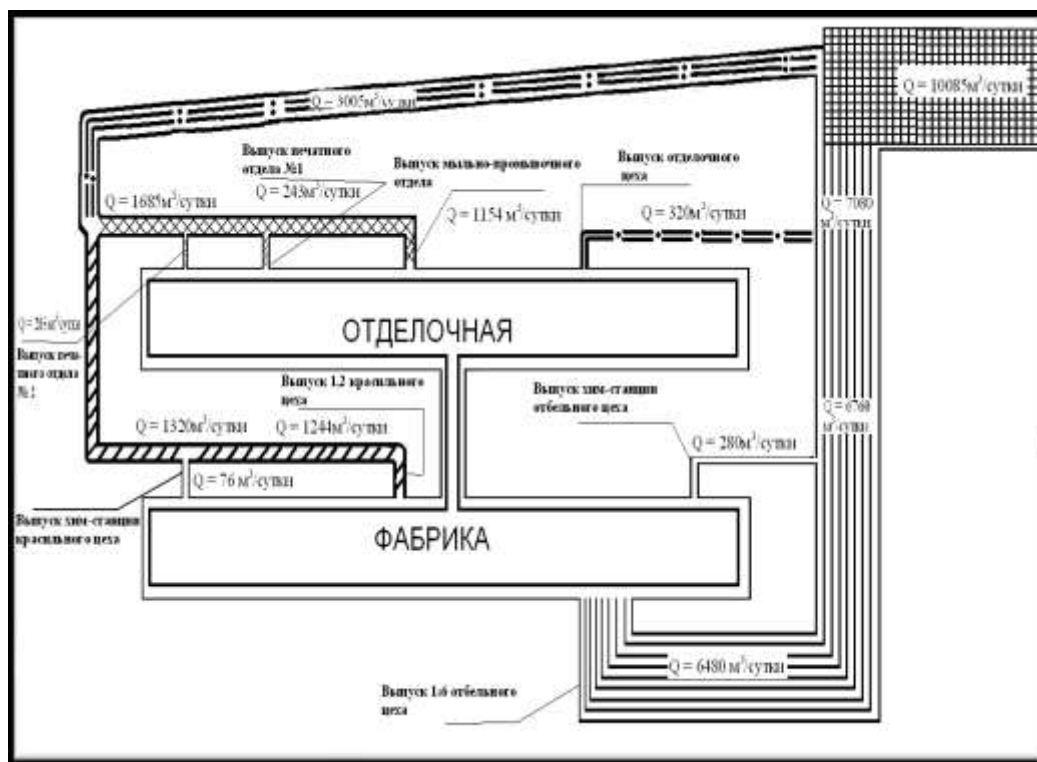
Фабриканың сарқынды суларының ерекше ластануына бояғыштар мен СПАВ жатады. Бояғыштардың шығындары жылына 300-310 тонна аралығында болады, олардың көп бөлігі күкірт, тұзу және текше бояғыштарға тиесілі. СПА шығындары жылына 150÷170 тоннаға жетеді.

2.3 кесте - АҚ ШММК өңдеу фабрикасының сарқынды суларының физикалық - химиялық құрамы (2015-2020 жылдардағы орташаланған деректер

Көрсеткіштері	Отбельный цех	Бояу цех		Баспа цехы		Өңдеу цехы	Жалпы ағыны
		жалпы ағыны	күкіртті темір бояу	жалпы ағыны	сабынды-жуу бөлімі		
pH	10,0-12,3	4,8-11,1	11,0-12,0	9,0-9,3	9,0-9,5	8,0-9,2	7,6-11,5
өлшенген заттар, мг/л	188-380	150-502	280-490	70-120	12-86	30-190	210-460
құрғақ қалдық, мг/л	2160-3224	2300-3110	2740-3741	806-920	590-1005	480-1180	2115-2800
ХПК, мг туралы ₂ /л	440-760	600-1040	812-1076	186-200	80-240	108-121,4	415-780
БПК ₅	273-522	483-582	540-662	103-115	40,2-126	55-69,3	230-485
бояудың қарқындылығы өсіру бойынша	1:10-1:27	1:30-1:200	1:50-1:280	1:50-1:250	1:6-1:30	-	1:12-1:50
СПАВ мг/л	6,2-20,0	5,8-53,2	8,3-37,4	5,0-38,3	7,1-39,7	емес мұқтаж	6,5-28,9
нитраттар, мг/л	16-17,5	10,3-10,7	18-20	20-30	10-40,6	10-11,2	емес мұқтаж
азот амонийный	емес мұқтаж	10-15	жоқ	5-8	емес мұқтаж	емес мұқтаж	емес мұқтаж
температурасы, °0	29-33	32-34	38-40	41-43	55-58	-	29-34
сульфидтер, мг/л	-	27÷55	50÷125	-	-	-	5,5÷11,5

Судың, оның ішінде көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындардың сарқынды суларының сапасы МЕМСТ 2874-82, 17.1.3.07-82 және Санпинде көрсетілген әртүрлі көрсеткіштермен сипатталады 2.1.4.544-96, 3.01.070-98, 2.1.4.5.59-96.

Олардың ішіндегі ең маңыздылары: температура, түс, иіс, мөлдірлік, қоршаған ортаның реакциясы, құрғақ және тығыз қалдықтар, тоқтатылған заттар, тұндырғыш заттар, кальцийлеу шығындары, химиялық және биохимиялық тотығу, ерітілген оттегі, сульфаттар мен хлоридтер, беттік-белсенді заттар, улы заттар, биологиялық ластану. Бұл тоқыма өнеркәсібі кәсіпорындарына да қатысты.



Сурет 2.1- Әрлеу фабрикасының қолданыстағы су бұру жүйесі

- 1- ағартатын цехтың сарқынды сулары;
- 2- бояу цехының сарқынды сулары; 3-баспа цехының сарқынды сулары;
- 3- өңдеу цехының сарқынды сулары;
- 4 - боялған сарқынды сулар (бояу + баспа цехы);
- 5 зауыттың жалпы ағыны.

2.3 Сарқынды сулардың сапасына қойылатын талаптар және олардың негізгі көрсеткіштері

Сондықтан, алдымен сарқынды сулар сапасының жалпы көрсеткіштерін қарастырамыз, содан кейін олардан Тоқыма өнеркәсібінің бояу және әрлеу кәсіпорындарының сарқынды сулары үшін ең маңыздыларын бөліп аламыз.

Температура. Жауын-шашын процестеріне әсер етумен қатар, температура биологиялық тазарту процестерінің маңызды технологиялық параметрі болып табылады, өйткені биохимиялық реакциялардың

жылдамдығы және микроорганизмдердің өміріне қажетті судағы оттегінің ерігіштігі оған байланысты.

Әдетте, қалыпты мәнге қарсы көтерілген сарқынды сулардың температурасы органикалық лаस्ताғыштардың биохимиялық тотығу процесі үшін өте қолайлы, әсіресе 30-500С аралығында, өйткені қоршаған орта жағдайлары микроорганизмдердің тез көбеюі үшін жақсы.

Бояу түссіз шыныдан жасалған цилиндрлердегі сүзілген сынамаларда анықталады және визуалды бақылау негізінде сипатталады: қызғылт, қоңыр және т.б. бояу қарқындылығы зерттелетін тазартылған судың сұйылту дәрежесімен сипатталады, онда түс жоғалады. Нәтиже қатынаспен жазылады, мысалы 1: 500, мұнда зерттелетін үлгінің 1-1 бөлігі, 500 – сұйылтылған судың 499 бөлігінің қосындысы және зерттелген 1 бөлік.

Иістер мен дәмдер су сапасының органолептикалық көрсеткіштері болып табылады және табиғи заттардың болуына байланысты

оның ағындарымен ластануы нәтижесінде суға түскен заттар немесе заттар. Иістер Ұшпа иісті заттардан туындайды, олар хлор, фенол, дәріхана және т.б. жіктеледі, ал дәмі тұзды, тәтті, ащы, қышқыл деп сипатталады.

Сарқынды сулардың иісі келесідей анықталады. Алдымен иістің сипаты анықталады, содан кейін бес балдық жүйе - оның қарқындылығы.

Әдетте, шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау көздерінің суының иісі мен дәмі 3-4 балдан аспайды.

Мөлдірлік-судың жалпы ластану дәрежесінің көрсеткіші. Ол тегіс түбі бар биіктігі 30-50 см түссіз шыны цилиндрлерде анықталады. Егер арнайы қаріппен басылған бақылау мәтінінен 2 см қашықтықта орналасқан цилиндрдегі су бағанасы арқылы мәтінді оқуға болатын болса, сынама мөлдір болып саналады. Су бағанының биіктігі сантиметрмен және судың мөлдірлігі көрсеткіші ретінде "қаріп бойынша" алынады [75].

Әдетте қалалық сарқынды сулардың мөлдірлігі 3-5 см-ден аспайды, ал биологиялық тазартудан кейін ол 15 см-ден асады.

Ортаның реакциясы. Қаланың су бұру жүйесіне ағызылатын сарқынды сулардың рН мәні 6,5 – 8,5 шегінде болуы тиіс. Бұл талап қышқыл және сілтілі сулардың коллекторлық материалға деструктивті әсер ететіндігіне және микроорганизмдердің өмірлік белсенділігін тежейтін Сарқынды суларды тазартудың биохимиялық процестерін бұзуы мүмкін екендігіне байланысты.

Құрғақ және тығыз қалдықтар. Құрғақ қалдық деп сарқынды суларда ерімейтін, еріген және коллоидтық күйде болатын Бейорганикалық және органикалық қосылыстардың жалпы сомасы түсініледі. Сарқынды сулардың құрғақ қалдығы сүзілмеген табиғи сынамадан анықталады, сондықтан ол барлық агрегаттық күйлердегі ластанудың жалпы құрамының көрсеткіші болып табылады. Құрғақ қалдықты кейіннен 100С кезінде кептіре отырып, сынаманы булау арқылы анықтайды.

Тығыз қалдық сүзілген сынамадан анықталады және коллоидты және шынайы еріген күйдегі заттардың құрамын көрсетеді. Биологиялық тазарту құрылысына түсетін сарқынды суларда толық тұнба 10 г/л-ден аспауы тиіс,

өйткені неғұрлым минералданған ортадағы микроорганизмдердің тіршілік әрекеті едәуір нашарлайды.

Тоқтатылған заттар сарқынды сулардың маңызды сипаттамаларының бірі болып табылады. Бұл көрсеткіш бастапқы тұндырғыштарды есептеу және алынған жауын-шашынның мөлшерін анықтау үшін қолданылады. Дәлдіктің жеткілікті деңгейімен бұл көрсеткішті құрғақ және тығыз қалдықтардың айырмашылығы ретінде анықтауға болады.

Қалалық сарқынды сулардағы тоқтатылған заттардың концентрациясы әдетте 100-500 мг/л құрайды.

Тұндырғыш заттар-тұндырғыш цилиндрдің түбіне 2 сағат бойы тыныштықта тұндырылатын тоқтатылған заттардың бөлігі.

Қалалық сарқынды сулардағы тұндырғыш заттардың мөлшері көбінесе 6 -7 мл/л-ден аспайды және олар салмағы бойынша тоқтатылған заттардың шамамен 65-75% құрайды.

Қатты қоспалардың күлділігі, кальцийлеу кезіндегі шығындар. Көптеген технологиялық мақсаттар үшін қатты су фазасының органикалық және минералды бөліктерінің құрамын білу қажет. Бұл жағдайда кез келген анықтаманың кептірілген қатты фазасы (қалқыма заттар, шөгетін заттар, құрғақ немесе тығыз қалдық) қыздырылады. Қыздыру "қызыл" қыздыру (500-6000с) температурасында жүзеге асырылады. Олар күйіп кетеді, яғни көміртегі, сутегі, азот, күкірт және басқа қоспалар сияқты оксидтер түрінде буланады. Салқындағаннан кейін күл деп аталатын қалдық өлшенеді.

Кальцийлеу кезіндегі шығындар – бұл мг/л-де көрсетілген буланған қоспалардың абсолютті мөлшері. Күл-кальцийлеуден кейінгі қалдық массасының бастапқы алынған қатты үлгінің массасына қатынасы, пайызбен көрсетілген.

Қалалық сарқынды сулардың суспензиясының күлі әдетте 25-35% аралығында болады.

Химиялық тотығу судағы тотықсыздандырғыштардың жалпы құрамын анықтайды-тотықтырғыштармен әрекеттесетін органикалық және бейорганикалық. Сарқынды суларда көбінесе органикалық тотықсыздандырғыштар басым болады, сондықтан тотығудың барлық мөлшері, әдетте, судың органикалық қоспаларына жатады.

ХПК қоспалардың химиялық құрамы белгілі болуы керек стехиометриялық тотығу теңдеуімен есептелген теориялық және бихроматты немесе калий иодатын қолдана отырып анықталған эксперименттік болып бөлінеді. Эксперименттік ХПК көбінесе теориялық тұрғыдан аз болады, өйткені бірқатар органикалық заттар (бояғыштар, беттік-белсенді заттар, күрделі көмірсутектер және т.б.) анықтау жағдайында бихромат пен иодатпен тотықпайды немесе толық тотықпайды.

БПК-ны аналитикалық өлшеудің бірнеше әдісі бар. Іс жүзінде асылдандыру әдісі жиі қолданылады: сарқынды судың 1 бөлігі n суының бірнеше бөлігімен араласады, қоспасы үрлеу немесе шайқау арқылы ерітілген оттегімен қанықтырылады, инкубациялық бөтелкелерге құйылады және

мұқият мөрленеді. Шыны сауыттарды термостатта 20⁰С температурада 5 тәулікке немесе одан да көп уақытқа қалдырады. Осы кезеңде шыны ыдыста микроорганизмдер қауымдастығы дамиды. Сұйылту дәрежесіне көбейтілген тотығу процестеріне бактериялар тұтынатын бөтелкедегі оттегінің азаюы ВРК сандық мәнін береді.

Судағы оттегінің ең көп еруі негізінен температурамен анықталады. 20⁰С температурада тазартылған суда 9,17 мг О₂/л ериді. БПК анықтамасы дұрыс деп саналады, егер инкубация кезеңінің соңында бөтелкеде 3 – тен 5 мг О₂/л-ге дейін қалса, егер инкубация кезеңінің соңында бөтелкеде 4 мг/л-ден аз оттегі сіңірілсе, онда келесі анықтамаларда сұйылту азаяды, егер 6 мг/л-ден көп болса-көбейтіледі. ВКР мәні төмендегі индекспен көрсетіледі, бұл инкубацияның ұзақтығын білдіреді.

Көрсеткіштері	Ағыны		
	слабозагряз- ненные	сильнозагрязнен-тік	күкіртті
өлшенген заттар	90 ÷ 280	175 ÷ 415	280 ÷ 490
ХПК, мгО ₂ /л	215 ÷ 535	290 ÷ 794	812 ÷ 1080
Құрғақ қалдық, мг/л	964 ÷ 2160	1900 ÷ 3210	2740 ÷ 3760
СПАВ, мг/л	6,4 ÷ 35,5	15,2 ÷ 52,5	8,3 ÷ 37,4
бояудың Қарқындылығы өсіру дейін бесцветной	1:6 ÷ 1:20	1:30 ÷ 1:200	1:50 ÷ 1:280
Сульфидтер, мг/л	жоқ	жоқ	жоқ
pH	7,0 ÷ 10,0	5,7 ÷ 9,9	11 ÷ 12

Қатты ластанған (боялған) заттарға бояу, баспа, әрлеу цехтарының, тиісті химиялық станциялардың сарқынды сулары, сондай-ақ ағартқыш цехтың бөлінген лас жуу сулары жатады. Бұл ағынның сарқынды суларының жалпы шығыны тәулігіне 1851 м³ құрайды.

Күкіртті сарқынды сулар бөлек ағынға бөлінеді, өйткені басқа сулармен араласқан кезде сарқынды сулардың рН төмендейді және күкіртсутектің дереу бөлінуі орын алады (рН < 11).

Оларға күкіртті бояу аппараттары мен тиісті химиялық станцияның сарқынды сулары жатады. Күкірт ағынының сарқынды суларының тәуліктік шығыны 800 м³ құрайды.

Ұсынылған Сарқынды суларды жіктеу және суды тұтыну, су бұру, су ағыны және су балансының шығындарын өлшеу нәтижелері негізінде АҚ ШММК әрлеу фабрикасының су балансының оңтайлы схемасы жасалды (сурет. 2.2).

Су балансының схемасынан көріп отырғанымыздай, қатты ластанған ағынның шығыны технологиялық қажеттіліктерге судың жалпы ағымының 18% құрайды, ал күкірт ағынының тек 8% құрайды, суды көп қажет ететін операция жуу болып табылады. Шайынды (аз ластанған) сулар фабриканың

технологиялық мұқтаждарына жұмсалатын судың жалпы шығынының 74% - ын құрайды.

АҚ ШММК сарқынды суларының пайда болуын зерттеу және тиімді тазарту технологиясын құру негізінде келесі қорытынды жасауға болады.

3 Жеңіл өнеркәсіп кәсіпорындарының сарқынды суларды тазалау технологиясы және есептері (АҚ ШММК)

3.1 Сарқынды суларды тазарту әдістері

Сарқынды суларды физика-химиялық әдістермен тазарту бойынша эксперименттік зерттеулер әрлеу фабрикасының сарқынды суларын тазартудың оңтайлы технологиялық схемасын таңдау мақсатында нақты сарқынды суларда жүргізілді. Зерттеулер жекелеген цехтардың сарқынды суларын жергілікті тазартуды да, оларды бірлесіп өңдеуді де көздейді.

Тазартудың тиімді және үнемді әдісін анықтау мақсатында ағартылған ($Q_{\text{сут}} = 6760 \text{ м}^3$), бояу ($Q_{\text{сут}} = 1320 \text{ м}^3$) және баспа ($Q_{\text{сут}} = 1685 \text{ м}^3$) цехтарының сарқынды сулары алдын ала бөлек, содан кейін бұрын ұсынылған жіктеуге сәйкес ағындар бойынша тазартылады.

Сонымен қатар, әрлеу фабрикасының сарқынды суларының жалпы ағынын тазарту қарастырылған ($Q_{\text{сут}} = 10085 \text{ м}^3$).

Аз ластанған және қатты ластанған сарқынды сулар үшін коагулянттар ретінде алюминий сульфаты, ал күкірт сарқынды сулары үшін пайдаланылды ағысы-темір (II) сульфаты.

Флокулянт ретінде полиакриламид (ПАА) қолданылды. Алюминий сульфаты мен темір сульфаты 5% ерітінді, ал ПАА 0,1% ерітінді ретінде қолданылды.

Коагулянттың оңтайлы дозасын таңдау бойынша эксперименттік зерттеулер стандартты әдістеме бойынша I л сыйымдылықтағы цилиндрлерде жүргізілді.

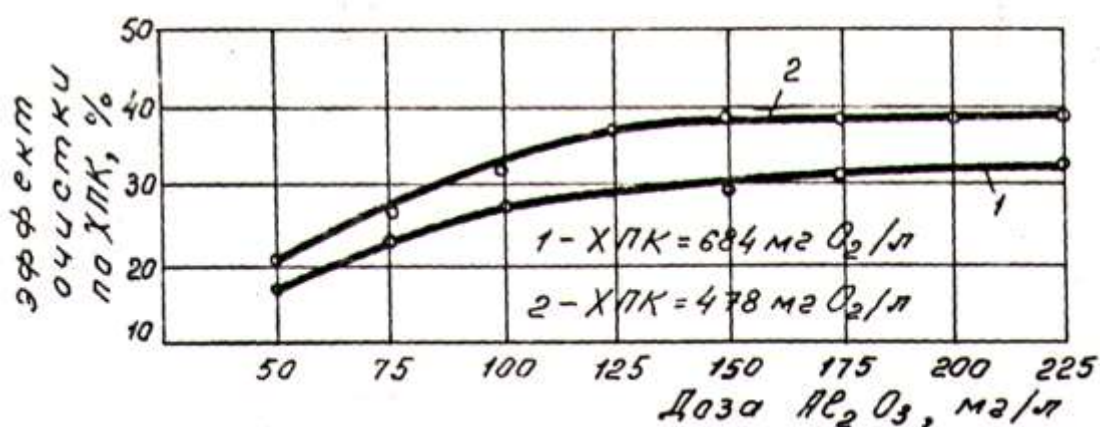
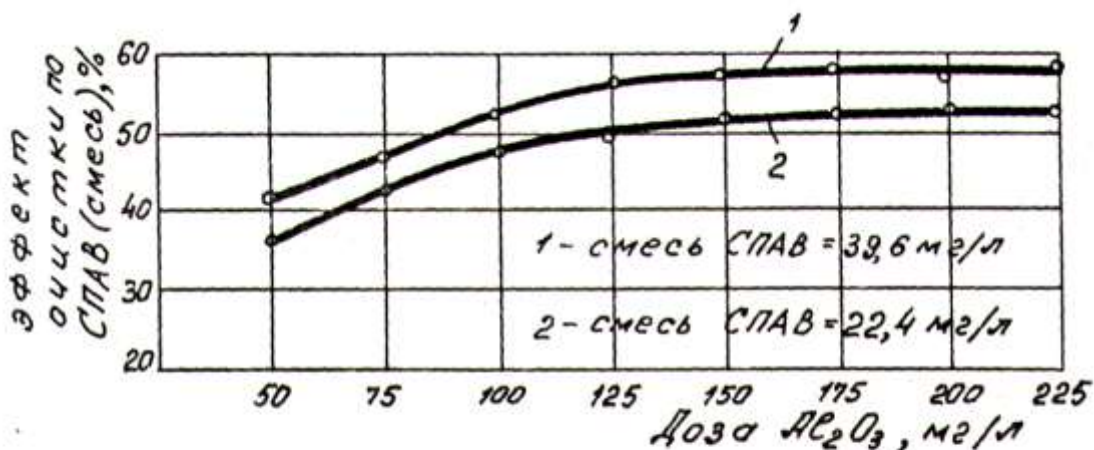
Сонымен қатар, эксперименттің 8 сериясы жүргізілді: біріншісі - сарқынды суларды қарапайым тұндыру, ал кейінгі жеті серияда коагулянт қосылды. Алюминий сульфатының дозасы 50-ден 300 мг/л-ге дейін өзгерді.

Темір сульфатының дозасы 0,5-тен 3,0 г/л-ге дейін өзгерді.

Аз ластанған сарқынды сулардың 2 сағат ішінде жай тұндырылуы түссіздену бойынша тек $3 \div 10\%$, қалқыма заттар бойынша - $8 \div 20\%$, БПК₅ - $7 \div 10\%$ әсер берді. 2 сағаттық тұндырудан кейін қатты ластанған Сарқынды суларды тазартудың тиімділігі: түссіздену- $5 \div 20\%$, өлшенген заттар- $11 \div 34\%$, ВРК₅ - $8 \div 15\%$.

Алюминий сульфатының Al_2O_3 - $100 \div 200$ мг/л дозасы және 2 сағат ішінде тұндыру кезінде қатты ластанған Сарқынды суларды тазарту әсері: қалқыма заттар бойынша- $50 \div 63\%$, ХПК бойынша - $24 \div 30\%$, СПАВ бойынша - $28 \div 51\%$, түссіздену бойынша - $36 \div 67\%$ құрады (сурет. 3.1). Алюминий сульфаты үшін рН ортасының оңтайлы мәні 6,5-8,2 құрады.

Қатты ластанған Сарқынды суларды алюминий сульфаты ($100 \div 200$ мг/л) және ПАА ($1,5 \div 2$ мг/л) қоспасымен өңдеу осы суларды өңдеудегі сияқты түссіздену, ХПК, тоқтатылған заттарға әсер етті



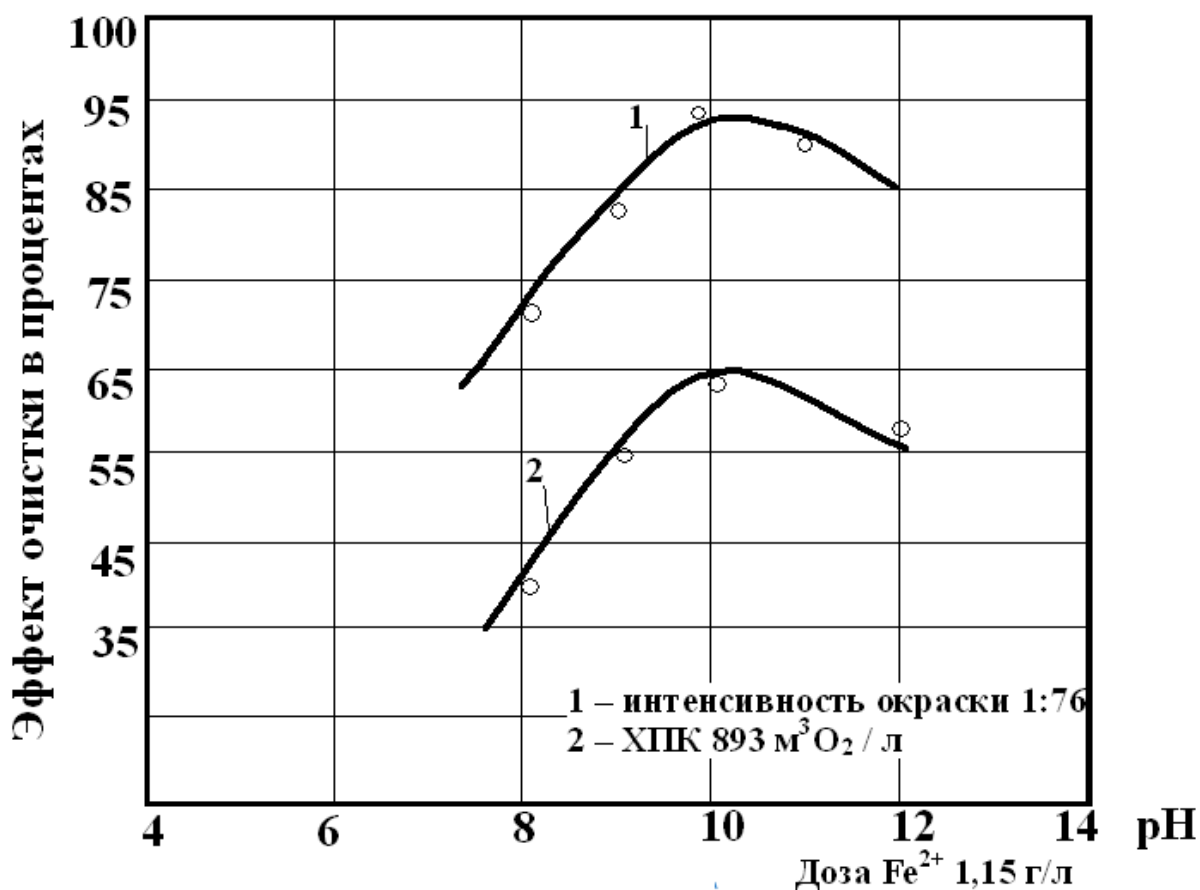
Сурет 3.1 - Қатты ластанған сарқынды суларды тазарту тиімділігі алюминий сульфаты бір коагулянт.

тек бір коагулянт-алюминий сульфаты (100 - 200 мг/л), бірақ қоспаны қолданған кезде тұнба көлемі өңдеуге қарағанда ~ 2 есе аз болады

Fe^{2+} - 1,0÷1,25 г/л ионы бойынша темір сульфатының оңтайлы дозасы белгіленді осы дозада түссіздену әсері - 90÷95% - ды құрады, ХПК 55 - 70% - ға дейін, қалқыма заттар - 65-76% - ға дейін, сульфидтерді жою 99% - ға дейін. Коагулянт дозасын 3 г/л дейін арттыру айтарлықтай тазалау әсерін берген жоқ.

Сарқынды сулардың рН 9 - 8 дейін төмендеуі сарқынды сулардан күкіртсутектің бөлінуіне әкелді. Темір (II) сульфаты үшін рН ортасының оңтайлы мәні 9,85 - 11 болды (сурет 3.2).

Алюминий сульфаты Al_2O_3 - 75÷125 мг/л дозада және 2 сағат ішінде тұндыру кезінде әрлеу фабрикасының жалпы ағынының сарқынды суларын тазартудың тиімділігі: қалқыма заттар бойынша - 45÷ 55%, ХПК бойынша - 20÷28%, СПАВ бойынша - 30÷46%, түссіздену бойынша - 20÷55% құрады (сурет. 3.3).



Сурет 3.2 - Күкірт ағынының сарқынды суларын тазарту тиімділігі ортаның рН-на байланысты темір (II) сульфатын қолдану

3.2 АҚ ШММК өңдеу фабрикасының сарқынды суларын тазартудың технологиялық схемасы

Су балансын есептеу, Зертханалық зерттеулердің нәтижелері мен сарқынды сулардың құрамын талдау негізінде ластану концентрациясы мен түрін және олардың мөлшерін ескере отырып, әрлеу фабрикасының сарқынды суларын бөлек тазартудың келесі схемасы ұсынылады (сурет. 3.3).

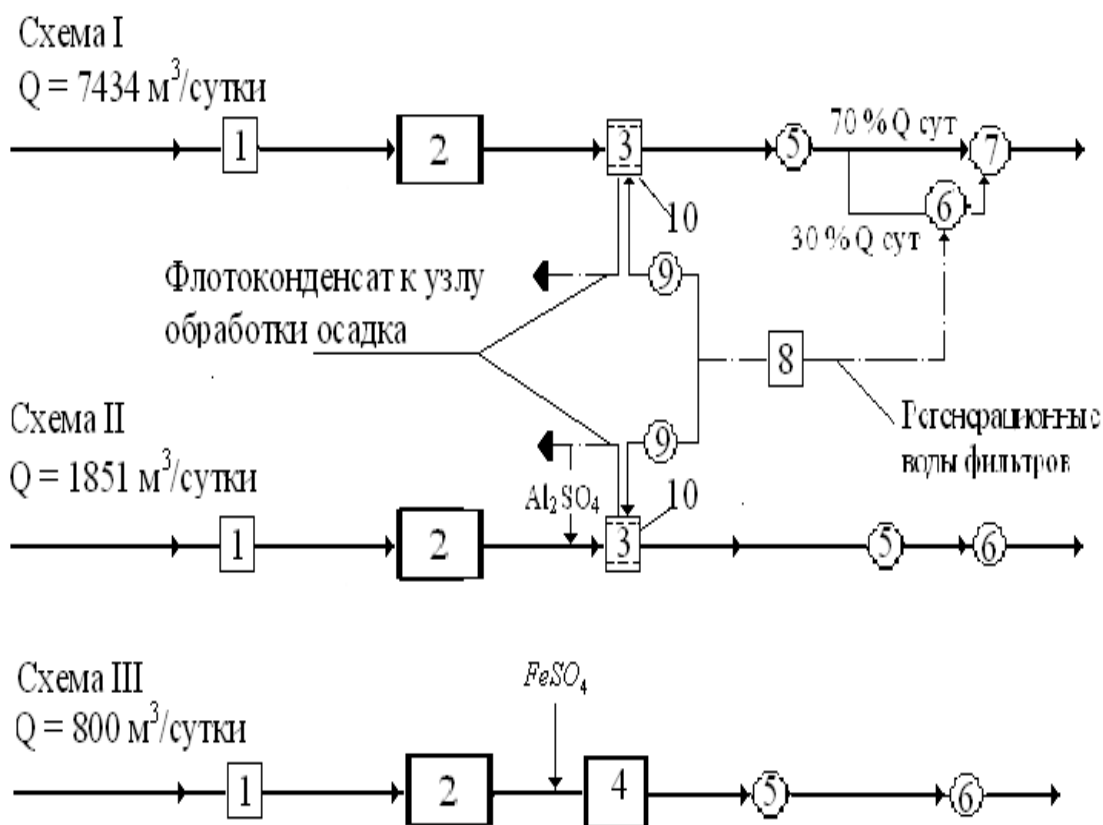
Бірінші, аздап ластанған, ағын: орташа, қысымды флотация, сүзу. 20÷30 мг/л дозада алюминий сульфатымен алдын ала коагуляция жасауға болады.

Екінші, қатты ластанған, ағын: орташа, реактивті қысым флотациясы, жұқа қабатты Тұндыру, сүзу, ион алмасу.

Үшінші, күкірт, ағын: орташа, темір сульфатымен коагуляция, жұқа қабатты Тұндыру, сүзу, Иондық алмасу.

Өңдеу зауытында технологиялық процестің арқасында Сарқынды суларды тұтыну уақытында және олардағы ластану концентрациясында айтарлықтай өзгеріс байқалады (кестені қараңыз. 2.4). Осыған байланысты, сарқынды сулардың мөлшері мен құрамы бойынша тұрақтандырылған, тазарту қондырғыларының тұрақты және сенімді жұмысы үшін тазарту

схемасында орташаландырғыштар қарастырылған. Аз ластанған Сарқынды суларды орташалау үшін дәліз түріндегі орташаландырғыштар ұсынылады. Қатты ластанған сарқынды сулар үшін-пневматикалық араластырғышы бар орташаландырғыштар. Күкіртті бояу аппараттарынан сарқынды суларды Орташаландыру үшін ауаның түсуін және сарқынды сулардан күкіртсутектің бөлінуін болдырмау үшін гидравликалық араластыратын орташаландырғыштар ұсынылады.



Сурет 3.3 - АҚ ШММК өңдеу фабрикасының сарқынды суларын тазартудың технологиялық схемасы

- I сызба-аз ластанған сарқынды суларды тазарту;
- II сызба-қатты ластанған сарқынды суларды тазарту;
- III сызба-күкіртті бояудың сарқынды суларын тазарту

1-талшықты ұстағыштар; 2-орташаландырғыштар; 3-қысымды флотаторлар; 4-жұқа қабатты тұндырғыштар; 5-түйіршікті сүзгілер; 6-ион алмасу сүзгілері; 7-араластырғыш; 8-резервуар-жинақтағыш; 9-Шығыс бактары; 10-көбік қабылдағыш

Қысымды флотация дисперсті, коллоидты және еріген ластаушы заттарды алу үшін тазарту схемасында қолданылады.

Реагентсіз және реагентті қысымды флотация аз ластанған және қатты ластанған сарқынды суларды СПАВ-дан, бояғыштардан және тоқтатылған заттардан тазарту үшін қолданылады.

Тазарту схемасында жұқа қабатты тұндырғыштарды қолдану келесі артықшылықтарды қамтамасыз етеді:

- сарқынды суларды тұндыру уақыты 15÷20 минутқа дейін қысқарады;
- тұндырғыштардың өлшемдері басқа типтегі тұндырғыштардың өлшемдерімен салыстырғанда 3÷5 есе азаяды және оларды жабық жерлерде орналастыруға болады.

Тазарту схемасындағы түйіршікті сүзгілер сарқынды суларды тоқтатылған заттардан тазарту үшін қолданылады. Сүзгілерді тиеу үшін сүзгіш материал ретінде Шымкент көпірге дейінгі комбинатының керамзиті мен жергілікті карьерлік құм пайдаланылды.

Иондық алмасу ерітілген минералды және иондалған органикалық ластанулардың концентрациясын төмендетуге мүмкіндік береді. Ион алмасуының басқа тазарту әдістерінен артықшылығы-сарқынды сулардың түссізденуі, қалдық СПАВ-тың едәуір бөлігін алып тастау және тазартылған сарқынды сулардың тұз құрамын азайту мүмкіндігі, бұл оларды технологиялық процестерде қайта пайдалану кезінде өте маңызды.

Оңтайлы тұз құрамын ұстап тұру және айналым суларының сапасын жақсарту мақсатында аз ластанған сарқынды сулардың тәуліктік шығынының 30% - ы үрлеу суы ретінде ион алмасу сүзгісіне жіберіледі.

Ион алмасу сүзгісінде аз ластанған сарқынды сулардың тәуліктік шығынының 30% - ын толық тазарту және түйіршікті сүзгіде сүзілген сумен араластыру, айналым суының қажетті СН 122-73 сапасын түссіздендіретіні анықталды.

Сарқынды суларды тазарту кезінде қысым флотациясының жоғары тиімділігін және тез бұзылатын көбік алуды қамтамасыз ететін режимді таңдау әрдайым мүмкін емес.

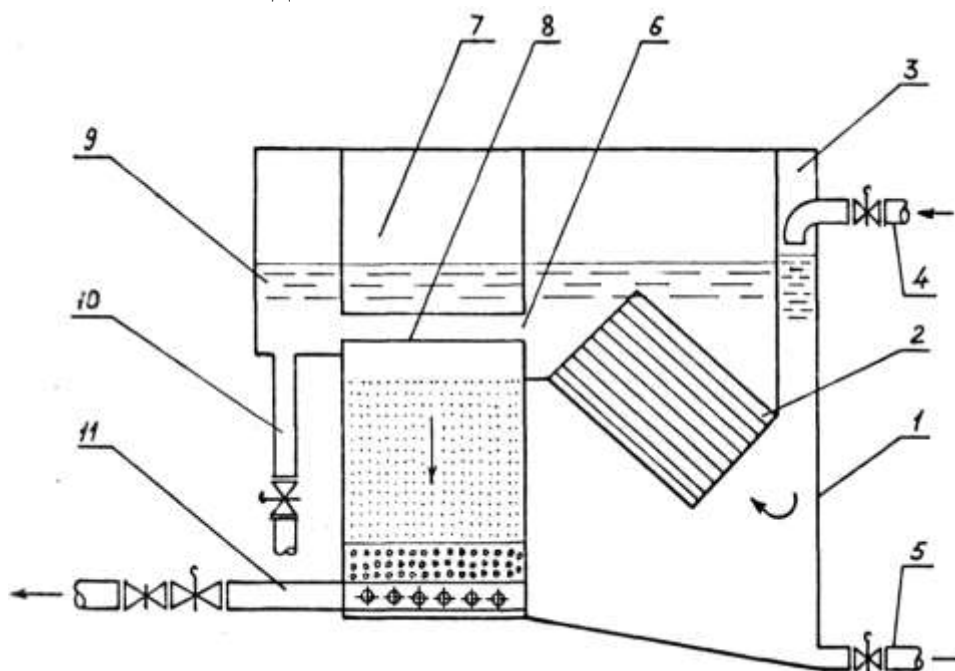
Осыған байланысты олар көбікті жоюдың арнайы әдістеріне жүгінеді, мысалы: реагенттер (әртүрлі қышқылдар, Темір сульфаты және т.б. қолданылады, бірақ бұл әдістер қымбат, сонымен қатар дефицит реагенттері жұмсалады. Қазіргі уақытта көбіктенудің негізгі әдісі-күшті су ағынын қолдану. Алайда, бұл флотоконденсаттың шамадан тыс сулануына және өңделген флотоконденсат көлемінің едәуір артуына әкеледі, бұл қажет емес.

3.3 Сарқынды суларды тазартудың технологиялық схемасының ерекшеліктері

Біздің зерттеулеріміз бойынша әрлеу фабрикаларының технологиялық сарқынды суларынан қалқыма заттарды тұндыру және сульфидтерді түсіру үшін ең тиімді және үнемді конструкция жұқа қабатты тұндырғыштар болып табылады.

Жұқа қабатты тұндырғыштың және түйіршікті сүзгінің дизайны ұсынылады, бұл бір құрылғыда – тұндырғышты, сүзгіні, қабыршақты қалыптастыру камерасын және сарқынды суды ағызу камерасын біріктіру арқылы дизайнды айтарлықтай жеңілдетеді (сурет. 3.4). Қондырғының ықшамдылығы өндіріс орындарын едәуір қысқартады. Құрылғының дизайны қажет болған жағдайда автоматты режимде жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Көп қабатты блоктар негізге қарай көлбеу орнатылады. Блоктардың сөрелерімен сырғанайтын тұнба қондырғының түбіне түсіп, қырғыш механизмімен жойылады.



Сурет 3.4 - Күкірт ағынының сарқынды суларын тазалауға арналған қондырғы

- 1 - корпус; 2-жұқа қабатты блок; 3-қабыршақты камера;
 4-жеткізуші құбыр; 5-шлам құбыры; 6-тесік;
 7-сүзгі; 8-тарату науасы; 9-шығару камерасы
 10-жуу суының бұру құбыры;
 11-тазартылған суды бұру құбыры

Зерттеулер көрсеткендей, көп қабатты блоктар Тұндырғышта судың біркелкі (периметрі мен тереңдігі бойынша) таралуына ықпал етеді. Блок сөрелері тот баспайтын болаттан жасалған. Сөрелердің көкжиекке иілу бұрышы $40 \div 43^\circ$. Сөрелердің биіктігі $100 \div 150$ мм болды.

Жұқа қабатты тұндырғыш моделін есептеу үшін бастапқы параметрлер: су шығыны ($\text{м}^3/\text{сағ}$); бастапқы және тазартылған судағы суспензияның концентрациясы ($\text{мг}/\text{л}$); ұсталған бөлшектердің гидравликалық ірілігі ($\text{мм}/\text{с}$); шөгінділердің жиналу ұзақтығы (сағ); жауын-шашынның ылғалдылығы (%); тұнба тығыздығы ($\text{кг}/\text{м}^3$).

3.1 кесте - Қалқыма заттардың бастапқы концентрациясы кезінде жұқа қабатты тұндырғыш - сүзгінің сынау режимдері және жұмыс тиімділігі- 320÷490 мг / л

Сарқынды сулардың шығыны, л/сағ	Көрсеткіштері		
	Гидравликалық ірілігі, мм/с	Қалдық концентрациясы өлшенген заттар, мг/л	тазалау тиімділігі, %
80	0,54	10	97,5
90	0,62	10	97,5
100	0,71	12	97
110	0,88	14,5	96,6
120	1,14	15,3	96

3.4 Тазарту аппараттарының конструкцияларын есептеу

3.4.1 Тұнбаны жоюдың айқас сызбасы бойынша жұмыс істейтін жұқа қабатты тұндырғышты есептеу

Зауыттың сарқынды суларының шығыны тәулігіне 1851 м құрайды; сағаттық біркелкілік коэффициенті - 1,1; зауыт екі ауысымда жұмыс істейді. Ауыр механикалық қоспалардың бастапқы концентрациясы – 700 мг/л; және қалқыма заттар 280 – мг/л. тазартылған судағы механикалық қоспалардың рұқсат етілген концентрациясы - 50 мг/л.

$H=0,1$ м деңгейдің биіктігіне тең су қабатындағы тұндыру кинетикасының қисықтары бойынша бөлектеуді қажет ететін ауыр механикалық суспензиялардың гидравликалық мөлшері

$$U = 1000 / h \quad (3.1)$$

$$U = 1000 / h = (0,1 * 1000) / 500 = 0,2 \text{ мм / с.}$$

Сарқынды сулардағы ластану мөлшерінің жағдайынан (700 мг/л) тұндырғыштағы қабаттың биіктігін 0,1 м-ге тең деп қабылдаймыз (3.1-кесте). Пластиналар бойымен шөгінділердің сырғып кетуіне жағдай жасау үшін пластиналардың көлбеу бұрышы 45° -ке тең болады.

Қолда бар мүмкіндіктер бойынша пластиналардың материалы ретінде табақты болат $\delta=3$ мм, тұндырғыш қабатындағы ағынның жылдамдығын (3.1-кесте) $v_w=7$ мм/с көрсете отырып, қабаттың ұзындығын формула бойынша анықтаймыз.

$$L = \frac{7 \cdot 0,1}{0,2} \cdot 1,2 = 4,2 \text{ м}$$

Рұқсат етілген иілу жағдайынан ($\Delta\delta=3-5$ мм) 45° бұрышпен көлбеу, біз блоктың енін $B=0,75$ м аламыз, блоктағы пластинаның максималды ені m болады, параллель тақтайшалары бар блоктың биіктігін $H=1,5$ м орнатамыз.

3.2 формуласы бойынша блоктардың екі қатары бар жұқа қабатты тұндырғыштың бір секциясының өнімділігін анықтаймыз (3.6-суретті қараңыз).

$$q = 7,2 * 0,75 * 1,5 * 0,75 * 4,2 = 42,5 \text{ м / сағ.}$$

Көлденең қиманы $75\% = 0,75$ пайдалану кезінде тұндырғыш деңгейіндегі ауа ағынының жылдамдығын тексереміз.

Тазарту қондырғыларын жобалау кезінде, әдетте, белгілі геометриялық өлшемдері бар тұндыру құрылыстарының типтік немесе эксперименттік конструкциялары қолданылатындығын ескере отырып, берілген тазарту әсері қамтамасыз етілетін бір тұндырғыштың өнімділігі Q есептік мәні ретінде қабылдануы керек.

Q есептегеннен кейін, сарқынды сулардың жалпы шығынына сүйене отырып, n тұндырғыштардың жұмыс бірліктерінің саны анықталады

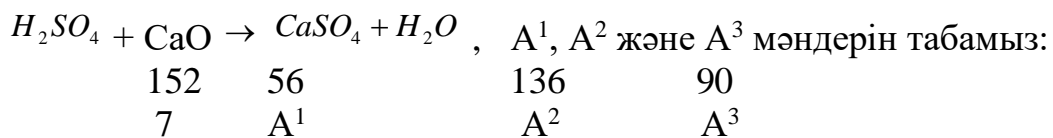
$$N = q^w / q^{set} \quad (3.2)$$

$$N = q^w / q^{set} = 1200 / 42,5 = 30$$

3.4.2 Құрамында металл катиондары бар қышқыл сарқынды суларды бейтараптандыру кезінде пайда болатын тұнба мөлшерін есептеу

Бастапқы деректер: бейтараптандырылатын сарқынды судың құрамында 7 г/л $FeSO_4$ және $10,3$ г/л H_2SO_4 болады. Бейтараптандыру үшін қолданылатын әк құрамында 50% Белсенді CaO (A) бар. Бейтараптандырылатын сарқынды судың шығыны $q_w = 120$ м³/тәул.

M тұнбасындағы құрғақ заттың мөлшерін реакция формуласы (3.5) бойынша анықтаймыз

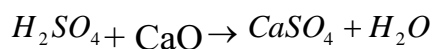


$$A^1 = (7 \cdot 56) / 152 = 2,6 \text{ г/л;}$$

$$A^2 = (7 \cdot 136) / 152 = 6,2 \text{ г/л;}$$

$$A^3 = (7 \cdot 90) / 152 = 4,1 \text{ г/л.}$$

Содан кейін реакция $H_2SO_4 + CaO \rightarrow CaSO_4 + H_2O$ арқылы біз мәндерді табамыз және E_1 және E_2 :



$$98 \quad 56 \quad 136$$

$$10,3 \quad E_1 \quad E_2$$

$$E_1 = (10,3 \cdot 56) / 98 = 5,9 \text{ г/л};$$

$$E_2 + 10,3 \cdot 136 / 98 = 14,3 \text{ г/л}$$

Табылған мәндер формулаға ауыстырылады (4.5)

$$M = \frac{100 - 50}{50} (2,6 + 6,2) = 4,1 + (5,9 + 14,3 - 2) = 31,1 \text{ г/м}^3.$$

90% ылғалдылықта 1 м^3 сарқынды суды бейтараптандыру кезінде пайда болатын тұнба көлемін анықтаймыз.

Ылғалды жауын-шашынның жалпы мөлшері тәулігіне болады:

$$31,1 \cdot 120 : 1000 = -4,7 \text{ т/сут}$$

Айта кету керек, жауын-шашынның ылғалдылығы Әрдайым 100% - дан аз немесе оған тең болуы керек, құрғақ заттың мөлшерін алып тастағанда. Егер, мысалы, құрғақ заттың мөлшері $M=31,1 \text{ кг/ м}$ болса, онда жауын-шашынның ылғалдылығы 96,9% - дан аспауы керек, бірақ әрқашан осы мәнге тең немесе одан аз.

3.2 кестеде келтірілген мынадай деректер бойынша қабылдануы мүмкін.

3.2 кесте - Қышқыл мен ауыр металдардың әртүрлі концентрациялары кезінде түзілетін тұнба мөлшері

Қышқылдың концентрациясы мен ауыр металдар иондарының, кг/ м^3	5	0	5	0	0	40	50
жауын-шашын мөлшері, м^3 , накапливаемых 1 жыл, әрбір $1 \text{ м}^3/\text{тәул}$ нейтрализдық су	3	1	5	6	3	08	18

Бейтараптандырылатын судағы қышқыл мен ауыр металдар иондарының концентрациясына байланысты түзілетін және оны жинауға арналған жинақтағыштарда бөлінетін тұнбаның шамамен алынған мөлшері

Пайда болған флотошламалардың көлемі (көзбе-көз су көлемінің % – ын) құрады: аз ластанған сарқынды сулардың қысымды флотациясы кезінде-2,5÷2,8; қатты ластанған сарқынды сулардың реагентті қысымды флотациясы кезінде-3,5÷4,0.

Сульфидті тұнба көлемі тазартылған су көлемінің 15,5÷18,2% құрады. Флотошлам бастапқы ылғалдылыққа ие - 99,2÷99,5%. Сусыздандыру алдында флотошламаларға 12 сағат бойы нығыздалады. Тығыздалған шөгінділердің ылғалдылығы 97÷98% құрайды.

АҚ ШММК өңдеу фабрикасының сарқынды су тұнбаларын өңдеу бойынша эксперименттік зерттеулер нәтижелері негізінде тұнбаны залалсыздандыру үшін сүзгі-престер ұсынылды.

Вакуум сүзгісімен салыстырғанда сүзгі прессіндегі шөгінділерді сусыздандырудың ұсынылған әдісі аз аумақты алады, металды аз пайдаланады, торттың төменгі ылғалдылығын қамтамасыз етеді.

Сүзгі-преске жүктеме - 8 кг/м² сағатты құрады. Ылғалдығы 75÷80% сүзгі-престерде құрғатылған тұнба қалалық полигондарға шығарылады.

Мақта-мата өнеркәсібінің бояу-өңдеу кәсіпорындарының сарқынды суларын ағарту және түссіздендіру заңдылықтарын зерттеу негізінде физика-химиялық әдістермен:

1) минералды коагулянттардың оңтайлы дозалары:

- Al₂O₃ бойынша алюминий сульфаты үшін-100÷200 мг/л (қатты ластанған сарқынды сулардың реагенттік қысымды флотациясы кезінде) рН = 6,5-8,2 аралығында;

- Fe₂⁺ (II) ионы бойынша темір сульфаты үшін-1÷1,15 г/л (күкіртті сарқынды суларды механикалық-химиялық тазалау кезінде) рН = 9,85-11 аралығында;

2) флотациялық тазартудың негізгі параметрлері:

- қатты ластанған сарқынды сулардың реагентті қысымды флотациясы кезінде: - флотация ұзақтығы-30÷40 мин;

- қысым резервуарындағы қысым-0,3÷0,4 МПа;

- аз ластанған сарқынды сулардың қысымды флотациясы кезінде:

- флотация ұзақтығы-20÷30 мин;

- қысым резервуарындағы қысым-0,3÷0,35 МПа;

3) су теңгерімінің схемасы және зертханалық зерттеулер нәтижелерін талдау негізінде АҚ ШММК өңдеу фабрикасында аз ластанған, қатты ластанған және күкіртті сарқынды суларды тазартудың технологиялық схемасы әзірленді және тәжірибелік-өнеркәсіптік жағдайларда тексерілді);

3.4.3 Әрлеу фабрикасының су айналымының теңгерімдік схемасы

Сарқынды сулардың ластануының негізгі және басым мөлшерін органикалық қоспалар, атап айтқанда, технологиялық процесс барысында

пайда болатын СПАВ, бояғыштар және ТВВ құрайтынын атап өткен жөн. Сарқынды суларды қайта пайдаланған кезде олардағы ластаушы қоспалардың шоғырлануы әрбір циклде технологиялық процестен жаңа ластанулардың түсуі салдарынан циклден циклге дейін өсетін болады.

Маталарды алудың барлық технологиялық процестері сулы ортада жүретіндіктен және маталардың сапасы пайдаланылатын судың сапасына тікелей байланысты болғандықтан, тазартылған сарқынды суларды қайта пайдалану мәселелерін шешу айналымдағы судың иондық-молекулалық құрамын болжау және тұрақтандыру және оларды өнім сапасын төмендетпей технологиялық процесте қайта пайдалануға мүмкіндік беретін жағдайға дейін тиісті тазарту мәселелерін шешу кезінде мүмкін болады.

1. Сілтілік металдардың тұздары ериді;
2. Аммоний тұздары (NH_4^+) еритін;
3. Нитраттар (NO_3^-), хлораттар (ClO_3^-), перхлораттар (ClO_4^-) иацетаттар ($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_3$) еритін;
4. Барлық хлоридтер (Cl^-), бромидтер (Br^-) иодидтер (I^-) еритін, тек құрамында Pb^{2+} , Hg^{2+} , Ag^{2+} катиондары бар тұздар ғана болмайды-бұл тұздар ерімейді;
5. Барлық сульфаттар (SO_4^{2-}) еритін, Sr^{2+} , Ba^{2+} , Hg^{2+} және Pb^{2+} катиондары бар тұздардан басқа - бұл тұздар ерімейді. Құрамында Ca^{2+} катиондары бар сульфаттар орташа еритін;
6. Барлық гидроксидтер (OH^-) ерімейтін тұздарға жатады; ерекшелік-сілтілі металл гидроксидтері-олар еритін, сонымен қатар құрамында Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} бар гидроксидтер-олар орташа еритін;
7. Барлық сульфиттер (SO_3^{2-}), карбонаттар (CO_3^{2-}), хроматтар (CrO_4^{2-}) және фосфаттар (PO_4^{3-}) ерімейтін; құрамында NH_4^+ және сілтілі металл катиондары бар тұздар-бұл тұздар еритін;
8. Барлық сульфидтер (S^{2-}) ерімейді; NH_4^+ сульфидтерінен, сілтілі және сілтілі жер металдарынан басқа - бұл тұздар ериді.

Айналмалы суда тотығу реакцияларының пайда болу мүмкіндігін оларда әртүрлі тотықсыздандырғыштар мен тотықтырғыштар болған кезде бағалауға болады.

Тотықсыздандырғыш реактивтерге мыналар жатады: натрий сульфаты, натрий сульфиті,

Темір сульфаты, кейбір шайырлар, сульфит сілтісі және басқалары, ал тотықтырғыш реактивтерге: суда ерітілген ауа оттегі, хлор әгі, хромпик, натрий перманганаты және т.б. айналмалы суда бірге болған кезде мұндай реактивтер тотығу реакцияларына енеді.

Коагуляцияны сапалы бағалауды судағы электролиттер мен оны құрайтын иондардың концентрациясы мен түріне қарай беруге болады.

Алғашқы жуықтауда Шульц-Гарди ережесін қолдануға болады, оған сәйкес ионның коагуляциялық күші неғұрлым үлкен болса, оның валенттілігі соғұрлым жоғары болады.

Сандық бағалау әдістері

Сумен жабдықтаудың айналым жүйесінің негізгі көрсеткіштері-
өңдеу өнеркәсібі болып табылады:

а) $W = W_{cm}$. - шығатын сарқынды сулардың мөлшеріне тең қабылдауға болатын процесті су тұтынудың жалпы көлемі, м³;

б) $W_{об}$, $W_{св}$, $W_{ном}$ $W_{и}$ - тиісінше айналымда пайдаланылатын, нәрлі, Тұщы, табиғи ысыраптарды матамен және булануға пайдаланатын су көлемі, м³;

б), - тиісінше бірлік үлесінде көрсетілген су айналымы мен айналым жүйесін жаңарту коэффициенттері;

в) $C_{св}$ -қаралатын қоспаның таза қоректік судағы шоғырлануы, г/м³;

г) $S_{ф}$ - су айналымының әрбір циклі үшін технологиялық процестің есебінен (қолданылатын ТВВ, СПАВ, өңдеу препараттарының қалдығы және т.б.) суға ауысатын қаралатын қоспаның тұрақты мөлшері.

Аяқтау зауытының су айналымының баланстық схемасы суретте көрсетілген 4.1.

Булану арқылы су айналымы жүйесіндегі судың жоғалуы шамалы және оларды елемеуге болады, яғни $W_i = 0$. Қарастырылып отырған қоспаның концентрациясы ССТ-ның таза қоректік суында. Технологиялық процестегі судың жоғалуы таза сумен толтырылады

$W_{пот} = W_{св}$. Жүйедегі су мөлшерінің баланстық теңдеуі келесі формада болады:

$$W = W_{cm} - W_{ном} + W_{св} \quad (3.3)$$

Бірінші, ашық циклдан кейін бір рет пайдаланылатын судағы қоспалар мөлшері:

$$S_1 = S_{ф} + C_{св} W \quad (3.4)$$

ал оның концентрациясы $C_1 + C + C_0$, мұндағы - технологиялық процесс есебінен айналымдағы судағы қоспаның концентрациясы.

Су айналымы кезінде ол шығындарды алып тастағанда айналмалы сумен оралады:

$$S_{ф} + C_{св} W - (S_{ф} + C_{св} W)$$

Екінші циклде технологиялық процестің есебінен $S_{ф}$ қосылады қоспалардың мөлшері осы қоспадағы қосымша таза сумен $C_{св}$ $w_{св}$ енгізіледі.



Сурет 3.1 - Әрлеу фабрикасының су айналымының теңгерімдік схемасы

$C_{ст}$ -таза техникалық судағы қоспалардың шоғырлануы;
 $S_{об}$ -айналымдағы судағы қоспалардың концентрациясы;
 $S_{ст}$ -сарқынды судағы қоспалардың концентрациясы;
 $W_{св}$ -таза техникалық су көлемі;
 $W_{об}$ -айналымдағы су көлемі
 $W_{ст}$ -сарқынды сулардың көлемі

Бұл жағдайда екінші циклден кейін судағы қоспаның тепе-теңдігі теңдеумен көрінеді:

$$S_2 = S_{\phi} + (S_{\phi} + C_{св} W) \cdot \alpha_0 + C_{св} W (1 - \alpha_0) = C_2 W \quad (3.5)$$

Қарапайым түрлендірулерден кейін біз аламыз

$$C_2 = C (1 + \alpha_0) + C_{св} \quad (3.6)$$

Сол сияқты, су айналымының үшінші циклынан кейін бізде:

$$C_3 = C (1 + \alpha_0 + \alpha_0^2) + C_{св} \quad (3.7)$$

Ал су айналымының n-циклынан кейін

$$C_n = C (1 + \alpha_0 + \alpha_0^2 + \alpha_0 \dots + \alpha_0^{n-1}) + C_{св} \quad (3.8)$$

Соңғы теңдеудегі жақпадағы өрнек деноминатормен геометриялық прогрессия мүшелерінің қосындысы болғандықтан α_0 циклдарының берілген санынан кейін заттың есептелген мүмкін концентрациясын анықтау үшін (4.16) теңдеу, оның ішінде ашық цикл болады

$$C_n = C \cdot \frac{1 - \alpha_0^n}{1 - \alpha_0} + C_{св} \quad (3.9)$$

$n \rightarrow \infty$ алынған кезде

$$C_{\max} = \frac{C}{1 - \alpha_0} + C_{св} \quad (3.10)$$

Өрнектің дұрыстығы (4.8) теориялық тұрғыдан қоспаның концентрациясының өсуі су айналымының бір циклі үшін жүйеге кіретін және одан шығарылатын немесе жоғалған пайдаланылған сумен шығарылатын қоспаның мөлшері бір-біріне тең болған кезде тоқтатылатындығымен расталады, яғни қоспаның шекті концентрациясына жеткен кезде айналым суындағы C_{\max} тепе-теңдік сақталуы керек

$$S_{\phi} + C_{св} W = C_{\max} W \quad (3.11)$$

Немесе

$$CW + C_{\max} W (1 - \alpha_0) = C_{\max} W (1 - \alpha_0)$$

$$C_{\max} = \frac{C}{1 - \alpha_0} + C_{св} \quad (3.12)$$

α_0 - 0,8; 0,7; 0,6-ға тең бірқатар мәндер үшін заттың (4.10) формуласы бойынша айналымдағы судағы есептік мүмкін болатын ең жоғары концентрациясы

$W_{об} = 80\%$	$C_{\max} = 5C + C_{св}$
$W_{об} = 70\%$	$C_{\max} = 3,3 C + C_{св}$
$W_{об} = 60\%$	$C_{\max} = 2,5 C + C_{св}$

(3.13)

Әрбір келесі циклмен өсу қисықтары біртіндеп баяулайды, ал заттың айналымдағы судағы концентрациясы асимптотикалық түрде C_{\max} мәніне

ұмтылады және іс жүзінде жеткілікті тұрақты құрамдағы айналымдағы суды алу үшін 13÷15 айналым циклі $\alpha_0=0,8$; 8÷10 цикл $\alpha_0=0,7$; 6÷8 цикл $\alpha_0=0,6$ арқылы күтуге болады.

АҚ ШММК өңдеу фабрикасының айналым суларының есептік құрамы)

Аз ластанған сарқынды тазалағаннан кейін келесі құрамдағы су барб өлшенген заттар α_0 - 8÷10 мг/л, СПАВ - 4÷6 мг/л, құрғақ қалдық - 1400÷1600 мг/л, сұйылтуға арналған бояғыштар – 1:2 – 1:4. Тазартылған судың шығыны тәулігіне 7197 м³ құрайды.

(4.7) формуласы бойынша есептелген айналым суының химиялық құрамы маталарды өндеудің технологиялық процесінде аз ластанған сарқынды тазалағаннан кейін қайта пайдалану кезінде 72% су айналымы кезінде жалпы тұз мөлшері > 5000 мг/л, қаттылығы 10 мг-экв/л көрсетті.

30% үрлеумен айналымдағы судың есептік құрамы және цикл бойынша оның өзгеру сипаты кестеде көрсетілген. 4.1.

Кестеде көрсетілгендей.4.1 іс жүзінде жеткілікті тұрақты құрамдағы айналым суын алуды 10÷12 цикл арқылы күтуге болады, АҚ ШММК әрлеу зауытында ұсынылған су айналымы 72% құрайды.

Құрғақ қалдық құрамындағы ұшпайтын органикалық қосылыстарды (кейбір СПАВ және ТВВ) ескере отырып, минералды тұздардың құрамын сипаттайды. Химиялық талдаулардың нәтижелері бойынша айналымдағы судағы ең көп тұз мөлшері - 3,5 г/л құрады.

3.4.4 Өңдеу фабрикасының тазартылған сарқынды суларын қайта пайдалануды зерттеу

Зерттеулер тоқыма материалдарын өндеудің технологиялық қажеттіліктеріне әрлеу фабрикасының тазартылған өндірістік сарқынды суларын қайта пайдалану мүмкіндігін бағалау мақсатында жүргізіледі. Қазіргі уақытта жуу, су жинау және т.б. сияқты бояу-өңдеу кәсіпорындарының әртүрлі технологиялық процестері үшін су сапасының нормалары жоқ, осыған байланысты АҚ ШММК өңдеу фабрикасының технологиялық бояу процестерінде үшін тазартылған сарқынды суларды қайта пайдалану мүмкіндігін анықтау бойынша эксперименттік зерттеулер жүргізілді.

Модельдік ерітіндідегі зертханалық технологиялық зерттеулер.

Айналымдағы судың есептік химиялық құрамы негізінде (кесте 3.3) технологиялық зерттеулер үшін айналымдағы судың жасанды үлгілері дайындалды.

Технологиялық бақылау модельді айналмалы суды қолдана отырып өңделген маталардың қолданыстағы ГОСТ-қа және мата сапасының көрсеткіштерінің техникалық жағдайларына сәйкестігін анықтаудан тұрды. Тіндердің бояуының физика-механикалық және беріктік көрсеткіштері бақыланды және анықталды. Бақылау тәжірибесі таза суда жүргізілді, кесте 3.2. Айналмалы суды пайдалану арқылы зерттеу нәтижелері, кесте. 3.3.

Зертханалық зерттеулерде айналмалы су лас жуу үшін пайдаланылды (1÷5 ванна), ал соңғы жуу (6÷7 ванна) таза техникалық суды қолданды.

3.3 кесте - Айналмалы суды пайдаланып өңделген маталардың сапалық көрсеткіштері ГОСТ 9733-61 талаптарына сәйкес келеді

Көрсеткіштері	Циклдар судың														
		I	II	V		I	II	III	X		I	II	III	IV	V
өлшенген заттар, мг/л		2,2	5,8	8,8	1,0	2,4	3,6	4,5	5,1	5,6	5,9	6,18	6,38	6,51	6,6
СПАВ, мг/л		6,9 2	9,0 4	10, 76	12, 0	12, 8	13, 52	14,0	14, 36	14, 6	14,8	14,9 6	15,0 8	15,1 5	15, 20
құрғақ қалдық, мг/л	00 0	95 0	480	910	220	420	600	720	810	870	920	960	990	008	020
жалпы кермектігі, мэкв/л	,4	,1	,15	,4	,9	,3	,7	,0	,2	,4	,5	,6	,67	,71	,74
бояғыштар (бойынша разведе-бойынша)	:2	:3	:3, 8	:4	:4, 4	:4, 6	:4,8	:4,9	:4,9	:5, 0	:5,0 5	:5,0 5	:5,1	:5,1	:5,1

Ескертпе: нашар ластанған ағыны сарқынды сулардың 30% - үрлеп тазарту арналған ионообменном сүзгісінде

Мерсеризациядан кейін маталарды ыстық және суық жуу үшін және қара түске боялған маталарды лас жуу кезінде, сондай-ақ цехтарды гидрожинау, құлақшаларды, бөшкелерді, щеткаларды және т.б. жуу үшін, тәжірибелік қондырғыда схема бойынша тазартылған: орташалау, қысымды флотация, аз ластанған сарқынды суларды сүзу бойынша зерттеулер жүргізілді. Тазартылған судың құрамы: қалқыма заттар - 8÷12 мг/л құрғақ қалдық – 1400÷1600 мг/л, СПАВ - 4÷6 мг / л, сұйылту бойынша бояу қарқындылығы -1:2 - 1:4.

Жуу сапасын бақылау ақтығы, капиллярлығы, гигроскопиялығы және бояғыштарды жуу дәрежесі бойынша жүргізілді. Осы суларды қолдана отырып жуу бойынша технологиялық зерттеулердің нәтижелері кестеде келтірілген 3.4.

3.4 кесте - Сапа көрсеткіштері жуу

Су	сапасының көрсеткіштері жуу			
	ақтығы, %	капилляр-дығы, мм	гигрос-копиялығы, %	дәрежесі отмывки бояғыштар, %
Техникалық	81-83	115-120	6,5÷7,5	95,8÷96,5
тазартылған	80-82	105-115	6,7÷7,4	93,2÷95

Техникалық суды пайдаланып жуылған мата стандарт болып саналды, техникалық судың физика-химиялық құрамы кестеде келтірілген 3.2.

Терең тазартудан кейін қатты ластанған және күкірт ағындарының сарқынды сулары бояу ерітінділерін дайындау, мақта маталарын бояу және жуу үшін пайдаланылды. Тазартылған су мынадай сипаттамаларға ие болды: өлшенген заттар - 1,5÷2 мг/л, құрғақ қалдық - 900÷1200 мг/л, СПАВ - 1,5 мг/л, сұйылту бойынша бояу қарқындылығы 1:1÷1: 2.

Маталарды бояу үшін текше, текше тұз, күкірт, тұзу және т.б. бояғыштар қолданылды. Боялған матаның сапа критерийлері екі индикаторды таңдады: түстің стандартқа сәйкестігі (көзбен анықталды); ГОСТ 9733-61 сәйкес түстердің физика-химиялық әсерлерге тұрақтылығы.

Бояулардың тұрақтылығы мен физика-химиялық әсерлерге бірнеше рет жүргізілген сынақтар тазартылған күкірт және қатты ластанған сарқынды сулар мен техникалық суды қолдана отырып боялған тіндер бірдей болатындығын көрсетті (кесте 3.5).

3.5 кесте - Маталарды жуу кезінде бояудың тұрақтылық көрсеткіштері

Бояғыштар	Су	бояудың Беріктігі, балл әсеріне			
		ерітінді "тер"	ерітінді сабын және сода, 40 ⁰ С температурада	құрғақ үйкеліс	дымқыл үйкеліс
Кубозоль көгілдір "К"	техникалық	5/5	5/5	5	5
	тазартылған	5/5	5/5	5	5-4
Диазоль алқызыл "Және"	техникалық	5/3	5/3	3	4
	тазартылған	5/2	5/3	3	4
Күкіртті қоңыр "4R"	техникалық	5/5	5/4	4	4
	тазартылған	5/4	5/4	4-3	4
Күкіртті көк "Туралы"	техникалық	5/5	5/5	4	3
	тазартылған	5/4	5/5	4 -3	3
Кубовой ашық-жасыл "Ж"	техникалық	5/5	5/4	4	3
	тазартылған	5/5	5/4	4 -3	3
Тікелей қызғылт сары "Туралы"	техникалық	2/2	2/2	4	3
	тазартылған	2/2	2/2	4-3	3-2

Ескерту: бояу түрі - "ерекше" (тікелей үшін -"қарапайым").

Тіндерді бояу және жуу процесінде СПАВ қолданылғандықтан, тазартылған сарқынды судың құрамындағы қалдық СПАВ концентрациясын қолданған жөн. Нәтижесінде Сарқынды суларды СПА-дан толық емес тазарту жүргізілді, олардың тазартылған судағы концентрациясы $5 \div 6$ мг/л құрады.

БЖБ және техникалық судың қалдық концентрациясы бар тазартылған сарқынды суды пайдалана отырып, қызғылт сары түске боялған тіндерді жуу бойынша салыстырмалы зерттеулер бірдей нәтижелер көрсетті (кесте. 4.5).

Жоғарыда айтылғандар тіндерді өңдеу процесінде қалдық СПАВ концентрациясы бар тазартылған сарқынды суларды пайдалану мүмкіндігін көрсетеді, бұл жағдайда олардың қалдық концентрациясын сарқынды суда пайдалану арқылы СПАВ шығынының біршама төмендеуін күтуге болады.

Егер су технологиялық жуу құралы ретінде пайдаланылса, ерітілген оттегінің болмауы ешқандай рөл атқармайды, бірақ кейбір тіндерді өңдеу процестерінде суды матадағы бояғыштың тотығуын аяқтауды қарастыратын орта ретінде пайдалану қажет. Сондықтан, кубтық және күкіртті бояғыштармен боялған маталарды жуу кезінде бояғыштарды бекіту және бекіту үшін алғашқы екі және соңғы жууда таза техникалық суды пайдалану қажет.

Сонымен қатар, сарқынды сумен жабдықтау жүйесінде тазартылған сарқынды суларды бірнеше рет қолданған кезде, таза техникалық сумен қамтамасыз етілгеніне қарамастан, тұз мөлшері артады (3.1-кестені қараңыз), бұл судың қаттылығын арттырады. Сондықтан тұздардың жиналуын болдырмау мақсатында айналымдағы судың тәуліктік шығынының 30% - ын (аз ластанған ағын) жүйені үрлеу мақсатында жұмсарту процесіне ион алмасу сүзгілеріне жіберу және сол арқылы айналымдағы судың қажетті сапасын қамтамасыз ету көзделген.

Айналым суларының сапасына қойылатын талаптар

Сарқынды және айналымдағы суларды тазарту бойынша айналымдағы суды пайдалану жөніндегі технологиялық зертханалық зерттеулер негізінде мақта-мата кәсіпорындарын әрлеу өндірісінің технологиялық процестеріне жіберілетін айналымдағы судың сапасына қойылатын талаптар ұсынылды (4.6-кестені қараңыз).

Айналымды сумен жабдықтау жүйелерінің параметрлік сипаттамасы

Технологиялық көрсеткіштерді төмендетпей, маталарды өңдеудің технологиялық процесінде тазартылған өндірістік сарқынды суларды қайта-қайта пайдалануды қамтамасыз ететін жүйе ретінде айналымды сумен жабдықтау анықтамасынан мақта кәсіпорнының айналымды сумен жабдықтау жүйесінің формальды сипаттамасында технологиялық, экономикалық және экологиялық параметрлер қолданылуы керек.

4 Өміртіршілік қауіпсіздігі

4.1 Тігін цехындағы ауа алмасуына және оның еселігіне есеп жүргізу

Өндіріс бөлмелеріндегі тиісті метеорологиялық жағдайды құру, яғни шаңды, газдармен буларды, жарылыс тудыратын концентрацияларды жоюдың эффективті тәсілі – өнеркәсіптік ауа алмастыру болып табылады.

Ауа алмастыру жүйесінің жұмысы тұрақты жұмыс орнында, жұмыстық және қызмет көрсету аймақтарында метеорологиялық жағдай және ауа ортасының таза болуы санитарлы нормаға сәйкес жасалуы тиіс.

Сонымен қатар, ауа алмастыру технологиялық процесстердің, құрлығылардың сақталу және ғимараттардың құрылыс конструкцияларының талаптарына сәйкес жағдайды қамтамасыз етуі тиіс.

Тігін цехы үшін II-категориялық жұмысты таңдап аламыз. Қазіргі заманғы технологиялар және құрал жабдықтар бола тұра олар өндіріс ғимаратына зиянды газдардың енуін толығымен шектей алмайды. Бұл жағдайларда адамдарды қорғау үшін желдету жүйесі қолданылады (ұйымдастырылған және жүйелі ауа алмасу жағымды метеорологиялық шарттарды технологиялық процестің шарттарын қанағаттандыратын жағдайларды жасайды).

Желдету жүйесі керекті микроклимат параметрлерін және өндіріс ғимараттарындағы ауаның керекті құрамымен қамтамасыз етеді.

Жұмыс орнының өндіріс ортасын сипаттайтын көрсеткіштер санитарлық-гигиеналық факторларға жатады.

Артық жылу мекемеде (Q бөл) бөлінетін және мекемеде шығатын (Q шығ) жылудың әртүрлілігімен анықталады:

$$Q_{арт.ж.} = Q_{ап.ж.} + Q_{ж.к.} + Q_{ад.ж.} + Q_{к.р.} \quad (4.1)$$

мұндағы:

$Q_{ап.ж.}$ – аппаратурадан жылу бөліну;

$Q_{ж.к.}$ – жарықтану көзінен жылу бөліну;

$Q_{ад.ж.}$ – адамдардан жылу бөліну;

$Q_{к.р.}$ – терезеден күн радиациясының түсуі;

Аппаратурадан жылу бөліну:

$$Q_{ап.ж.} = \psi_1 \times \psi_2 \times \psi_3 \times N_{ном} \quad (4.2)$$

мұндағы:

ψ_1 - қондыратын қуаттың қолдану коэффициенті;

ψ_2 - жүктеме коэффициенті;

ψ_3 - аппаратураның бір уақытта жұмыс істеу коэффициенті;

$N_{ном}$ – барлық аппаратураның номиналды қуаты. Бағытталған есептеулерде барлық 4 коэффициент 0,25-ке тең.

1-ші бөлме үшін: $Q_{ан.ж.} = 0,25 \times 2500 = 625 \text{ Вт}$

2-ші бөлме үшін: $Q_{ан.ж.} = 0,25 \times 16000 = 4000 \text{ Вт}$

Жарықтану кезінен бөлінетін жылу:

$$Q_{ж.к.} = \eta \times N_{жар} \quad (4.3)$$

мұндағы:

η - электр энергиясын жылу энергиясына ауыстыратын коэффициент, люминесценттік шам қолданған жағдайда $\eta = 0,5-0,6$; нақалды шам қолданған жағдайда $\eta = 0,92-0,97$;

$N_{жар}$ – шамның қуаты;

1-ші бөлме үшін:

$N_{жар} = 864 \text{ Вт}$

$Q_{ж.к.} = 0,5 \times 864 = 432 \text{ Вт}$

2-ші бөлме үшін:

$N_{жар} = 630 \text{ Вт}$

$Q_{ж.к.} = 0,95 \times 630 = 598,5 \text{ Вт}$

Адамдардан жылу бөліну:

$$Q_{ад.ж.} = n \times q \quad (4.4)$$

мұндағы:

n – жұмысшы саны;

q – бір адамның жылу жоғалтуы 80-116 Вт тең.

1-ші бөлме үшін: $Q_{ад.ж.} = 1 \times 90 = 90 \text{ Вт}$

2-ші бөлме үшін: $Q_{ад.ж.} = 3 \times 90 = 270 \text{ Вт}$

Терезеден күн радиациясының түсуі:

$$Q_{к.р.} = F_{тер} \times q \times m \times k_1 \times k_2 \quad (4.5)$$

$$F_{тер} = 1,5 \times 1,8 = 2,7 \text{ м}^2$$

қысқы мерзімде $Q_{к.р.} = 0$;

мұндағы:

$F_{тер}$ – терезе ауданы, м^2 ;

m – терезе саны;

k_1 – металлды түптеудегі екі қабатты әйнектелу үшін түзету коэффициент $k = 0,72$;

k_2 – әйнектің ластануын ескеретін коэффициент, онша қатты емес ластану үшін $k_2 = 0,95$;

q – 1 м^2 терезе арқылы жылу түсу, $q = 243 \text{ Вт/м}^2$.

$$1\text{-ші бөлме үшін: } Q_{к.р.} = 2,7 \times 243 \times 4 \times 0,72 \times 0,95 = 1795,09 \text{ Вт}$$

$$2\text{-ші бөлме үшін: } Q_{к.р.} = 2,7 \times 243 \times 2 \times 0,72 \times 0,95 = 897,54 \text{ Вт}$$

Тігін цехына түсетін артық жылу:

1-ші бөлме үшін:

$$\text{жазда: } Q_{арт.ж.} = 625 + 432 + 90 + 1795,09 = 2942,09 \text{ Вт}$$

$$\text{қыста: } Q_{арт.ж.} = 625 + 432 + 90 = 1147 \text{ Вт}$$

2-ші бөлме үшін:

$$\text{жазда: } Q_{арт.ж.} = 4000 + 598,5 + 270 + 897,54 = 5766,04 \text{ Вт}$$

$$\text{қыста: } Q_{арт.ж.} = 4000 + 598,5 + 270 = 4868,5 \text{ Вт}$$

Толық жылуды кеміту үшін тігін цехына енгізілетін ауаның мөлшері төмендегідей өрнекпен анықталады:

$$L_T = \frac{Q}{C(t_{бол} - t_k) \rho_{бол}} \left[\text{м}^3 / \text{ч} \right] \quad (4.6)$$

мұндағы:

Q - цехтағы артық жылу, кВт;

C - құрғақ ауадағы жылудың көлемі, анықтамалық көлемі $C = 0,278 \text{ кДж (кг} \cdot \text{°К)}$;

$t_{бол}$ ~ бөлінетін ауаның температурасы, °С;

t_k - кіретін ауаның температурасы, °С ;

$\rho_{бол}$ ~ температурадағы тәуелді анықталатын бөлінген ауаның тығыздығы (кг/м^3)

Тігін цехына бөлінетін ауаның 28°С температурасын қабылдаймыз.

Жаз мезгілінде сыртқы ауаның температурасы 25°C тең деп аламыз, ал қыс мезгілінде -20°C. Анықтама бойынша берілетін ауаның тығыздығы 1,185 кг/м³ және 1,205 кг/м³ құрайды.

Артық жылуды кеміту үшін тігін цехына қажет ауаның мөлшері:

1-ші бөлме үшін:

$$L_{T.ж.} = \frac{Q}{C(t_{бол} - t_{к})\rho_{бол}} = \frac{2942,09}{0,278 \cdot (28 - 25) \cdot 1,185} = 2976,95 \text{ м}^3 / \text{сағ}$$

$$L_{T.к.} = \frac{Q}{C(t_{бол} - t_{к})\rho_{бол}} = \frac{1147}{0,278 \cdot (28 - (-20)) \cdot 1,205} = 71,33 \text{ м}^3 / \text{сағ}$$

2-ші бөлме үшін:

$$L_{T.ж.} = \frac{Q}{C(t_{бол} - t_{к})\rho_{бол}} = \frac{5766,04}{0,278 \cdot (28 - 25) \cdot 1,185} = 5834,36 \text{ м}^3 / \text{сағ}$$

$$L_{T.к.} = \frac{Q}{C(t_{бол} - t_{к})\rho_{бол}} = \frac{4868,5}{0,278 \cdot (28 - (-20)) \cdot 1,205} = 302,78 \text{ м}^3 / \text{сағ}$$

Ауаның алмасу мерзімі төмендей өрнекпен анықталады.

$$K = L_T / V \quad (4.7)$$

V-мекеме көлемі, м²;

Тігін цехындағы 1-ші бөлменің ұзындығы 12,8 м, ені 7,43 м, биіктігі 4,55 м болғандықтан, көлемі

$$12,8 \cdot 7,43 \cdot 4,55 = 432,72 \text{ м}^3$$

жазда

$$K_{л} = 2976,95 / 432,72 = 6,88 \text{ (1сағ)}$$

қыста

$$K_{л} = 71,33 / 432,72 = 0,16 \text{ (1сағ)}$$

1-ші бөлмеге желдеткіш таңдаймыз:

$$n = L_{норм} / L_q = 2976,95 / 1891 = 1,6$$

Вентиляция мен кондиционерлеуді $432,72\text{м}^3$ есептелінген кондиционерді қолданамыз. Қажетті саны – екі дана.

Кесте 4.1 - DELONGHI (Италия) фирмасының қабырғалы СР сериясының 230/1/50 кондиционерінің техникалық сипаттамалары

Кондиционер моделі		СР 30
Электрқоректену	В/ф/Гц	230/1/50
Салқындату өнімділігі	Вт	1891
Қолданылатын электр қуаты	Вт	650
Жұмыс тогы	А	2,8
Ылғалдылықты жою	л/4	1,0
Жылу өнімділігі	Вт	2052
Ішкі блогі		
Ауа ағыны (макс)	м3/ч	320
Өлшемдері:		
- ұзындығы	мм	750
- биіктігі	мм	270
- тереңдігі	мм	175
Сыртқы блогі		
Ауа ағыны (макс)	м3/ч	950
Өлшемдері:		
- ұзындығы	мм	660
- биіктігі	мм	500
- тереңдігі	мм	230

Тігін цехындағы 2-ші бөлменің ұзындығы 4,9 м, ені 6,1м, биіктігі 4,55 м болғандықтан, көлемі $4,9 \cdot 6,1 \cdot 4,55 = 136 \text{ м}^3$

жазда $Kл = 5834,36 / 136 = 42,9$ (1сағ)

қыста $Kл = 302,78 / 136 = 2,23$ (1сағ)

Вентиляцияны есептегенде кондиционерлер санын мына формуламен анықталады:

$$n = L_{\text{норм}} / L_q, \quad (4.8)$$

мұндағы, L_q – кондиционердің өнімділігі.

2-ші бөлмеге желдеткіш таңдаймыз:

$$n = L_{\text{норм}} / L_q = 5834,36 / 3520 = 1,7$$

Вентиляция мен кондиционерлеуді 136м^3 есептелінген кондиционерді қолданамыз. Қажетті саны – екі дана.

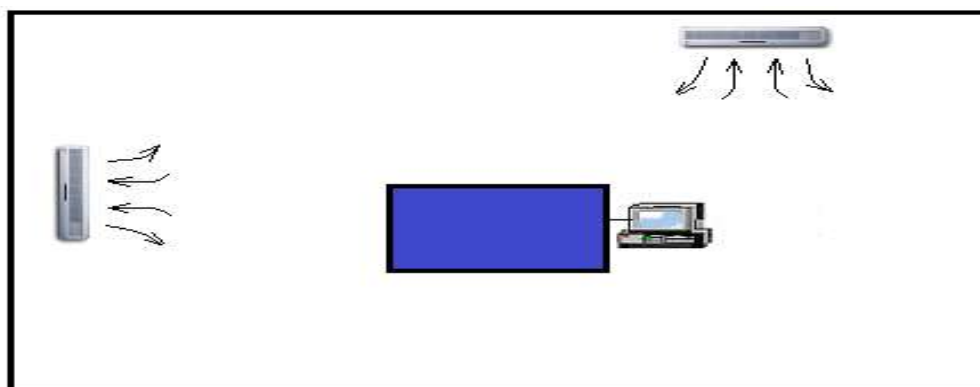
Кесте 4.2 - DELONGHI (Италия) фирмасының қабырғалы СР сериясының 230/1/50 кондиционерінің техникалық сипаттамалары:

Кондиционер моделі		СР 30
Электрқоректену	В/ф/Гц	230/1/50
Салқындату өнімділігі	Вт	3520
Қолданылатын электр қуаты	Вт	1248
Жұмыс тогы	А	5,4
Ылғалдылықты жою	л/4	1,8
Жылу өнімділігі	Вт	3528
Ішкі блогі		
Ауа ағыны (макс)	м3/ч	570
Өлшемдері:		
- ұзындығы	мм	810
- биіктігі	мм	300
- тереңдігі	мм	195
Сыртқы блогі		
Ауа ағыны (макс)	м3/ч	1300
Өлшемдері:		
- ұзындығы	мм	660
- биіктігі	мм	500
- тереңдігі	мм	230

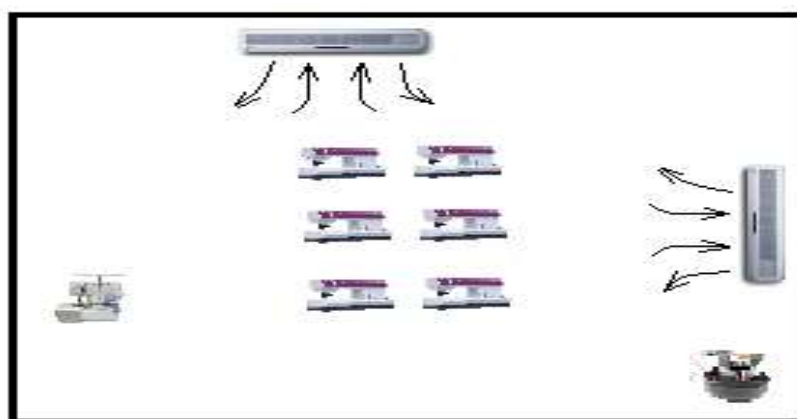
Жүргізілген есептеу негізінде кондиционерді таңдаймыз:



Сурет 4.1 - DELONGHI (Италия) фирмасының қабырғалы СР сериясының 230/1/50 кондиционері



Сурет 4.2 - DELONGHI (Италия) фирмасының қабырғалы CP сериялы 230/1/50 кондиционердің 1-ші бөлмеде орналасуы



Сурет 4.3 - DELONGHI (Италия) фирмасының қабырғалы CP сериялы 230/1/50 кондиционердің 2-ші бөлмеде орналасуы

4.2 Өрт қауіпсіздігін талдау

Есептеу «Пожарная профилактика» әдістемелік нұсқаулығымен жасалған [4].

Өрт - бақыланбайтын күйдіру процесі, ол материалдық залал келтіреді, адамдар мен жануарлардың өмірі мен денсаулығына қауіп төндіреді.

Өрт болған жағдайда бөлме іші емес, сонымен қатар бағалы технология мен кісі өмірі де бар. Өртті бақылауға, қауіпсіздік ережелерін сақтауға кеңес береміз. Науқанды өткізудің мақсаты келесідей: ЭЕМ – ның электрондық сұлбалары, техникалық қызмет көрсету үшін қолданылатын құрылғылар, электрлік қоректену құрылғылары, ауа кондиционерлері.

Бөлме ОУ-5 карбонатты көмірқышқыл өрт сөндіру сепараторымен жабдықталған. Бір өрт сөндіру құралы 100 м² бөлмеге есептелінген. Бөлменің толық ауданы 15 м² құрайды, яғни 1 өрт сөндіргіш орнату қажет. Өрт сөндіргіш құрал ретінде көмірқышқыл құрамынан тұратын сөндіруші

қолданылады. Ол есептік массасы m_d , кг, көп таралған өртті сөндіру үшін келесі формула көмегімен анықталды:

$$m_d = k \cdot g_n \cdot V \quad (4.9)$$

мұндағы: $k = 1,2$ – көмірқышқыл құрамының компенсациялау шығындарын ескермейтін коэффициент;

$g_n = 0,04$ – көмірқышқыл құрамының нормативті массалық концентрациясы;

V – бөлме көлемі.

$$V = A \cdot B \cdot H \quad (4.10)$$

мұндағы: $A = 5$ м – бөлме ұзындығы;

$B = 3$ м – бөлме ені;

$H = 2,5$ м – бөлме биіктігі.

Онда: $V = 5 \cdot 3 \cdot 2,5 = 37,5$

Демек: $m_d = 1,2 \cdot 0,04 \cdot 37,5 \approx 1,8$ кг

Баллондардың есептік саны ξ сыйымдылығы 20 литрлік баллон 12 кг көмірқышқыл құрамының есебімен анықталады.

Магистральді тұрбаның d_i , мм ішкі диаметрі келесі формуламен анықталды:

$$d_i = 12 \cdot \sqrt{2} = 17 \text{ мм.}$$

Магистральді тұрбаның баламалы ұзындығы l_2 м, келесі формуламен анықталды:

$$l_2 = k_1 \cdot l_1, \quad (4.11)$$

мұндағы: $k_1 = 1,2$ – жергілікті шығындарды ескермейтін тұрба ұзындығын компенсациялайтын арттыру коэффициенті;

$l_1 = 3$ м – жоба бойынша тұрба ұзындығы

$$l_2 = 1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ м.}$$

Көмірқышқыл құрамының шығыны Q , кг/с, тұрба диаметріне және тұрбаның эквивалентті ұзындығына байланысты 1,4 кг/с.

Көмірқышқыл құрамының негізгі қорының массасы m , кг, формула көмегімен анықталды:

$$m = 1,1 \cdot m_d \cdot \left(1 + \frac{k_2}{k}\right) \quad (4.12)$$

$$m = 1,1 \cdot 1,8 \cdot \left(1 + \frac{0,2}{1,2}\right) = 2,31 \text{ кг}$$

мұндағы: $k_2 = 0,2$ — баллондар мен тұрбалардағы көмірқышқыл құрамының қалдықтарын есептеу коэффициенті.

Нәтижесінде біз түпкілікті нәтижеге қол жеткіздік. Жүйенің үздік функциясына қол жеткізу үшін сыйымдылығы 20 литр, қоспаның массасы 1,8 кг көмірқышқыл құрамның 1 баллоны қажет болады. Газды өрт сөндіргіштің автоматты қондырғылары СНиП РК 2.02-05-2009 - [5]—қа сай автоматты жіберіп қосу үшін құрылғыларға ие болуы қажет.

5 Экономика бөлімі

5.1 Мақта-мата кәсіпорындарын су бұрудың және айналымды сумен жабдықтаудың ұсынылатын ұтымды жүйесінің техникалық-экономикалық тиімділігі

Экономикалық параметрлер

Мақта-мата кәсіпорнын қайта-қайта сумен жабдықтауды құрудың экономикалық бағасы өндірістің өзінің экономикалық тиімділігімен тығыз байланыста қаралуға тиіс. Сондықтан экономикалық параметрлердің құрамына негізгі өндірістің және қайта айналымды сумен жабдықтау жүйесінің экономикалық көрсеткіштері кіруі тиіс.

Кәсіпорынның қайта-айналымды сумен жабдықтау жүйесін құрудың экономикалық тиімділігін бағалау критерийі суға, Сарқынды суларды тасымалдауға және тазартуға келтірілген жиынтық шығындардың, сондай-ақ айналымды суды пайдалану нәтижесінде негізгі өндірістің келтірілген шығындарының ең азы болуы тиіс.

Қайта айналымды сумен жабдықтау жүйесінің экономикалық тиімділігін бағалау үшін экономикалық параметрлер мыналар болып табылады: қатты матаны өңдеуге арналған ағымдағы шығындар (\mathcal{E}_0), таза суға (\mathcal{E}_k), сарқынды суларды тасымалдауға және тазартуға (\mathcal{E}_c), айналым суға (\mathcal{E}_s); тиісті күрделі шығындар: K_0 , K_v , K_c , K_b келтірілген шығындар S_i және Π_i экономикалық тиімділігінің көрсеткіші.

Қайта айналымдағы сумен жабдықтау жүйесінде жұмыс істейтін кәсіпорын үшін ағымдағы, күрделі және келтірілген жиынтық шығындар тиісінше формулалар бойынша айқындалады:

$$\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i = \mathcal{E}_0 + \mathcal{E}_s + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_b \quad (5.1)$$

$$\sum_{i=1}^n K_0 + K_s + K_c + K_b \quad (5.2)$$

$$S_i = \sum \mathcal{E}_i + E_n \cdot \sum K_i \quad (5.3)$$

мұнда $E_n = 0,15$

Пржәне қарау екі нұсқаларын шешімдер болуы мүмкін қатынасы:

1. $\sum K_1 < \sum K_2; \sum \mathcal{E}_1 < \sum \mathcal{E}_2$

2. $\sum K_1 < \sum K_2; \sum \mathcal{E}_1 > \sum \mathcal{E}_2$

Бірінші жағдайда, бір нұсқа бойынша жиынтық ағымдағы шығындар басқасына қарағанда аз болған кезде, $S_1 < S_2$ айқын көрінеді, бұл бірінші нұсқаның экономикалық тиімділігін көрсетеді. Екінші жағдайда экономикалық тиімді нұсқаны анықтау үшін формула бойынша анықталатын салыстырмалы тиімділік коэффициенті қолданылады:

$$E = \frac{\sum \mathcal{E}_1 - \sum \mathcal{E}_2}{\sum K_2 - \sum K_1}$$

Егер екі нұсқаны салыстыру кезінде тиімділіктің есептік көрсеткіші стандарттыдан үлкен болса, яғни $E > e_n$, онда үлкен капиталды салымдар мен аз шығындар тиімді болып саналады. Егер $E < e_n$ болса, онда аз капиталды және жоғары ағымдағы құны бар опция тиімдірек болады.

Таза және айналмалы суды пайдалану кезінде матаны әрлеудің технологиялық параметрлерін өзгеріссіз деп санай отырып, әрлеу фабрикасының келесі айналмалы сумен жабдықтау жүйелерін құрудың екі негізгі тәсілін қарастырамыз:

1. Мата өңдеу сапасының белгіленген технологиялық көрсеткіштерін қамтамасыз ететін құрамдас құрамы бойынша өңдеу фабрикасының жалпы ағынының сарқынды суларын таза су сапасына дейін терең (ион алмасу) тазартумен айналымдық сумен жабдықтау жүйесі,

2. Өңдеу фабрикасының сарқынды суларын бөлек тазарта отырып, айналымдағы сумен жабдықтау жүйесі: айналымдағы суға қойылатын технологиялық талаптарды қанағаттандыратын, сапасы бойынша сарқынды сулардың қатты ластанған және күкіртті ағындарын физикалық-химиялық тазартумен және терең (ион алмасу) тазартумен.

Егер бірдей пайызы су айналымын екі нұсқада, онда $\mathcal{E}_B^I = \mathcal{E}_B^{II}$ және $\mathcal{E}_B^I = K_{\text{казакстан}}^{II}$. Кезінде тұрақтылығына технологиялық параметрлерін $\mathcal{E}_0^I = \mathcal{E}_0^{II}$ және $\mathcal{E}_0^I = K_0^{II}$.

Демек, қабылданған жүйесіне қарай айналмалы сумен жабдықтау нұсқалары салыстырылатын болады өзгеруі ағымдағы және күрделі шығындар тазалау сарқынды және айналмалы суларды.

Салыстыру нұсқаларын осы көрсеткіштер бойынша мыналарды көрсетеді

$$\mathcal{E}_c^I + \mathcal{E}_6^I > \mathcal{E}_c^{II} + \mathcal{E}_6^{II} \text{ және } \mathcal{E}_c^I + K_6^I > \text{ҚОСЫМША}^{II}_c + K_6^{II} \text{ және}$$

$$\mathcal{E}_6^I > \mathcal{E}_6^{II}$$

Материалдық

$$\mathcal{E}_c^I + \mathcal{E}_6^I + \mathcal{E}_0 > \mathcal{E}_c^{II} + \mathcal{E}_a^{II} + \mathcal{E}_0 \quad (5.4)$$

Осылайша, нұсқалардың экономикалық көрсеткіштерін салыстыру.

Белгіленген технологиялық көрсеткіштерді қамтамасыз ететін аз ластанған және қатты ластанған және күкіртті сарқынды суларды терең тазартумен жеке физикалық-химиялық тазартумен айналымды сумен жабдықтау жүйесі құрамдас құрамы бойынша таза су сапасына дейін әрлеу фабрикасының жалпы сарқынды суларын терең (ион алмасу) тазартумен айналымды сумен жабдықтау жүйесімен салыстырғанда экономикалық тиімді болып табылатынын көрсетеді.

Бұл ереже расталады сондай-ақ, салыстырумен өзіндік құнын өнімдер.

Өнімнің өзіндік құны (C_k), жүргізілген; өңдеу фабрикасында, включает сондай-ақ, өзіндік айналымдық судың (C_6).

Сонда себестоимость өнім; өңдеу фабрикасының нұсқалар бойынша құрайды:

$$C_k^I = C_0 + C_6^{\Gamma_{\text{обш}}} \cdot q_v \quad (5.5)$$

$$C_k^{II} = C_0 + C_6^{\Phi_{\text{сл}}} * K_{\text{жж}} \cdot q_v + C_6^{\Gamma_{\text{сил}}} * K_{\text{күштерінің}} \cdot q_v + C_6^{\Gamma_{\text{сер}}} * K_{\text{сер}} \cdot q_v \quad (5.6)$$

мұнда C_0 - өзіндік құны бойынша өнімді отделочному өнді бойынша жедел есептілік, тг/т, $C_6^{\Phi_{\text{сл}}}$ - өзіндік айналым води (слабозагрязненного ағынының) кейін (физика-химиялық тазарту, тг./м⁻³, $C_6^{\Gamma_{\text{обш}}}$ Отырып, $C_6^{\Gamma_{\text{сил}}}$ Отырып, $C_6^{\Gamma_{\text{сер}}}$ - тиісінше өзіндік айналымдық судың жалпы, сильнозагрязненного және күкіртті ағындарын кейін терең тазалау, тг/м³, $K_{\text{сл}}$, $K_{\text{қосымша}_{\text{күштер}}}$, $K_{\text{сер}}$ - тиісінше коэффициенттері пайдалану слабозагрязненного, сильнозагрязненного және күкіртті ағындарын туралы роталық сулар:

$$K_{\text{сл}} = 0,74; - K_{\text{қосымша}_{\text{күштер}}} = 0,18; K_{\text{сер}} = 0,08;$$

q_v нормасы, өнімнің бірлігіне суды тұтыну, м³/т

Өзіндік терең тазалау судың, подсчитанная үлкейтілген көрсеткіштер бойынша құрайды (қосымшаны қараңыз - 2,7):

$C_6^{\Gamma_{\text{обш}}} = 1,5 \div 2$ тг/м³; $C_6^{\Gamma_{\text{сил}}} = 2$ тг/м³; $C_6^{\Gamma_{\text{сер}}} = 2,5$ тг/м³, ал физика-химиялық тазарту: $C_6^{\Phi_{\text{сл}}} = 35$ тиін/м³.

Норма су тұтыну-ға; өңдеу фабрикасында АҚ ШММК орташа есеппен 210 м³/т мата [57]. Себестоимость бойынша өнім отделочному өндіру құрайды, орташа_{туралы} = 4750 ÷ 5250 тг/т (мәліметтері бойынша, жоспарлы-экономикалық бөлімінің АҚ ШММК). Сол кезде өзіндік құны бойынша өнімді вышеприведенным орта көрсеткіштер бойынша $C_6^{\Gamma_{\text{обш}}}$ Отырып, $C_6^{\Gamma_{\text{сил}}}$ Отырып, $C_6^{\Gamma_{\text{сер}}}$ құрайды:

$$C_k^I = 1000 + 0,35 * 1 * 210 = 5367,5 \text{ тг/т}$$

$$C_k^{II} = 1000 + 0,07 * 0,74 * 210 + 0,4 * 0,18 * 210 + 0,5 * 0,08 * 210 = 5172 \text{ тг/т}$$

Өзінежүзимось негіздеріндық; өңдеу фабрикасының жыл сайынғы белгіленетінет: I нұсқа – 5367,5 тг/т, ал II-нұсқа - 5172 тг/т Кезінде тәуліктік қуат отылочной фабрикасының 50 т жылдық экономикалық эффективқалдық құрайды:

$$(5367,5 - 5172 \text{ тг}) * 50 * 300 = 2 \text{ 932 500. тг/жыл}$$

Осылайша, жоғарыда келтірілген есептеу жеке технологиялық операциялар үшін белгіленген технологиялық көрсеткіштерді қамтамасыз ететін сарқынды сулардың жеке ағындарын бөлек тазартумен әрлеу фабрикасының айналмалы сумен жабдықтаудың жергілікті жүйелерін құрудың экономикалық тиімділігін көрсетеді.

Экологиялық параметрлер

Қайта айналымды сумен жабдықтау жүйелерін құру тиімділігі мәселелерін қарау кезінде су көздерінің ластануын болдырмаудың экономикалық әсерін де ескеру қажет. Су көздерінің ластануын (ЭУ) болдырмаудың экономикалық әсері деп Күрделі салымдар тиімділігінің нормативтік коэффициентіне (Ен) сәйкес жылдық мөлшерлілікке келтірілген су қорғау мақсатындағы (З) шығындарды шегере отырып, халық шаруашылығына (Уп) келтірілген, алдын алынған залалдың құндық нысанда көрсетілген шамасы түсініледі),

Алдын алынған экономикалық залал (Уп) су қорғау іс-шараларын қолдану нәтижесінде алдын алынатын (азайтылатын) су көздерінің ластануынан (материалдық өндіріс саласында да, қызмет көрсету саласында да) халық шаруашылығы шығындарының есептік шамасын білдіреді. Жалпы жағдайда бұл шама су қорғау іс-шаралары (У1) болмаған кездегі залал мен су көздерін ластанудан (У2) қорғау жөніндегі іс-шаралар жүргізілгеннен кейін қалған залал арасындағы айырма ретінде айқындалады, яғни

$$Y_{п} = Y_{1} - Y_{2} \quad (5.7)$$

Кәсіпорында сумен жабдықтаудың толық тұйықталған және ағынсыз жүйесі енгізілген жағдайда, су объектілерінің ластануын болдырмаудың экономикалық әсерін есептеуде $Y_2 = 0$ деп есептейді. әрлеу фабрикасында сумен жабдықтаудың толық тұйықталған жүйесін құру қажет, онда барлық сұйық қалдықтар тиісті тазарту мен кондиционерлеуден кейін өндіріске қайта оралады, өндірістің ерекшелігі мен сипатына байланысты мүмкін емес. Әрлеу фабрикасында қайтарылмайтын шығындар бар-матаның ылғалдылығы, матаны кептіру кезіндегі шығындар, булану және басқалар. Қайтарымсыз шығындардың орнын толтыру үшін айналым жүйесін табиғи су көзінен таза сумен толықтыру жүргізіледі.

Демек, экологиялық тұрғыдан алғанда, әрлеу фабрикасының қайта өңделген сумен жабдықтау жүйесін құру кезінде табиғатқа келтірілген залалды азайтуға тырысу керек.

Мақта-мата кәсіпорындарының сарқынды суларын тазалау мен пайдаланудың ұтымды жүйелері және оларды өнеркәсіпте іс жүзінде іске асыру.

Мақта-мата кәсіпорындарын қайта-қайта сумен жабдықтаудың әртүрлі нұсқаларының жүйелі тәсіліне негізделген техникалық-экономикалық талдау АҚ (ШХБК ОЗАТ) әрлеу фабрикасының жергілікті айналмалы сумен жабдықтау жүйелерін құрудың технологиялық сенімділігі мен экономикалық-экологиялық тиімділігін көрсетті, жекелеген технологиялық операциялар үшін белгіленген технологиялық көрсеткіштерді қамтамасыз ететін сарқынды сулардың жекелеген ағындарын бөлек тазартумен.

Әрлеу фабрикасының технологиялық процесінде тек тазартылған аз ластанған сарқынды суларды қайта пайдалану, ал алдын ала тазартудан кейін сарқынды сулардың қатты ластанған және күкіртті ағындарын оларды толық тазалаудың өзіндік құнының жоғары болуына байланысты қалалық кәрізге тастау ұсынылады.

Айналымдағы судың оңтайлы тұз құрамын ұстап тұру үшін айналым жүйесін үрлеу қарастырылған, ол үшін аз ластанған ағынның тәуліктік шығынының 30%-ы ион алмасу сүзгісінде толық тазаланады. Ұсынылған Сарқынды суларды тазарту жүйесі зауыттың әрлеу фабрикасында су айналымының 72%-ын құруды қамтамасыз етеді. Жобада сарқынды сулардың пайда болу сипаты мен көлемін ескере отырып, комбинаттың сарқынды суларын тазартудың келесі бөлек схемасы ұсынылған:

бірінші, боялған ағын: орташа, реактивті қысым флотациясы, қалалық кәрізге ағызу;

екінші, күкіртті ағын: орташалау, күкірт қышқылды темірмен коагуляция (II), жұқа қабатты тұндыру, технологиялық процесте қайта пайдалануға сүзу.

АҚ ШММК әрлеу фабрикасының ұсынылған су айналымы жүйесінің экономикалық тиімділігі)

Жылдық экономикалық әсерді айқындау сарқынды суларды тазартудың салыстырылатын нұсқалары бойынша келтірілген шығындарды салыстыруға негізделеді

$$ПЗ_i = C_i + E_n \cdot K_i, \quad (5.8)$$

где $ПЗ_i$ – приведенные шығындар нұсқалар бойынша, тг; C_i - ағымдағы шығындар (өзіндік құны) бойынша нұсқасының, тг/жыл; K_i - күрделілік влоұсыныстар нұсқа бойынша, теңге; E_n - нормативтік коэффициенті экономикалық эффективности күрделі влоұсыныстарын ($E_n = 0,15$). Өзіндік құны Бойынша (i) тазарту сарқынды суларды формула бойынша анықталады

$$C_i = C_a + C_k + C_{zn} + C_p + C_{\text{э}} + C_{np}, \quad (5.9)$$

мұнда C_a - амортизация, C_{zn} - жалақы, $C_{тр}$ – солағымдағы жөндеу жүргізу, C_p - шығындар реагенттер, C_e - электр энергиясының құны, C_{np} - басқа да шығыстар на басқару, еңбекті қорғауға және қауіпсіздік техникасына және т. б.

I нұсқа: аналогы 2010 жылы ГПИ-1 орындаған "Шымкент қаласындағы мақта-мата комбинатын қайта жаңартуға техникалық-экономикалық негіздеме" жобалық әзірлемесі - "сарқынды суларды тазарту құрылыстары" бөлімі болып табылады»

II нұсқа: АҚ ШММК әрлеу фабрикасының сарқынды суларды тазарту және қайта-айналым сумен жабдықтаудың ұсынылған схемасы.

Келтірілген шығындарды айқындау кезінде I және II нұсқалардағы пайдалану шығыстары тең деп қабылданды, өйткені екі нұсқада да алюминий сульфаты мен темір (II) сульфатын қолдана отырып, сарқынды суларды физикалық-химиялық тазарту көзделген.

$$ПЗ_i = C_i + E_n \cdot K_i, \quad (5.10)$$

Келтірілген шығындар:

I-нұсқа: $ПЗ_I = 380,0 + 0,15 \cdot 14157,5 = 2\,503,6$ мың тг.

II-нұсқа: $ПЗ_{II} = 380,0 + 0,15 \cdot 9627 = 1\,824,0$ мың тг.

Осылайша, II нұсқа I нұсқамен салыстырғанда күрделі салымдар көлемін 30% - ға (немесе 4 276 мың теңге) төмендетуге мүмкіндік береді.) әр түрлі пайдалану шығындарында. Экономикалық тиімділік (бірақ келтірілген шығындар) I нұсқамен салыстырғанда – 679,5 мың теңгені құрайды.

Біз ұсынған нұсқада тазартылған, аз ластанған Сарқынды суларды технологиялық процесте қайта пайдалану ұсынылады: қатты мерсерленген матаны жуу үшін, ағартылған және қара түстермен боялған маталарды алғашқы лас жуу үшін, құлақшаларды, щеткаларды, бөшкелерді жуу үшін, сондай-ақ үй-жайларды су тазарту үшін. Қайта пайдаланылатын су көлемі тәулігіне 7197 м³ (немесе 72%) құрайды.

Осыған байланысты суды қайта пайдалану және сарқынды суларды қалалық кәрізге ағызудың алдын алу есебінен қосымша нәтиже болады:

$$Э_{об} = (C_1 - (C_2 - C_3)) \cdot Q_{об}, \quad (5.11)$$

мұндағы:

C_{-1} - құны тастаудәл суды қалалық кәрізге, тг/м³ (мәліметінше, АҚ ШММК,

$C_1 = 0,25$ тг/м³;

C_2 - өзіндік сарқынды суларды тазарту бойынша ашеме I, тг/м³,

$$C_2 = 0,35 \text{ тг/м}^3;$$

$B_{\text{стан}_3}$ - себестоимость технической су, тг/м³ (мәліметінше АҚ (ОЗАТ ШХБК)), $C_{-3} = 0,30 \text{ тг/м}^3$; $Q_{\text{-туралы}}$ - жылдық көлемі қайта радиотелефондық байланыста қолданылатын берілетін су, млн. м³ /жыл.

$$Э_{\text{туралы}} = (0,25 - (0,35 - 0,30)) 2,27 = 454 \text{ 000 тг/жыл} = 454 \text{ мың тг/ж.}$$

5.2 кесте –Шығындар нұсқалар бойынша теңгемен.

Көрсеткіштері	Схемасы I -	Сұлба II
ағымдағылық шығындар (өзіндік құны) бойынша нұсқасының, тг/жыл; i	380,0	380,0
ағымдағылық шығындар (өзіндік құны) бойынша нұсқасының, тг/жыл; K_i	14157,5	9627
E_n - нормативтік коэффициенті экономикалық эффективности күрделі влосолтарын ($E_n = 0,15$).шығыстар, мың теңге/жылына	0,15	0,15

^x – бойынша жиынтық смета

Қорытынды

Бұл жұмыста айналым суларының физика-химиялық құрамының қалыптасу заңдылықтарын талдау, сондай-ақ өндеудің технологиялық процестерінде тазартылған суларды қайта пайдалану мүмкіндігін анықтау.

Ластану сипаты мен олардың шоғырлануы бойынша мақта-мата кәсіпорындарының сарқынды суларын үш санатқа жіктеуге болады: аз ластанған, қатты ластанған және күкіртті; сарқынды сулардың құрамы бойынша мұндай жіктелуі, сондай-ақ су балансының есептері су бұру жүйесін және сарқынды суларды тазарту схемасын оңтайландыруға мүмкіндік береді;

Сарқынды сулардың жекелеген ағындарын жергілікті тазарту бойынша минералды коагулянттардың оңтайлы дозаларын анықталды.

Күкірт ағынының сарқынды суларын тазарту үшін түйіршікті фильтрмен біріктірілген жұқа қабатты тұндырғыштың дизайны ұсынылған;

Есептеулер негізінде құрылыстар мен аппараттарды есептеу үшін негізгі технологиялық параметрлер мен режимдер белгіленді;

Мақта-мата кәсіпорындарды қайта-қайта сумен жабдықтау жүйесін құру физикалық-химиялық тазартудан кейін аз ластанған сарқынды схема бойынша пайдалана отырып ұсынылды. Сарқынды суларды алдын ала тазартудан кейін қалалық кәріз жүйесіне тастау. Ұсынылған сарқынды суларды тазарту жүйесі кәсіпорында су айналымының 72% - ын құруды қамтамасыз етеді;

Экологиялық әсер табиғи ортаға жылына 45 млн теңгеден астам залалды болдырмау есебінен.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Стратегический план развития Республики Казахстан до 2025 года утвержден Указом Президента Республики Казахстан № 922 от 1 февраля 2015 г.
2. Карта индустриализации Казахстана на 2017 – 2025 годы утвержденная постановлением Правительства Республики Казахстан № 303 от 14 апреля 2017 г.
3. Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: Учеб. пособие. /А. Г. Ветошкин. – М.: Высш.шк., 2015. - 397с.
4. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. Под ред. Т.В. Гусева. - М., 2010. - 366 с.
4. Жандаулетова Ф.Р. Охрана и рациональное использование водных ресурсов и почв: Учебное пособие. – Алматы: АУЭС, 2015. – 115 с.
5. Жандаулетова, Ф. Р. Охрана труда: учебник для вузов / Ф.Р. Жандаулетова, Т.Е. Хакимжанов, Т.С. Санатова; МОН РК, НАО АУЭС. – Алматы, АУЭС, 2019. - 399 с.
6. Водный кодекс Республики Казахстан. - Астана:БИКО, 2019. - 64 с.
7. Степановских А.С. Охрана окружающей среды. – Алматы, 2008. – 320 с.
8. Жандаулетова Ф.Р. Су ресурстары мен топырақты рационалды қолдану мен қорғау. Дәрістер жинағы. - Алматы: АЭЖБУ, 2016 - 53 б.
9. Тойбаев К.Д., Жандаулетова Ф.Р. Разработки технологии доочистки сточных вод красильно-отделочных предприятий. Совершенствование инженерных систем и проблем экологии. Межвузовский сборник научных трудов г. Алматы, КазГАСА, 1998, с. 83-88.
10. Жандаулетова Ф.Р Джундубаев К.С. Комплексная оценка влияния водопотребления и водоотведения на окружающую среду. (Сборник научных трудов энергетика, радиотехника, электроника и связь безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды). Алматы 2013, С.10.
11. СНиП РК 4.01.-02-2001 (СНиП 2.04.02.-84) Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Астана, 2002.
12. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. М.: Стройиздат, 1986-74с (СП 32.13330.2012).
13. Ефимов А.Я., Таварткиладзе И.М., Ткаченко Л.И. Очистка сточных вод предприятий легкой промышленности. - Киев: Техника, 1995. – 232 с.
14. Васильев Г.В., Ласков Ю.М., Васильева Е.Г. Водное хозяйство и очистка сточных вод предприятий текстильной промышленности Легкая индустрия, 1976. – 224 с.
15. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М. и др. Очистка производственных сточных вод. – Москва: Стройиздат, 1985. – 335 с.
16. Тойбаев К.Д. Экологически чистые водные технологии в легкой индустрии. – Алматы: КазГАСА, 2008. – 8 с.