

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес
акционерлік қоғам

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

Тасболат Айгерім Айбекқызы

Өнімділігі жылына 3 миллион тонна шикі көмір өндіруге арналған көмір байыту
фабрикасының жобасы

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

6В07203 – «Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ


Satbayev University

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНИТУ им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. С.А. Байқоңурова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
МжПҚБ кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд.

 М.Б. Барменшинова
« 31 » 05 2023 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Өнімділігі жылына 3 миллион тонна шикі көмір өндіруге арналған
көмір байыту фабрикасының жобасы»

6B07203 – «Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту» білім беру
бағдарламасы бойынша

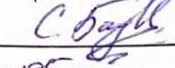
Орындаған

Тасболат Айгерім Айбекқызы

Рецензент

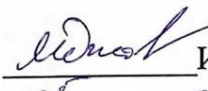
Аға ғылыми қызметкер, PhD докторы,
«ҚР МШКҚӨ ҰО» РМК филиалы

«Қазмеханобр» МӨЭҒӨБ

 Б.Н. Суримбаев
« 05 » 06 2023 ж.

Ғылыми жетекші

Қауымдастырылған профессор,
PhD доктор

 И. Ю. Мотовилов
« 05 » 06 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғам

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

6B07203 – «Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту»



Барменшинова М.А. еңгерушісі,
Техн. ғыл. канд., акад. қауым. проф.

М.А. Барменшинова

2022 г.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Тасболат Айгерім Айбекқызы

Тақырыбы: Өнімділігі жылына 3 миллион тонна шикі көмір өндіруге арналған көмір байыту фабрикасының жобасы

Университет ректорының 2022 ж «23» қараша №408 –П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: 2023 жылғы «25» мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Диплом алдындағы тәжірибеден алынған мәліметтер

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) сапалық, сандық және су – шлам схемасын есептеу;

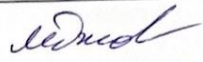
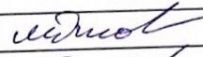
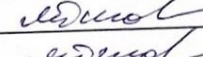
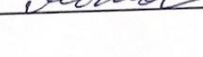
б) негізгі және қосалқы жабдықты таңдау және есептеу.

Графикалық материалдар материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):
жұмыс презентациясы __ слайдтарда көрсетілді



Ұсынылған негізгі әдебиеттер тізімі:

- 1) Адамов Э. В. Основы проектирования обогатительных фабрик. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2012. – 647 с.
- 2) Справочник по обогащению руд. Подготовительные процессы. Изд. 2-е, переработанное и дополненное – М.: Недра, 1982

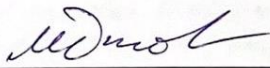
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Технологиялық схеманы негіздеу және есептеу	07.02.2023	
Жабдықты таңдау және есептеу	07.03.2023	
Сызбаларды әзірлеу	08.04.2023	
Түсіндірме жазбаны рәсімдеу	20.05.2023	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

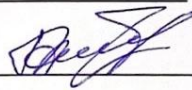
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі, әкесінің аты, аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	Мотовилов И.Ю. PhD докторы	5.06.2023	
Норма бақылаушы	Таймасова А.Н. техника ғылымдарының магистрі	6.06.2023	

Ғылыми жетекші



Мотовилов И. Ю.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды



Тасболат А.А.

Күні

«07» ақпан 2023 ж.

АНДАТПА

Осы дипломдық жобаны орындау объектісі Шұбаркөл шикі көмір кен орны болып табылады. Көмірді байыту үшін ұсақтаудың екі сатысы, 10 мм және 0,5 мм ірілікте сулы ортада елеу, -100+10 мм ірілікте отсадкалау, екі кезеңде жүзеге асырылатын 10 мм-ден аз іріліктегі отсадқа және елеу концентратын сусыздандыруды қамтитын технологиялық схема таңдалды: елеуде, бункерде.

Тауарлық өнім болып табылады:

- күл құрамы бар гравитациялық концентратта - 7,66 %;
- күлділік мөлшері -10+0,5 мм ірілік класында - 13 %;
- алынған гравитациялық концентраттың мөлшері - 1730700 т / жыл;
- алынған класс мөлшері -10+0,5 мм - 453600 т/жыл.

АННОТАЦИЯ

Объектом выполнения данного дипломного проекта является месторождение рядового угля Шубарколь. Для обогащения угля была выбрана технологическая схема, включающая в себя две стадии дробления, подготовительное мокрое грохочение по крупности 10 мм и 0,5 мм, отсадку машинного класса крупностью -100+10 мм, обезвоживание концентрата отсадки и отсева крупностью менее 10 мм, осуществляемое в две стадии: на грохоте, в бункере.

Товарной продукцией является:

- в гравитационный концентрат с содержанием золы - 7,66 %;
- класс -10+0,5 мм с содержанием золы - 13 %;
- количество получаемого гравитационного концентрата - 1730700 т/г;
- количество получаемого класса крупностью -10+0,5 мм - 453600 т/г.

ANNOTATION

The object of the diploma project is a field of rank coal Shubarkol. The technological scheme has been chosen for coal preparation which includes two crushing stages, preparatory wet screening by the size of 10 mm and 0,5 mm, deposition of machine class by the size of -100+10 mm, dewatering of the deposition and screening out by the size less than 10 mm which is realized in two stages: on the screen and in the bunker.

Marketable products are:

- gravity concentrate with ash content - 7,66 %;
- class -10+0,5 mm with ash content - 13 %;
- amount of the received gravitational concentrate - 1730700 tons/year;
- the amount of obtained gravity concentrate with -10+0.5 mm size class - 453600 t/y.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Жалпы бөлім	8
1.1 Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы	8
1.2 Негізгі жобалық шешімдер	9
1.3 Байыту фабрикасының құрамы	15
2 Арнайы бөлім	16
2.1 Бас жоспардың көрсеткіштері	16
2.1.2 Ғимараттар мен құрылыстардың тізімі, жоспарлау шешімдерінің сипаттамасы	16
2.1.3 Абаттандыру және көгалдандыру	16
2.1.4 Инженерлік желілер және коммуникациялар	16
2.2 Тасымалдау	17
2.3 Бұзылған жерлерді қалпына келтіру	17
3 Технологиялық шешімдер, энергоресурстарымен қамтамасыз ету	18
3.1 Өндіріс технологиясы	18
3.1.2 Зауыттың, оның негізгі цехтарының жұмыс режимі және олардың өнімділігі	18
3.1.3 Шикізат сипаттамасы, шикізат базасы	18
3.1.4 Технологиялық схеманы таңдау және негіздеу	19
3.2 Ұсақтау схемаларын таңдау және есептеу	20
3.3 Баланс және сандық байыту схемасын есептеу	23
3.4 Сусыздандыру схемасын таңдау	24
3.5 Су-шлам схемасын есептеу	24
3.6 Негізгі жабдықты таңдау	27
3.6.1 Ұсақтауға арналған жабдық	27
3.6.2 Елеуге арналған жабдық	29
3.6.3 Отсадка әдісімен гравитациялық байытуға арналған жабдық	30
3.6.4 Сусыздандыруға арналған жабдық	30
Қорытынды	21
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32
Қосымша А	33
Қосымша Б	34

КІРІСПЕ

Жобаланатын байыту фабрикасы Шұбаркөл кен орнында шикі көмірді қайта өңдеуге арналған.

Шұбаркөл көмір кен орны аумақтық жағынан Қазақстан Республикасының Қарағанды облысында орналасқан. Ең жақын елді мекендер: Шұбаркөл кенті - 12 км, Баршино кенті – 120 км, Жәйрем кенті және Жезқазған қаласы-150 км. кен орнынан оңтүстікке қарай 110 км Қарағанды-Жезқазған теміржол магистралі өтеді. Ең жақын теміржол станциясы-Қызылжар (116 км).

Шұбаркөл кен орнының өнеркәсіптік көмір қоры 1,5 миллиард тоннадан асты. Шұбаркөл кен орнының көмірі Д (ұзын жалынды) маркалы тас көмірге жатқызылған, құрамында күлділігі өте аз.

Шикі көмірде күлділігі 12 пайызға дейін, ал көмір қабатының жеке қаптамаларының күлділігі небәрі 3-6% құрады. Көмірлердің күкірт мөлшері аз (0,5%-ға дейін) және жоғары жылулық қасиеті (5200-ден 5700 ккал/кг-ға дейін) және жанған кезде көп жылу береді. Көмірдің жұмыс ылғалдылығы 14-15%, ұшпа компоненттердің мөлшері 43-44%.

Қазақстанда тас, тағы қоңыр көмірдің көп қорлары бар. Республикада 200-ге тарта көмір кен орыны барланған. Қазақстан көмірінің жалпы геологиялық қоры 164,4 млрд. тонна шамасында бағаланады, оның ішінде: тас көмір 17,6 млрд. тонна, қоңыр көмір 92,8 млрд. тонна. Барланған қорлар 60 млрд. тонна шамасында, баланстан тыс қорлар 19,3 млрд. тонна. Олардың 63%-ы тас көмір(қолжетпейтін сілтеме) (оның кокстелетіні 17%,) 37% – қоңыр көмір. Республикадағы ең орасан көмірлі алаптар Орталық Қазақстанда орналасқан (Қарағанды, Екібастұз, Майкөбен.) Үлкен кен орындары – Шұбаркөл (қоры 2,2 млрд. тонна), Борлы (0,5 млрд. тонна), Самара (1,3 млрд. тонна,) сондай-ақ, Теңіз-Қоржынкөл көмір алабы (шамамен 2,7 млрд. тонна). Торғай энергетикалық қоңыр көмір алабының қоры 52 млрд. тонна, оның барланғаны 7 млрд. тонна. Оңтүстік Қазақстанда Іле және Төменгі Іле қоңыр көмір алаптары орналасқан. Шұғыл алабының геологиялық қорлары 14,8 млрд. тоннаға бағаланады, барланған қоры 0,9 млрд. тонна. Төменгі Іле алабының геологиялық қоры 9,9 млрд. тонна, оның 3 млрд. тоннасы барланған. Шығыс Қазақстанда Қаражыра (Юбилейное) (қоры 1,5 млрд. тонна,) Кендірлік (1,6 млрд. тонна, барланғаны 250 млн. тонна) кен орындары әйгілі. Кендірлікте көмірден басқа жанғыш тақтатастар бар. Оның жалпы қоры 4 млрд. тонна, барланғаны 20,3 млн. тонна. Қазақстанның батысындағы ең ірісі – Мамыт қоңыр көмір кен орны. Жалпы геологиялық қоры – 1,5 млрд. тонна, оның 0,6 млрд. тоннасы барланған. Қазақстан Республикасының барлық дерліктей аумағын қара металл кендерінің алып кентастық аймағы санатында қарастыруға болады. Мұнда оның бар әлемге әйгілі барлық генетикалық тағы өндірістік, оның ішінде бірегей ажарлары кездеседі. Қазақстанда қара металл кентастарының 1000-нан аса кен орындары мен кен білінімдері анықталған. Темір, хром, марганец пен титан кентастарының кен орындары

игерілуде. Балансқа алынғаны 17 кен орны, баланстан тысқары 11 кен орны бар. Темір кентасының жиынтық қоры 17 млрд. тонна. Оның 93% мөлшері бес үлкен кен орында: Қашар, Сарыбай, Соколов, Әйет, Лисаковта шоғырланған. Бұл кен орындарының барлығы Солтүсік Қазақстанда (Торғай ойысының солтүстік-батыс бөлігінде) орналасқан. Орталық Қазақстанда пайдаланылып келе жатқан Батыс Қаражал, Үшқатын мен Кентөбе кен орындарының барланған қоры 300 млн. тоннадан асады. Оңтүстік Қазақстанда Иірсу (қоры 327,7 млн. тонна) пен Абайыл (28,3 млн. тонна) кен орындары барланған. Батыс Қазақстанда (Солтүстік-Шығыс Арал маңы) едің ірісі – баланстан тыс оолитті қошқыл теміртас кентасты Көкбұлақ кен орны (1,9 млрд. тонна,) сонымен қатар титан-магнетитті кентастарының болжамдық қоры 1 млрд. тонна болатын Великов үлкен кен орны бар. Қазақстан хромит кентасының қоры бойынша әлемде екінші орында. Балансқа алынғаны 21 кен орны (шамамен 230 млн. тонна.) Қорлардың барлығы Кемпірсай кенді ауданында (Мұғалжар тауы(қолжетпейтін сілтеме)) шоғырланған. Аса төбедей хромит кен орындарының қатарына Алмас-Жемчужина кен орны жатады (қоры 100 млн. тоннадан асады.) Кездеме алапта кобальт-никель кенінің та бай қоры бар. Қазақстанда марганец кентастарының баланстық қоры 400 млн. тоннадан асады. Болжамдық қорлары 850 – 900 млн. тонна деп бағаланады. Қорлар негізінен (99%) Орталық Қазақстанның Атасу кенді ауданында шоғырланған (Батыс Қаражал, Үшқатын, Үлкен Қытай, Қамыс кен орындары). Қаратау, Байқоңыр, Кіндіктас, Жетісу Алатауындағы көмір-кремнийлі тақтатас қабаттарында орналасқан ванадий кендері пен Батыс және Теріскей Қазақстандағы, жердің беткі қабаттарында жатқан титан кендерінің да маңызы аса зор.

1 Жалпы бөлім

1.1 Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы

Шұбаркөл көмір кен орны аумақтық жағынан Қазақстан Республикасының Қарағанды облысында орналасқан. Ең жақын елді мекендер: Шұбаркөл кенті - 12 км, Баршино кенті – 120 км, Жәйрем кенті және Жезқазған қаласы-150 км. кен орнынан оңтүстікке қарай 110 км Қарағанды-Жезқазған теміржол магистралі өтеді. Ең жақын теміржол станциясы-Қызылжар (116 км).

Бөлімдегі жұмыс режимі. Тау-кен-көлік жабдықтарын өндіру, қазу және көлік жұмыстарында барынша пайдалану мақсатында "көмір және тақтатас кесінділерін технологиялық жобалау нормаларына (ЖҰӨ 2-86)" сәйкес "Орталық" бөлімінде үздіксіз жұмыс аптасымен жыл бойы жұмыс режимі (365 күн) көзделеді. Өндіру, аршу және үйінді жұмыстарында тәулігіне жұмыс ауысымдарының саны әрқайсысы 11 сағаттан екі, бұрғылау-жару жұмыстарында жылына 300 күн, ұзақтығы 11 сағаттан бір ауысым қабылданды. Жұмысты ұйымдастыру-вахталық әдіс. Тау-кен жұмыстарының режимі-уақыт пен кеңістікте тау-кен жұмыстарының майданы қозғалысының бағыты мен қарқындылығымен сипатталатын бөлімнің жұмыс аймағын қалыптастыру тәртібі. Ол кен орнының қорларын пайдалану дәрежесін, бөлім қуатын, аршу жұмыстарының көлемін және ашық игеру экономикасына әсер ететін басқа да маңызды факторларды (өндірілетін көмірдің сапасы, тау-кен-көлік жабдықтарының түрі мен саны, кәсіпорынның инженерлік қамтамасыз етілуі және т.б.) анықтайды.

Кәсіпорынның берілген өнімділігі жылына 300 000 тонна көмірді құрайды. Көмірдің орташа күлділігі 14 % құрайды.

Көмірді байытудың қажеті құрамындағы аорганикалық заттардың үлесімен, демек күлденуімен анықталады. Осыған байланысты көмір көптеген сорттарға бөлінеді: ұзын жалынды (Д), газды (Г), майлы газды (ГЖ), майлы (Ж), коксты (К), антрацит (А) және тағы басқалар.

Ең жоғары сапалы көмір кокс алу үшін пайдаланылады. Сол мақсатпен көмір байытылғанда күрделі схемалар және тиімді процестер де қолданылады. Отын ретінде қолднылатын көмірді *энергетикалық көмір* деп атайды. Оларға біраз төмен талаптар қойылады.

Көмір гравитациялық және флотациялық әдістермен байытылады. Ірілігі 300 м-ге дейін ұсатылған көмір көбінде үш классқа бөлінеді. - 300+10, -10+0,5 және -0.5 +0. Ең ірі класс ауыр ортада байытылады. Ортаңғы класс отсадкалаумен, ұсақ флотация әдісімен байытылады.

Байыту схемалары байыту процестерінен басқа суспензия регенерациялау және көптеген сусызданыру процестерінен тұрады. Әр кен орнында алынатын көмірдің қасиетіне қарай және қолдану мақсатына қарай күлдену шамалары бекітілген. Мысалы, кокс алынатын көмірдің күлденуі 7,5-13,8% аралығында (кен орнына қарай) болса ,энергетикалық көмірде ол 37,5 %-ке дейін болуы мүмкін.

1.2 Негізгі жобалық шешімдер

Көмірдің жылдық өнімділігі 3 млн тонна. Көмірді байытудың негізгі әдісін таңдаймыз – отсадка.

Дайындық процестері: екі сатылы ұсақтау II сатыда алдын-ала елеумен. Отсадкаға жіберілетін машина класын ала отырып, ұсақталған кенді сулы ортада елеу.

Көмекші процестер:

- Елеу мен бункерлерде отсадка концентраты мен алдын-ала дайындалған өнімнің сусыздануы.

Барлық процестер отандық өндірістің стандартты технологиялық жабдықтарын қолдана отырып жүзеге асырылады.

Көмірді байытудың технологиялық схемасы-бұл көмірді өңдеу жәнeсонымен бірге алынған өнімдер үшін көлік байланыстарымен байланысқан графикалық түрде бейнеленген операциялар жиынтығы. Қазіргі заманғы технологиялық схемалар мыналарды қамтамасыз етуі керек:

-берілген номенклатура мен сападағы тауар өнімін алу;

-байыту фабрикасы орналасқан ауданда экологиялық талаптарды сақтау;

-байыту фабрикасының жұмыс істеуінің экономикалық тиімділігі. Байытудың технологиялық схемаларының құрылымын айқындайтын негізгі факторлар байытылатын көмірдің қасиеттері мен тауар өнімдерінің сапасы болып табылады. Зауыттың шикізат базасы көмірінің байытылуы мен гранулометриялық құрамына және байыту өнімдерінің сапасына қойылатын талаптарға байланысты байыту әдістері, яғни негізгі операциялар таңдалады. Олардың ішіндегі ең көп тарағаны-ауыр жанама байыту (әдетте магнетит суспензиясында), гидравликалық тұндыру және флотация. Кейбір жағдайларда ауа ағынында байыту, қарама-қарсы гидравликалық сепарация, су ортасында орталықтан тепкіш байыту, концентрациялық үстелдерде байыту қолданылады. Негізгі операцияларды таңдау едәуір дәрежеде олардың сапасын берілген кондицияларға (негізінен ірілігі мен ылғалдылығы бойынша) жеткізу кезінде байыту өнімдерін өңдеу жөніндегі қосалқы процестермен айқындалады. Ауыр орта байыту ауыр орта сепараторлар мен циклондарда жүзеге асырылады. Ауыр жанама сепараторларда байытылған көмір ірілігінің жоғарғы шегі 300 мм, төменгі шегі - 10 мм, ал кейбір жағдайларда - 6 мм ("Гуковская" КҚО, антрацит). Ауыр циклондарда тиімді байытылған көмір мөлшерінің диапазоны 0,2(0,15) мм - 25 (40) мм құрайды. Тұндыру машиналарында байыту негізінен екі машина сыныбымен жүзеге асырылады: ірі (байытудың рұқсат етілген шегі 8-ден 100-150 мм-ге дейін) және ұсақ (тас көмір үшін байыту шегі 0,5-16,0 мм және антрацит үшін 1,0-15,0 мм). Бастапқы материалды байытудың жоғары қиындықтарымен тиімді байытудың төменгі шегі көмір үшін 0,8-1,0 мм-ге дейін және антрацит үшін 2-3 мм-ге дейін артады. Флотация жоғарғы ірілік шегі 0,5 мм шламдар үшін қолданылады. Айта кету керек, бұл процестің қымбаттығына байланысты іріліктің жоғарғы шегін 0,3 мм немесе

одан азға дейін азайту керек. Ірі түйіршікті, 0,5-тен (2)3 мм шламдарды байыту үшін гидроциклондар, спиральды сепараторлар және концентрациялық үстелдер қолданылады (негізінен шетелдік тәжірибеде). Пневматикалық сепараторлар жоғарғы ірілік шегі 75(100) мм қоңыр көмірді байыту кезінде пайдаланылады.

Технологиялық байыту схемалары келесі операцияларды қамтуы мүмкін:

1 Конвейерлік көлікпен, автосамосвалдарда және темір жолвагондарында жеткізілетін, оның ішінде өздігінен тиелетін көмірді қабылдау. Көлік түріне байланысты әртүрлі көмір қабылдайтын құрылғылар қолданылады.

2 Фабрикаға келіп түскен көмірді алдын ала жіктеу ірілігі бойынша 100 (150; 200) мм стационарлық үйінділерде (тор торлары), тегіс жылжымалы елеуіш беті бар үйінділерде, цилиндрлік үлгідегі үйінділерде жүзеге асырылады. Көмір мен сыйымды жыныстардың беріктігінде айтарлықтай айырмашылық болған кезде (көмінде 2 есе) іріктеп ұсақтау машиналары қолданылуы мүмкін;

3 Арнайы конвейерлік таспаларды, електерді, темір бөлгіштерді пайдалана отырып, алдын ала жіктелген торлы өнімнен бөгде заттарды (ағаш, металл) және көмір мен жыныстың габаритті емес кесектерін алып тастау;

4 Технология бойынша қабылданған байытылатын көмір ірілігінің жоғарғы шегіне сәйкес келетін торшадан жоғары өнімді ірілікке дейін ұсақтау (әдетте, жақ сүйекті немесе тісті білікшелі ұнтақтағыштарда);

5 Ұсақталған өнімді алдын-ала жіктелген тақтай астындағы өніммен біріктіріп, кейіннен қоспаны бункерлік, жартылай бункерлік, едендік типтегі орташа жинақтайтын ыдыстарда сақтау;

6 Қарапайым көмірді машина кластарына дайындау жіктемесі тегіс, доғалы және цилиндр пішінді жылжымалы және қозғалмайтын жұмыс беті бар күркелерде, сондай-ақ гидроклассификациялық құрылғыларда жүргізіледі. Бұл операцияда гравитациялық, центрифугалық және флотациялық байыту үшін екі немесе үш машина класы дайындалады;

7 Ірі және ұсақ машиналық кластарды байыту, әдетте, ауыр делдалдық сепараторларда, тұндыру машиналарында, ауыр делдалдық циклондарда, пневматикалық сепараторларда 0,5 мм - ден асады;

8 Ірі және ұсақ машина кластарын байыту өнімдерін механикалық сусыздандыру: електерде, элеваторларда және центрифугаларда;

9 Гидроклассификаторларды, гидроциклондарды, концентрациялық үстелдерді, спиральды сепараторларды, вакуум-сүзгілерді, центрифугаларды пайдалана отырып ірі түйіршікті шламдарды бөлу және өңдеу;

10 Алынатын өнімдерді флотациялау мен сусыздандыруды қоса алғанда, шлам суларын өңдеу;

11 Байыту өнімдерін термиялық кептіру;

12 Өнімдер мен байыту қалдықтарын қоймаға салу және жөнелту.

Біріншіден бестен бір бөлігін қоса алғанда, көмір дайындау депаталады, өйткені олар көмірді байытуға дайындауды толығымен аяқтайды, ал байытылған Көмір қоймасының болуы фабриканың негізгі және кейінгі операциялары бар схема бөлігінде байытылған көмірді жеткізу уақытына тәуелсіз уақытша режимде жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Кейбір жағдайларда көмір дайындау ірі машина класын байыту операцияларын қолдануды болдырмайтын байытылған көмір ірілігінің жоғарғы шегін қамтамасыз етеді. Дайындық классификациясы.

Дайындық классификациясы әдетте екі кезеңге бөлінеді. Бірінші кезеңде байытусыз тауарлық елеуді бөлу кезінде құрғақ елеу бөлінеді, екінші кезеңде - құрғақ торланған өнімді дымқыл бақылау классификациясы жүзеге асырылады. Ылғал жіктеудің жоғары деңгейлі өнімі бір машина класымен байытуға (мысалы, 25-100 мм) немесе екі машина класын алу үшін одан әрі жіктеуге (мысалы, 25-100 және 6-25 мм), ал төменгі деңгей - дегидратацияға жіберіледі. Құрғақ електен шығармайтын зауыттардағы дайындық классификациясы әдетте схемаға сәйкес жүзеге асырылады. Мұнда екі кезең қарастырылған. Көмір орташа сақтау қоймасынан операцияға түседі, оның жоғарғы шегі көп жағдайда 100 мм құрайды. Бөлу негізінен 13 мм құрайды. Көп жағдайда 0,5 мм шекаралық ірілігі бойынша фундаменталды өнім байытуға, фундаменталды өнім шламсыздануға беріледі. Схеманың мұндай шешімдері дайындық жіктелуі бір құрылғыда – екі биттік экранда жүзеге асырылған кезде мүмкін болады.

Дайындық классификациясының қиындықтары, әсіресе байытусыз тауарлық сұрыптауды бөлу схемаларында, тау жыныстарының ылғалдылығының жоғарылауымен және онда ылғалданған жыныстардың болуымен туындайды. Мұндай жағдайларда құрғақ себу кезінде GSH типті бұрандалы экрандар ең тиімді технологиялық тиімділікке ие. Дайындық классификациясында бөлудің тиімділігін арттыру үшін бүріккіш су қолданылады. Байыту әдістеріне байланысты оның шығыны фабрикалардың жалпы технологиялық су тұтынуында 30-35% құрайды, бұл сулы-шламды жүйелерге түсетін жүктемеге айтарлықтай әсер етеді.

Шламның белгілі бір әдісін (елек және гидравликалық) қолдану шлам суының қатты фазасының сапалық құрамын анықтайды, бұл зауыттың су-шлам схемасының құрылысына әсер етеді. Көмірдің машиналық кластарын байыту. Барлық ірілік кластарын байытатын зауыттарда байыту, әдетте, шлам суларын өңдеу жүйесінің элементі болып табылатын шламды флотациялауды қоса алғанда, үш машина сыныбымен жүргізіледі. Үлкен машина класы екі немесе үш өнімге бөлінумен байытылған. Тұндыру машиналарын пайдалану кезінде үш өнімдік байыту бір аппаратта жүргізіледі. Ауыр медиальды бөлуде бұл үшін екі сепаратор қолданылады. Бұл жағдайда байыту екі сатыда жүреді және үлкен тығыздықтан кішіге және керісінше жасалуы мүмкін.

Байыту қалдықтарын бөлуді бірінші сатыда тығыздығы бөлу тығыздығынан аз фракциялардың 50% - на дейін және суланатын сыйымды жыныстар болған кезде көмір үшін қолданған дұрыс. Басқа жағдайларда аз

тығыздықтан үлкенге дейін байыту схемасы қолданылады. Ұсақ (әдетте, ірілік диапазонында 0,5-тен 13 мм-ге дейін) машина класын байыту бастапқыкөмірдің байытылуына байланысты тұндыру машиналарында немесе ауыр циклондарда жүргізіледі. Сонымен қатар, үлкен машина класы сияқты, мұнда екі және үш өнімге бөлуге болады. Соңғы жағдайда ауыр циклондарды қолданған кезде. Ірі көмірді ауыр жанама байытудан айырмашылығы, екі өнімді немесе бір үш өнімді аппаратты қолдануға болады. Үш өнімді ауыр циклондарды пайдалану кезінде дәйекті орналасқан екі өнімді циклондардағы екі сатылы байыту схемасымен салыстырғанда шағын машина класын өңдеуге қатысатын жабдық бірліктерінің саны айтарлықтай азаяды. Дегенмен, ауыр және жеңіл өнімдер шығарылатын тығыздықтар арасындағы қатаң байланысты есте ұстаған жөн. Егер осы тығыздықтар арасындағы айырмашылық байытылған көмірдің фракциялық құрамына сәйкес келсе, үш өнімді циклондары бар схеманы қолдануға болады. Көмірдің машина кластарын байыту өнімдерін механикалық сусыздандыру. Көмірдің ұсақ және ірі машиналық кластарын байыту өнімдерін механикалық сусыздандыру схемалары өте қарапайым және ірілігіне байланысты суды алдын ала ағызуды (жазық, доғалы немесе цилиндр конустық електерде), элеваторларда, дауылдарда немесе Сүзгіш центрифугаларда сусыздандыруды көздейді.

Ауыр жанама байыту жағдайлары үшін ұсақ Көмірді байыту өнімдерін сусыздандырудың бірінші кезеңі және ірі Көмірді байыту өнімдерін сусыздандыру ауырлатқышты жуумен бір мезгілде жүзеге асырылады. Ірі көмірді тұндыру кезінде сусыздандырылған өнеркәсіптік өнімдер мен қалдықтар тікелей тұндыру машиналарының элеваторларынан алынады. Машиналардың табалдырығынан үлкен концентрат, әдетте, суды алдын-ала ағызатын жалпақ електерге және одан әрі экрандарға беріледі. Ұсақ көмірді тұндыру өнімдерін сусыздандыру схемалары салыстырмалы түрде күрделі. Бірқатар зауыттардағы элеваторларда дегидратациядан кейін қалдықтар экрандарға, өнеркәсіптік өнімдер көп жағдайда экрандарға және сүзгі центрифугаларына түседі. Ұсақ концентратты сусыздандыру схемалары. Ең көп тарағаны-үш тізбекті операцияны қарастыратын схема: жалпақ, доғалы немесе цилиндр конустық електен суды ағызу, экранда және сүзгі центрифугасында дегидратация. Дегидратация схемалары жиі қолданылады, онда багер элеваторлары (1 кезең) және центрифугалар (2 кезең) қолданылады. Экрандар мен жүк көтергіштерін бір уақытта қолданатын схемалар бар. Осы схема бойынша көптеген байыту фабрикалары жұмыс істейді, онда дегидратациядан кейін олар экранда 6-13 ММ тауарлық концентрат алады, ал жәшікке салынған өнім багер-зумпфқа жіберіледі. Багер-зумпфтан тұнба дегидратацияға Сүзгіш центрифугаға түседі, фугатпен бірге шлам сулары жүйесіне құйылады. Шлам суларын өңдеу. Шлам суларын өңдеу жұмыстарының жиынтығы және олардың арасындағы технологиялық байланыстар көбінесе көмір байыту зауыттарының су-шлам жүйелері деп аталады-бұл байыту технологиясының ең күрделі элементтері.

Су-шлам жүйелері шлам суданкөмір ұсақтарын алуға, технологиялық процестерді сумен қамтамасыз етуге, сыртқы көздерден су шығынын азайтуға және зауыттың өндірістік алаңынан тыс өндірістік ағындардың төгілуіне жол бермеуге арналған. Шлам суларын өңдеу кезінде туындайтын міндеттердің күрделілігі (су шламын жүзеге асыру үшін көптеген машиналар мен құрылғылардың болуы және өңделген шламдардың қасиеттеріндегі айырмашылық), тіпті байыту процестері мен тауарлық өнімдер номенклатурасы ұқсас зауыттарда да шлам суларын өңдеу схемалары әр түрлі жолмен салынғанына әкеледі. Мысалы, Тұндыру және флотациясы бар және өнеркәсіптік өнімді бөлетін 18 фабрикада шлам суын өңдеу бойынша 4 - тен 10 - ға дейін операция (сыртқы құрылыстарды есептемегенде); өнеркәсіптік өнімді бөлусіз жұмыс істейтін 7 фабрикада-3-тен 12-ге дейін операция; ауыр жанама сепарациясы, тұндыру және флотациясы бар 10 фабрикада - 4-тен 8-ге дейін операция анықталды. Дәл осындай шашырау шлам суларын өңдеудің күрделілігінде байқалады: барлық ірілік кластарын байытатын зауыттарда ол 1 - ден 6-ға дейін ауытқиды, сұрыптауды шығарады-тәулігіне 1000 тонна қарапайым көмірге бір-екі адамға дейін. Су-шлам схемасының күрделілік дәрежесіне әсер ететін негізгі факторлар: - шлам суы су-шлам жүйесіне түсетін операцияларда шламдық өнімдерге (тұнбаға) шламды алудың тиімділігі; - тауарлық өнімнің мақсаты, оның сапасы, шламның минералдық және гранулометриялық құрамы; -су-шлам жүйесі аппараттарының сусыздандырылған өнімдеріне шлам мен оны бөлу өнімдерін алу тиімділігі; - фабрикаларда көмір өңдеумен байланысты технологиялық процестер үшін су шығыны. Су-шлам жүйесіне жүктеменің технологиялық көздері машина класстарын дайындау кезінде дешламациядан,

Байыту өнімдерін сусызданудан және магнетит суспензиясын қалпына келтіруден (магниттік бөлу қалдықтары) алынған шлам сулары болып табылады. Көбінесе олар шығарған шлам фабриканың кез-келген технологиялық жұмысына қайта жіберіледі (мысалы, дымқыл дайындық классификациясы), өйткені оның күлділігі тауарлық концентраттың сапасына қойылатын талаптарды қанағаттандырмайды. Оны өнеркәсіптік өнім ретінде пайдалану жеңіл фракциялардың үлкен жоғалуына әкеледі. Түйіршікті шламдардың сапасы ұсақ машина класының шламын тазарту үшін Елек емес, гидравликалық жіктеу қолданылатын схемаларда жақсарыды. Шетелдік зауыттарда кейде түйіршікті шламдарды байыту концентрациялық үстелдерде жүзеге асырылады, ал жақында спиральды сепараторлар осы мақсатта қолданылады. Ірі түйіршікті шламдардыңайналымы ұсақ және жұқа бөлшектердің пайда болуының негізгі көздерінің бірі болып табылады, бұл олардың шлам сулары жүйесінде жиналуына және нәтижесінде шламның түсу процестерінің нашарлауына әкеледі. байыту және сусыздандыру. Егер байытылған көмірде ылғалданған жыныстар болса, құрғатылған шламда көп мөлшерде сазды бөлшектер болады, бұл дегидратация процестеріне теріс әсер етеді. Атап айтқанда, сүзгі шүберегінің жағылуы және нәтижесінде сүзгілердің өнімділігі төмендейді, ал шөгінді центрифугаларда дегидратация

кезінде фугатпен қатты фазаның көп мөлшері алынады. Көмірді байытудың технологиялық жүйесінің қалыпты жұмысы үшін технологиялық мақсаттарда пайдаланылатын судағы негізінен тұнбалармен ұсынылған қатты фазаның құрамы 50 кг/м-ден аспауы тиіс екендігі анықталды. Көмір шламдары үшін бұл шекті 1,5-2,0 есе арттыруға болады. Сондықтан шламдағы сазды бөлшектер санының көбеюімен шлам суын толығымен тазарту қажет. Жібек бөлшектерін бөлудің және оларды шлам сулары жүйесінен шығарудың ең үлкен технологиялық әсері флотацияны қолдана отырып схемаларда қол жеткізіледі. Шламның жүз пайыз шөгуін қамтамасыз етпейтін қоюлату-ағарту құрылғыларының алымдары қайта пайдалану үшін жіберілетін схемаларда шлам су жүйесінде шлам жиналған кезде оның гранулометриялық құрамы жұқа бөлшектердің ұлғаюы жағына қарай өзгереді. Мысалы, зауыттардың бірі үшін жасалған есептеулер көрсеткендей, су-шлам жүйесіне су астындағы сулармен кіретін шлам суының қатты фазасында зауыт жұмысының бастапқы сәтінде 0 - 0,5 мм класының 61,8%, ал қатты судың тепе - теңдік концентрациясы орнатылғаннан кейін - 90%. Шлам суларын өңдеу схемаларының құрылымына әсер ететін факторларды қарастыра отырып, келесі негізгі принциптерді тұжырымдауға болады: -шлам суға күлі жоғары түйіршікті шламдардың түсуінің алдын алу бойынша ұсақ машина сыныбының шламын шығару операциясының жоғары тиімділігін қамтамасыз ету. Бұған гидроклассификацияны қолдану арқылы қол жеткізуге болады, мысалы, багер-зумпфахта. -концентратқа көмір түйірлерін алу дәрежесін және қатты фазаның еңжұқа бөлшектерін ұстау тиімділігін арттыру мақсатында қайта пайдалануға арналған суды тазарту процестерінде флотацияны қолдану. Күлі аз концентратты алуды қамтамасыз ететін кокстелетін Көмірді байыту кезінде су-шлам жүйесіне түсетін барлық шламды флотациялау қажеттілігі күмән тудырмайды. Бұл жағдайда флотация шламнан құнды компоненттерді алуды (концентрат шығымын ұлғайтуды), сондай-ақ су-шлам жүйесінің кейінгі процестерінде суды тазарту тиімділігін арттыруды қамтамасыз етеді. Энергетикалық көмірді байыту кезінде флотацияға жіберілетін шламның мөлшері концентраттың сапасына қойылатын талаптарды және қатардағы шлам мен флотация өнімдерін өңдеу жөніндегі операциялар тиімділігінің айырмасын ескере отырып айқындалуға тиіс.-байытылған көмір мен байыту өнімдерінің сумен жанасу уақытына азайту, жыныстың ылғалдануынан сазды бөлшектердің пайда болуын азайту. Бұл мақсатқа жетудің бір жолы-шлам суларына арналған резервуарлардың көлемін азайту. -су-шлам жүйесінен ағызылуы қайта пайдалану үшін жіберілетін және бұл ретте қатты фазаны тұнбаға (қоюландырылған өнімге) толық алуды қамтамасыз етпейтін қоюлататын-ағартқыш құрылғыларды алып тастау есебінен бөлу процестерінің тиімділігін төмендететін ең жұқа шламдардың айналымдағы суда жиналуын болдырмау. -шламды тазарту кезінде оны өңдеу бойынша операциялардың санын қысқарту үшін шламды және оның бөлінген өнімдерін сусыздандырылған өнімдерге алудың тиімділігін арттыру. Ол үшін

жабдықты сусыздандырылған өнімдердің сипаттамаларына қатаң сәйкес пайдалану керек.

1.3 Байыту фабрикасының құрамы

Байыту фабрикасының құрамына: бас корпус, ұсақтау корпусы, көмекші қызмет және тұрмыстық қызмет кіреді.

2 Арнайы бөлім

2.1 Бас жоспардың көрсеткіштері

Шұбаркөл көмір кен орны аумақтық жағынан Қазақстан Республикасының Қарағанды облысында орналасқан. Ең жақын елді мекендер: Шұбаркөл кенті - 12 км, Баршино кенті – 120 км, Жәйрем кенті және Жезқазған қаласы-150 км. кен орнынан оңтүстікке қарай 110 км Қарағанды-Жезқазған теміржол магистралі өтеді. Ең жақын теміржол станциясы-Қызылжар (116 км).

Ауданның климаты күрт континенталды, құрғақ, қысы қатал және жазы ыстық.

2.1.2 Ғимараттар мен құрылыстардың тізімі, жоспарлау шешімдерінің сипаттамасы

Зауыттың өндірістік цехтарының кешеніне мыналар кіреді:

- 1) ұсақтау цехы;
- 2) бас корпус;
- 3) сусыздандыру цехы;
- 4) қалдық шаруашылығы;
- 5) трансформаторлық қосалқы станция;
- 6) автокөлік тұрағы.

Сондай – ақ көмекші цехтардан реагент бөлімшесін, тұрмыс, әкімшілік шаруашылық қызметтерді қамтитын әкімшілік-шаруашылық корпусы салу қажет.

2.1.3 Абаттандыру және көгалдандыру

Жоспарланған фабриканың аумағында көгалдандыру шаралары есептеледі: жергілікті сорттардың бұталары мен ағаштарын отырғызу, бос аумақта автопаркинг салынып, көгалдарға себіледі.

Барлық автокөлік жолдары, тротуарлар мен алаңдар асфальтпен жабылады.

2.1.4 Инженерлік желілер және коммуникациялар

Зауыт алаңындағы барлық желілер жер астында орналасқан. Олардың автомобиль жолдарымен және темір жолдармен қиылысатын жерлеріне темірбетон құбырлары салынады.

2.2 Тасымалдау

Зауытта көліктің екі түрі қолданылады: автомобиль және теміржол.

Кен жүк көтергіштігі 10 тоннадан асатын автомобиль көлігімен межелі жерге жіберіледі. Автокөлік жолдары жүк көліктерінің жүктемесіне есептелген цемент–бетон және асфальтбетон жабындысымен жабылған.

Алаңшілік автожолдар кәсіпорыннан тыс магистральдармен жалғасады.

2.3 Бұзылған жерлерді қалпына келтіру

Фабриканы салу және пайдалану кезінде барлық ғимараттар мен құрылыстар мен автокөлік жолдарын қамтитын алаң бұзылады.

Құрылыс алдында топырақтың мәдени қабаты алынып, үйінділерге құйылады. Аяқтағаннан кейін қираған жерлер сол қабатпен жабылып, көгалдандырылады. Сондай-ақ минералды тыңайтқыштардың дозасын арттыру, топырақты жақсартатын ағаштар мен өсімдіктерді отырғызу жоспарлануда.

3 Технологиялық шешімдер, энергоресурстарымен қамтамасыз ету

3.1 Өндіріс технологиясы

3.1.2 Зауыттың, оның негізгі цехтарының жұмыс режимі және олардың өнімділігі

Зауыттың берілген өнімділігі 3000000 т/г құрайды.

Ұсақтау цехы мен бас ғимарат жылына 365 күн, үш ауысымда 8 сағат жұмыс істейді. Ұсақтау цехының сағаттық өнімділігі:

$$Q_0 = \frac{Q_r}{N * m * n * K_b}, \text{ т/сағ}; \quad (1)$$

мұндағы Q_0 – цехтың сағаттық өнімділігі, т/сағ;
 Q_r – фабриканың жылдық өнімділігі, т/ж;
 N – жылдағы жұмыс күндерінің саны;
 m – тәулігіне жұмыс ауысымдарының саны;
 n – ауысымдағы жұмыс сағаттарының саны;
 K_b – жабдықты пайдалану коэффициенті.

$$Q_0 = \frac{3000000}{365 * 3 * 8 * 0.85} = 403 \text{ т/сағ};$$

3.1.3 Шикізат сипаттамасы, шикізат базасы

Геологтардың зерттеулері бойынша Шұбаркөл кен орнының ұзындығы 13 шақырымға дейін және ені 5,5 шақырымға дейін созылған тостаған – мульда пішіні бар екені анықталды. Шұбаркөл кен орнының өнеркәсіптік көмір қоры 1,5 миллиард тоннадан асты.

Шұбаркөл кен орнының өнеркәсіптік көмір қоры 1,5 миллиард тоннадан асты. Шұбаркөл кен орнының көмірі Д (ұзын жалынды) маркалы тас көмірге жатқызылған, құрамында күлділігі өте аз.

Кәдімгі көмірде күлділігі 12 пайызға дейін, ал көмір қабатының жеке қаптамаларының күлділігі небәрі 3-6% құрады. Көмірлердің күкірт мөлшері аз (0,5%-ға дейін) және жоғары жылулық қасиеті (5200-ден 5700 ккал/кг-ға дейін) және жанған кезде көп жылу береді. Көмірдің жұмыс ылғалдылығы 14-15%, ұшпа компоненттердің мөлшері 43-44%.

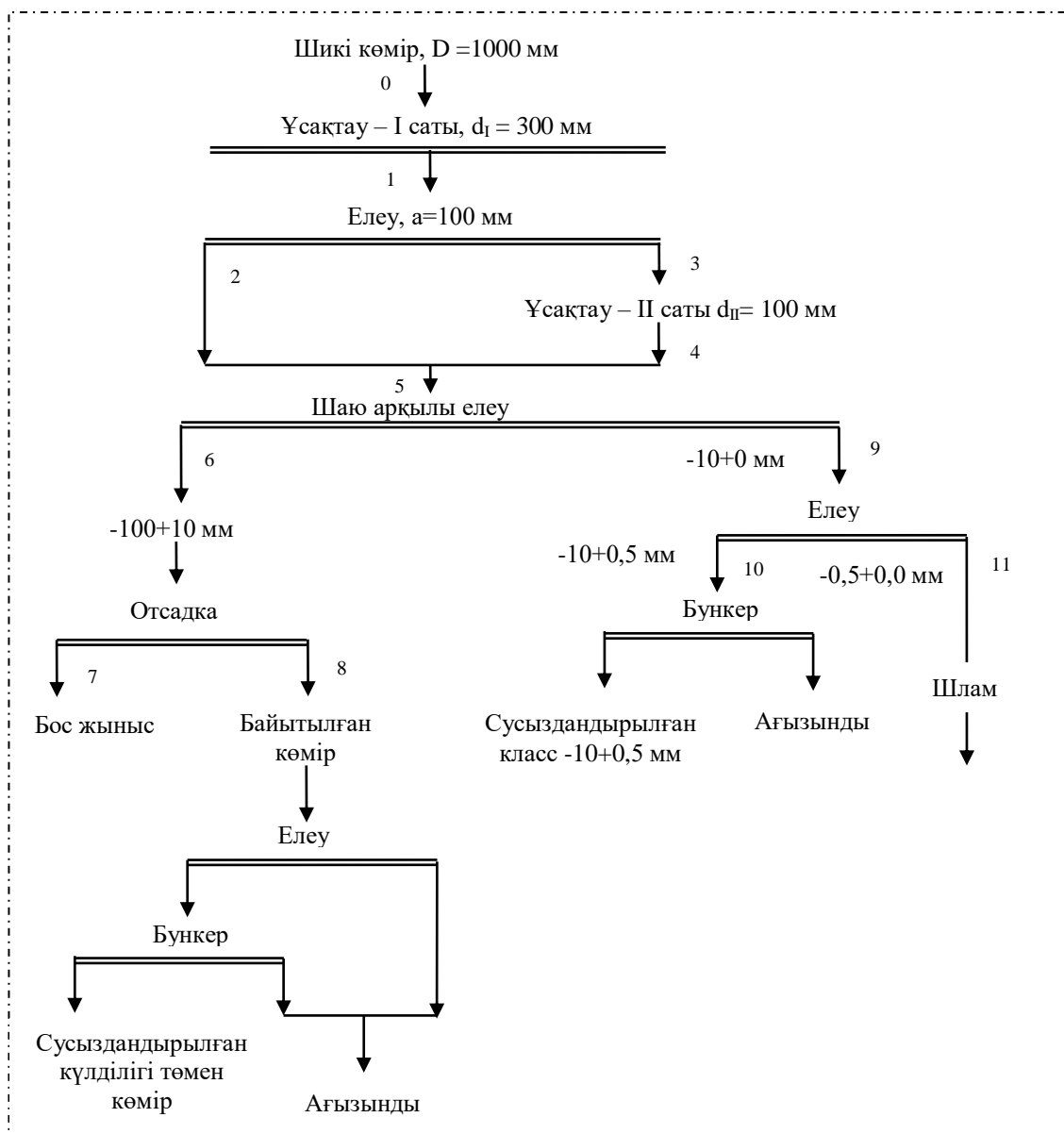
Шұбаркөл көміріндегі жоғары жылу және төмен күлдің бірегей үйлесімі оны коммуналдық-тұрмыстық қажеттіліктер үшін, өнеркәсіптік кәсіпорындар мен энергетикалық кешендер үшін пайдаланған кезде ерекше

кұнды. Егер судың бірдей көлемін 100 градусқа дейін қыздыру үшін күлділігі 38% және калориясы 4000 ккал / кг болатын 100 кг орта қазақстандық көмірді жағу қажет болса және бұл ретте 40 кг күл түзілсе, онда бұл Шұбаркөл көміріне жету үшін күлділігі 8% және калориясы 5500 ккал/кг-ға 72 кг ғана қажет, ал күл тек 5,8 кг құрайды. Айырмашылық айтарлықтай. Бірқатар ұйымдастырушылық және технологиялық іс-шараларды енгізу жыл сайын көмірдің күлін азайтуға мүмкіндік берді. Бұл экспортқа, соның ішінде Ресей, Қырғызстан, Венгрия, Польша, Германия, Түркия, Италия кәсіпорындарына жөнелтілген көмір көлемінің артқанын түсіндіреді. 2004 жылы бөліммен 4,1 млн. тоннадан астам көмір 6,5% күлмен сатылды. Бірақ күлді азайту үшін күрес жалғасты. Қазіргі уақытта жөнелтілетін көмірдің орташа күлділігі 6 % құрайды. Бұл қарапайым көмірдің күлділігі, оны байытпай. Бұл Шұбаркөл кеншілерінің ерекше жетістігі екені сөзсіз. Мұндай нәтижелерге ТМД елдерінің бірде-бір көмір кәсіпорны қол жеткізген жоқ. Шұбаркөл көмірінің Жоғары сапасы оған Еуропа мен әлем елдерінің нарықтарына шығуға мүмкіндік береді. Шұбаркөл көміріне деген қызығушылық жыл сайын артып келеді.

3.1.4 Технологиялық схеманы таңдау және негіздеу

Оның гравитациялық байытылуын зерттеу үшін қарапайым көмірде жүргізілген зерттеулер негізінде оны байыту схемасы (1-сурет) жасалды оған мыналар кіреді:

- а) ұсақтаудың екі кезеңі;
- б) 10 мм және 0,5 мм ірілігіндегі сулы ортада елеу;
- г) ірілігі -100 + 10 мм машиналық класты отсадка;
- е) ірілігі 10 мм-ден төмен отсадка концентратын сусыздандыру және екі кезеңде жүзеге асырылатын елеу: елеуде, бункерде.



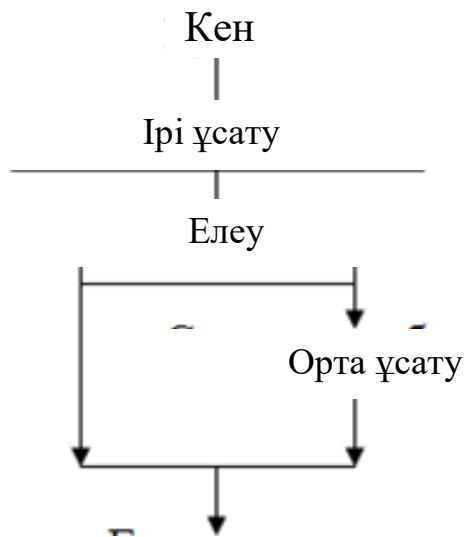
1-сурет – Шұбаркөл көмірін байытудың технологиялық схемасы

3.2 Ұсақтау схемаларын таңдау және есептеу

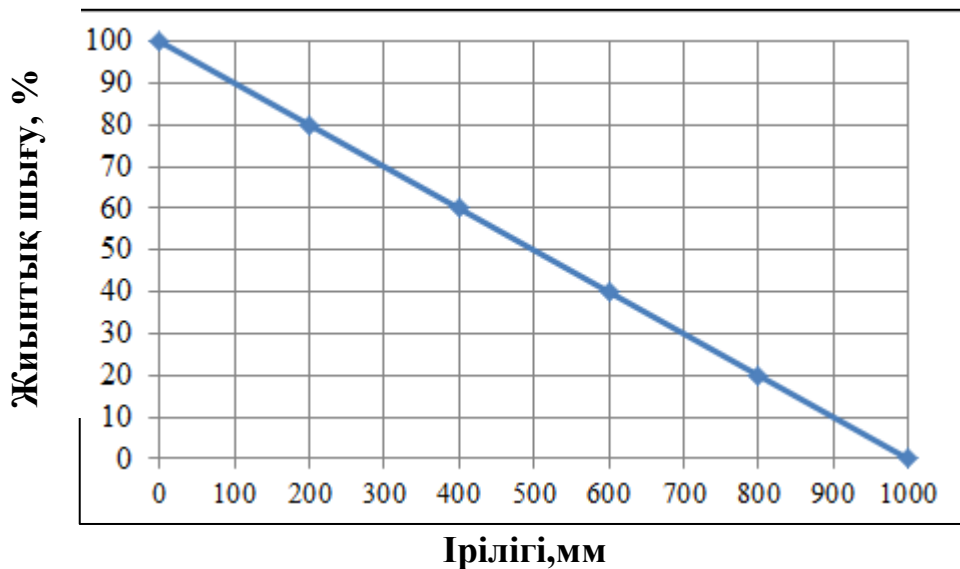
Ұсынылған схема II және III сатыларда алдын ала елеумен 12 мм ірілікке дейін ұсақтаудың үш кезеңін қамтиды.

Схема келесі себептерге байланысты қабылданды:

- Протодяконов бойынша кен бекінісі-5;
- кеннің бастапқы ірілігі 1000 мм;
- соңғы ірілігі - 100 мм;
- кен тығыздығы-1,38 т / м³;
- үйінді тығыздығы-0,81 т / м³;
- кендердің ылғалдылығы-8 %.



2-сурет - Екі сатылы ұсату схемасы



3-сурет – Бастапқы кеннің елеу сипаттамасы

1. Ұсақтаудың жалпы дәрежесі:

$$S_{\text{общ}} = \frac{D_{\text{max}}}{d_{\text{н}}} = \frac{1000}{100} = 10, \quad (2)$$

2. Кезең бойынша ұсақтау өнімдерінің номиналды ірілігі:

$$\begin{aligned} d_{\text{I}} &= D_{\text{max}} / S_{\text{I}} = 1000 / 4 = 250 \text{ мм}; \\ d_{\text{II}} &= d_{\text{I}} / S_{\text{II}} = 250 / 2,5 = 100 \text{ мм}; \end{aligned} \quad (3)$$

4. Ұсатқыш саңылауларының өлшемдері:

$$i_{\text{p}} = d_{\text{I}} / Z_{\text{I}} = 250 / 1.4 = 190 \text{ мм}; \quad (4)$$

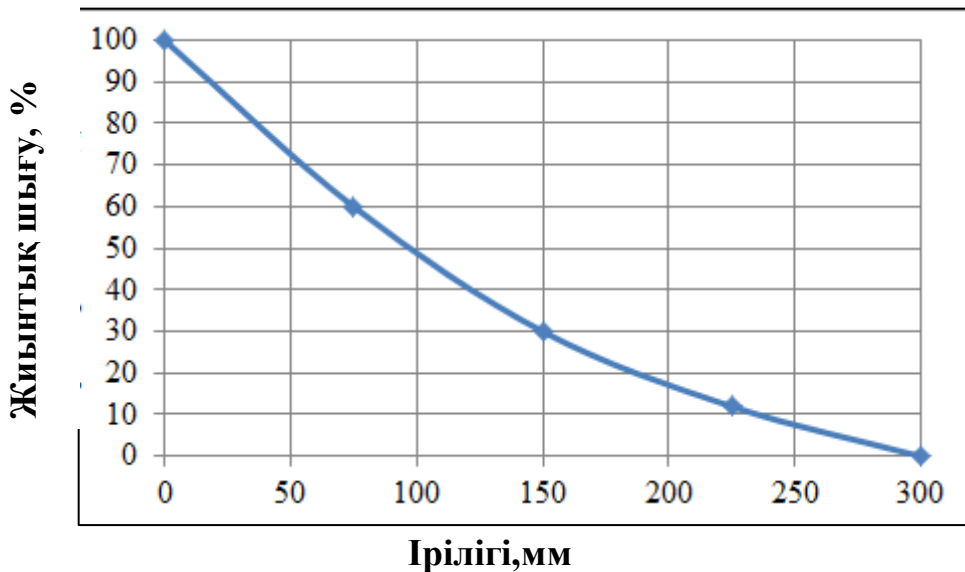
$$i_p = d_{II} / Z_{II} = 100 / 1.8 = 56 \text{ мм.}$$

Мән кеннің сәйкес сатысы мен беріктігі үшін типтік сипаттамаларға сәйкес қабылданады.

5. Елеу торларының саңылауларының өлшемдері:

$$a_{II} = d_{II} = 100 \text{ мм;}$$

Екінші кезеңде елеу тиімділігін қабылдаймыз $E_{II} = 80\%$ (0.8).



4-сурет - 1-ші өнімнің елеуіш сипаттамасы

Әрбір кезеңдегі елеуіш саңылауларының өлшемін анықтайық: ұсақтаудың екінші кезеңіне дейін алдын ала елеу. $d_{II}=100=a_{II}=100$ мм.

Ұсақтау сұлбасының өнімдерінің массасын, гранулометриялық сипаттамасымен анықталатын елеу тиімділігін және аз мөлшердегі өнімнің шығымдылығын ескере отырып анықтайық..

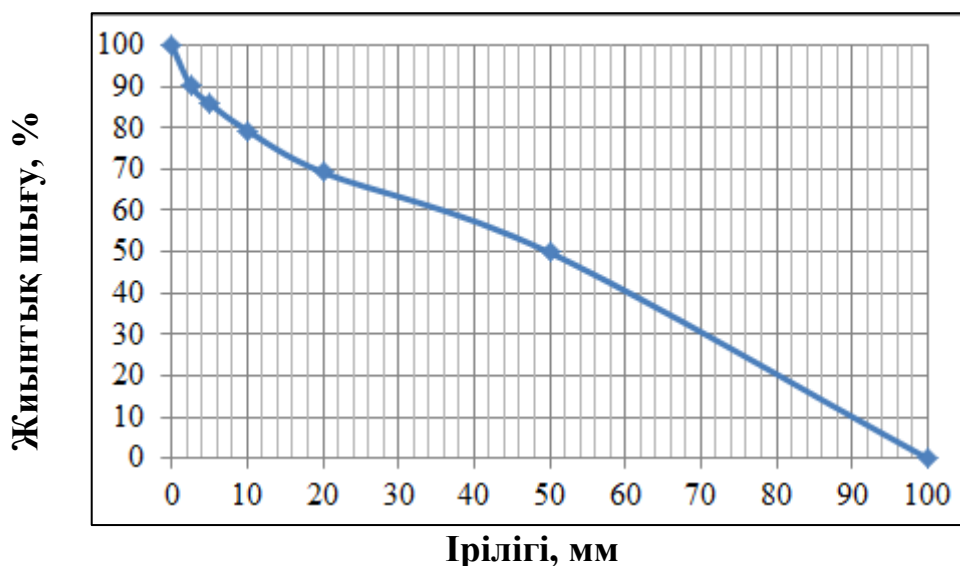
Ұсақтаудың II сатысында 2-ші өнімнің массасын анықтаған кезде $\beta_1^{-100}=51\%$ гранулометриялық сипаттамасынан табылған 2-ші өнімдегі елеуіштен өткен материалдың құрамын білу қажет.

Сонда 5-ші өнімнің массасы болады:

$$Q_2 = Q_1 \cdot \beta_1^{-a} \cdot E_I^{-a} = 403 \cdot 0,51 \cdot 0,80 = 164 \text{ т/сағ,} \quad (5)$$

3-ші өнімнің массасы:

$$Q_3 = Q_1 - Q_2 = 403 - 164 = 239 \text{ т/сағ} \quad (6)$$



5-сурет – 5-ші өнімнің елеуіш сипаттамасы

3.3 Баланс және сандық байыту схемасын есептеу

1-суретте көрсетілген схема бойынша көмірді байыту балансының есебі 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте – Көмірді байыту балансы

Өнімнің атауы	ШЫҒЫМ, %	Күлділік, %
Отсадкa концентраты	56,79	7,66
Класс -10+0,5 мм	15,12	13,00
Отсадкa қалдығы	22,59	53,23
Шлам -0,5+0,0 мм	5,50	10,00
Шикі көмір	100,00	18,89

Сандық схеманы есептеу қаттылық және күлділік бойынша баланстық теңдеулерді құрастыру арқылы жүзеге асырылады. Есептеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

2-кесте – Байытудың сандық схемасын есептеу көрсеткіштері

Өнім №	ШЫҒЫМ, %	Саны, т/сағ
5	100,00	403,00
6	79,38	319,90
7	22,59	91,04
8	56,79	228,86
9	20,62	83,10
10	15,12	60,93
11	5,50	22,17

3.4 Сусыздандыру схемасын таңдау

Гравитациялық концентрат және -10+0,5 мм класы сусыздандыруға ұшырайды. Гравитациялық концентратты екі сатыда -80+10 мм-ден аз мөлшерде ылғалдылығы 22% - ға дейін және бункерде 10% - ға дейін сусыздандыру үшін. -10+0,5 мм класы бункерде 15% ылғалдылыққа дейін сусыздандырылады.

3.5 Су-шлам схемасын есептеу

Су-шлам схемасын есептеу 403 т/сағ есептелген өнімділікке орындалды. Өнімнің шығымы мен массасы сандық схемалардың есептеулері бойынша қабылданды.

Статистикалық деректерді пайдалана отырып, байыту өнімдеріндегі қатты заттардың құрамын анықтайық:

- Бастапқы кенде – 92 %;
- 80+10 мм– 88 %;
- 80+10 мм ірілік класындағы отсадка концентратында – 50 %;
- 10+0,5 мм ірілік класындағы жерүсті өнімінде – 75 %;
- сусыздандырылған отсадка концентратында -80+10 мм класты елеуде –80 %;
- сусыздандырылған отсадка концентратында -80+10 мм класты бункерде –90 %;
- 10+0,5 мм класты сусыздандырылған торүсті өнімінде – 85 %;
- сулы ортада елеуге дайындауға арналған судың меншікті шығыны – 1 м³/т;
- 10 + 0,5 мм классты сулы ортада елеуге арналған судың меншікті шығыны – 0,5 м³/т;
- отсадкаға арналған судың меншікті шығыны – 2 м³/т.

3-кесте – Су-шлам схемасы

Түседі							Шығады						
Өнімнің атауы	Шығым, %	Қатты зат құрамы, %	саны, т/сағ			Пульпа көлемі, м³/сағ	Өнімнің атауы	Шығым, % қатты	Қатты зат құрамы, %	саны, т/сағ			Пульпа көлемі, м³/сағ
			Қатты зат	Су	пульпа					Қатты зат	су	пульпа	
Ұнтақталған кенді сулы ортада дайындау елеуі													
Көмір -100+0,0 мм	100,00	92,00	403,00	35,04	438,04	327,07	Класс -100+10 мм	79,38	88,00	319,90	43,62	363,52	275,43
Су				403,00	403,00	403,00	Класс -10+0,0 мм	20,32	17,40	83,10	394,42	477,52	454,64
Барлығы	100,00	47,92	403,00	438,04	841,04	730,07	Барлығы	100,00	47,92	403,00	438,04	841,04	730,07
Отсадқа													
Класс -100+10 мм	79,38	88,00	319,90	43,62	363,52	275,43	Концентрат -100+10 мм	56,79	50,00	228,86	228,86	457,72	394,70
Су				639,80	639,80	639,80	Хвосты -100+10 мм	22,59	16,69	91,04	454,56	545,60	520,53
Барлығы	79,38	31,88	319,90	683,42	1003,32	915,23	Барлығы	79,38	31,88	319,90	683,42	1003,32	915,23
Отсадқа концентратын елеуіште сусыздандыру													
Концентрат -100+10 мм	56,79	50,00	228,86	228,86	457,72	394,70	Концентрат -100+10 мм	56,79	80,00	228,86	57,22	286,08	223,06
Су							Айналымға ағызу				171,64	171,64	171,64
Барлығы	56,79	50,00	228,86	228,86	457,72	394,70	Барлығы	56,79	50,00	228,86	228,86	457,72	394,70
Отсадқа концентратын бункерде сусыздандыру													
Концентрат -100+10 мм	56,79	80,00	228,86	57,22	286,08	223,06	Концентрат -100+10 мм	56,79	90,00	228,86	25,43	254,29	191,27
Су							Айналымға ағызу				31,79	31,79	31,79
Барлығы	56,79	80,00	228,86	57,22	286,08	223,06	Барлығы	56,79	80,00	228,86	57,22	286,08	223,06
-10+0,0 мм класын сулы ортада елеу													
Класс -10+0,0 мм	20,32	17,40	83,10	394,42	477,52	454,64	Класс -10+0,5 мм	15,12	75,00	60,93	20,31	81,24	64,46
Су				41,55	41,55	41,55	Класс -0,5+0,0 мм	5,50	5,06	22,17	415,66	437,83	431,73
Барлығы	20,32	16,01	83,10	435,97	519,07	496,19	Барлығы	20,32	16,01	83,10	435,97	519,07	496,19
-10+0,5 мм класын бункерде сусыздандыру													
Класс -10+0,5 мм	15,12	75,00	60,93	20,31	81,24	64,46	Класс -10+0,5 мм	15,12	85,00	60,93	10,75	71,68	54,90
Су							Айналымға ағызу				9,56	9,56	9,56
Барлығы	15,12	75,00	60,93	20,31	81,24	64,46	Барлығы	15,12	75,00	60,93	20,31	81,24	64,46

4-кесте – Су – шлам схемасының су балансы

Түседі	W, м ³ /сағ	Шығады	W, м ³ /сағ
Бастапқы кенмен	35,04	-80+10 мм класының елеуінде сусыздандыру ағысындысы	171,64
Ұсақталған кенді сулы ортада дайындау елеуіне	403,00	-80+10 мм класының бункерде сусыздандыру ағысындысы	31,79
Отсадқаға	639,80	-10+0,5 мм класының бункерде сусыздандыру ағысындысы	9,56
-10+0,0 мм класының сулы ортада елеуіне	41,55	-80+10 мм класының сусыздандырылған концентратымен	25,43
		-80+10 мм класының қалдықтарымен	454,56
		-10+0,5 мм класымен	10,75
		-0,5+0,0 мм класымен	415,66
Барлығы	1119,39	Барлығы	1119,39

Шаруашылық үшін су шығыны тұрмыстық қажеттіліктер технологиялық қажеттіліктердің 10% құрайды – 112 м³/сағ. Байыту фабрикасы бойынша судың меншікті шығыны 1119,39+112=1231,39 м³/сағ.

Технологиялық қажеттіліктерге арналған судың меншікті шығыны:
 $(1231,39-35,04)/403 = 2,97 \text{ м}^3/\text{т}$.

3.6 Негізгі жабдықты таңдау

3.6.1 Ұсақтауға арналған жабдық

Бастапқы кенді ұсақтау екі кезеңде жүзеге асырылады. ЖДП 15x21 ұсатқыштағы ашық циклдің бірінші кезеңі, 2200 Гр орташа ұсатқыш конустық ұсатқышта алдын-ала елеуіштен өткізілген екінші кезең.

Жақты ұсатқыштың өнімділігі (7) формула бойынша анықталады:

$$Q_p = K_f \cdot K_k \cdot K_w \cdot \left[q_{min} + \frac{q_{max} - q_{min}}{i_{max} - i_{min}} \cdot (i_p - i_{min}) \right] \cdot \delta_n, \text{ т/ч} \quad (7)$$

мұндағы K_f – түзету коэффициенті, егер $f=5$, онда 1,2;

K_k – түзету коэффициенті, номиналды қуат мөлшерінің жүктеме В саңылауының еніне қатынасына тең, онда 1,04;

K_w – түзету коэффициенті, егер $W = 8\%$, онда 0,85.

Сонда кендегі өнімділік:

$$Q_p = 1,2 \cdot 1,04 \cdot 0,85 \cdot \left[450 + \frac{750 - 450}{225 - 135} \cdot (190 - 135) \right] \cdot 0,81 = 544 \text{ т/сағ}$$

Жүктеу коэффициенті:

$$K_3 = \frac{Q_{\text{одр}}}{Q_p} = \frac{403}{544} = 0,74$$

Орташа ұсақтағыш конустық ұсатқыштың өнімділігі (8) формула бойынша анықталады:

$$Q_p = K_f \cdot K_k \cdot \left[q_{\text{min}} + \frac{q_{\text{max}} - q_{\text{min}}}{i_{\text{max}} - i_{\text{min}}} \cdot (i_p - i_{\text{min}}) \right] \cdot \delta_H, \text{ т/сағ} \quad (8)$$

Ол тең болады:

$$Q_p = 1,2 \cdot 1 \cdot \left[360 + \frac{610 - 360}{60 - 30} \cdot (56 - 30) \right] \cdot 0,81 = 560 \text{ т/сағ}$$

Жүктеу коэффициенті:

$$K_3 = \frac{Q_{6\text{др}}}{Q_p} = \frac{239}{560} = 0,43$$

5-кестеде ұсатқыштарды есептеудің жиынтық нәтижелері келтірілген.

5-кесте – Ұсатқыштарды есептеудің жиынтық нәтижелері

Атауы	Ұсату сатысы	
	I	II
Ұсатқыштың өлшемі	ЖДП 15×21	КОҰ – 2200 Гр
Ұсатқыштың толтырылуы, т/сағ	403	239
Ұсақтау сатысы	4	2,5
Түсіру саңылауының ені, мм	190	56
Елеуіш саңылауының өлшемі, мм	-	100
Ұсақтауыштың есептік өнімділігі, т/сағ	544	560
Ұсақтағыштар саны, шт	1	1
Жүктеу коэффициенті	0,74	0,43

3.6.2 Елеуге арналған жабдық

Қажетті елеуіш ауданы (9) формула бойынша есептеледі:

$$F_p = \frac{Q_p}{q_0 \cdot \delta_n \cdot K \cdot L \cdot M \cdot N \cdot O \cdot P}, \text{ т/сағ} \quad (9)$$

мұндағы q_0 – елеуіштің меншікті өнімділігі, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{сағ})$;

δ_n – шашыранды тығыздық т/м^3 ;

K, L, M, N, O, P – елеуіштің өнімділігін есептеу кезінде түзету коэффициенттері.

Орташа ұсақтау кезеңіндегі елеуіштің түзету коэффициенттері: $q_0 = 63$, $\delta_n = 0,81, K = 0,8, L = 1,18, M = 1,35, N, O, P = 1$.

Ұсақталған кенді дайындауға арналған түзету коэффициенттері: $q_0 = 19$, $\delta_n = 0,81, K = 0,55, L = 2, M = 0,9, N, O = 1, P = 1,4$.

-10+0,0 мм класты елеуішке арналған түзету коэффициенттері: $q_0 = 3$, $\delta_n = 0,81, K = 0,5, L = 2, M = 0,9, N, O = 1, P = 1,4$.

Орташа ұсақтау сатысында елеу ауданы:

$$F_p = \frac{403}{63 \cdot 0,81 \cdot 0,8 \cdot 1,18 \cdot 1,35 \cdot 1} = 6,2 \text{ м}^2$$

Орнатуға 7,5 м^2 елеу беті бар ГСЛ-41 елеуіш қабылданады..

Гравитациялық байыту алдында дайындық елеуішінің ауданы:

$$F_p = \frac{403}{19 \cdot 0,81 \cdot 0,55 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,4} = 15 \text{ м}^2$$

Орнатуға 15 м^2 елеу беті бар ГСЛ-71 елеуіші қабылданады.

-10+0,0 мм класындағы сулы ортада елеудің ауданы:

$$F_p = \frac{83,10}{3 \cdot 0,81 \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,4} = 27 \text{ м}^2$$

Қондырғыға екі бірлік мөлшерінде елеу беті 15 м^2 болатын ГСЛ-71 елеуіші қабылданады.

3.6.3 Отсадка әдісімен гравитациялық байытуға арналған жабдық

Отсадка машиналарын таңдау меншікті өнімділікке сәйкес жүзеге асырылады. Көмірді байыту кезінде отсадка машиналарының ұсынылатын үлестік өнімділігі 15-30 т / м²*сағ, біз 20 қабылдаймыз.

Отсадка торының қажетті ауданы (10) формула бойынша есептеледі:

$$S = \frac{Q}{q_0}, \text{ м}^2 \quad (10)$$

мұндағы S - отсадка торының ауданы, м²;

q_0 – отсадкалық машинаның меншікті өнімділігі, т/м²·сағ.

сонда:

$$S = \frac{319,10}{20} = 16 \text{ м}^2.$$

Қондырғыға бір бірлік мөлшерінде 18 м² отсадкалау ауданы бар МО-318У отсадка машинасы ұсынылады.

3.6.4 Сусыздандыруға арналған жабдық

Сусыздандырылатын өнім зауытының белгілі өнімділігі мен сусыздандыру уақытына сәйкес, сусыздандыру ұяшықтарының жалпы сыйымдылығы бастапқыда (1) формула бойынша анықталады:

$$V = q \cdot T, \quad (11)$$

Мұндағы q – қаттылығы бойынша өнімділік, т/сағ;

T – сусыздандыру циклінің ұзақтығы, сағ.

Сусыздандыру циклінің ұзақтығы тең:

$$T = t_3 + t_0 + t_b \quad (12)$$

Мұндағы t_3 - ұяшықты толтыру уақыты, сағ;

t_0 - сусыздандыру уақыты, сағ;

t_b - сусыздандырылған өнімді түсіру уақыты, сағ.

Бір ұяшықтың толтыру уақыты анықталады:

$$t_3 = V_1 / q. \quad (13)$$

мұндағы V_1 - бір ұяшықтың сыйымдылығы, т (әдетте, $V_1=80 \div 150$ т).
Түсіру уақыты әдетте толтыру уақытына тең қабылданады, яғни $t_3 = t_b$.
Бункер ұяшықтарының қажетті саны:

$$n = V/V_1 \quad (14)$$

Егер бір ұяшықтың сыйымдылығы $V_1=150$ т болса, ал +10 мм көлеміндегі сусыздандырылатын концентрат бойынша зауыттың өнімділігі 228,86 т/сағ болса, шөгу концентраты үшін сусыздандыратын бункер ұяшықтарының қажетті санын анықтаңыз.

Бір ұяшықты толтыру уақытын анықтаймыз:

$$t_3 = 150/228,86 = 0,65 \text{ сағ.}$$

Сусыздандырылған өнімді түсіру және ұяшықты тазалау уақыты:

$$t_e = t_3 = 0,65 \text{ сағ.}$$

Сусыздандыру уақытын $t_0=5$ сағ деп аламыз.

Ұяшықтардың жалпы сыйымдылығын анықтаймыз:

$$V = 228,86(0,65 + 5 + 0,65) = 1441,818 \text{ т.}$$

Ұяшықтардың минималды қажетті саны:

$$n = 1441,818/150 = 9,61 .$$

Сусыздандыру үшін он ұяшықты бункер қажет.

Егер бір ұяшықтың сыйымдылығы $V_1 = 80$ т болса, ал +0,5 мм көлеміндегі сусыздандырылатын концентрат бойынша зауыттың өнімділігі 15,12 т/сағ болса, шөгу концентраты үшін сусыздандыратын бункер ұяшықтарының қажетті санын анықтаңыз.

Бір ұяшықты толтыру уақытын анықтаймыз:

$$t_3 = 80/15,12 = 5,29 \text{ сағ.}$$

Сусыздандырылған өнімді түсіру және ұяшықты тазалау уақыты

$$t_e = t_3 = 2 \text{ сағ.}$$

Сусыздандыру уақытын $t_0=15$ сағ деп аламыз.

Ұяшықтардың жалпы сыйымдылығын анықтаймыз:

$$V = 15,12(5,29 + 15 + 2) = 337 \text{ т.}$$

Ұяшықтардың минималды қажетті саны

$$n = 337/80 = 4,2 .$$

Сусыздандыру үшін бес ұяшықты бункер қажет.

ҚОРЫТЫНДЫ

Алынған тапсырмаға сәйкес Шұбаркөл кен орнының өнімділігі жылына 3000000 тонна шикі көмір өндіретін байыту фабрикасының жобасы әзірленді.

Жобада қарастырылған:

- 100 мм номиналды ірілігіне дейін ұсақтаудың екінші сатысында алдын ала елеумен екі сатылы ұсақтау;

- машина класын байыту -100 + 10,0 мм;

- гравитациялық концентратты екі сатыда елеуде және бункерде және - 10+0,5 мм класта бір сатыда бункерде сусыздандыру.

Жобаланатын фабрикада мынадай негізгі технологиялық көрсеткіштер қабылданды:

- гравитациялық концентраттағы күл мөлшері - 7,66%;

- күл мөлшері -10+0,5 мм класста - 13 %;

- гравитациялық концентрат мөлшері - 1730700 т /жыл;

- ірілігі -10+0,5 мм класс саны - 453600 т/жыл.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

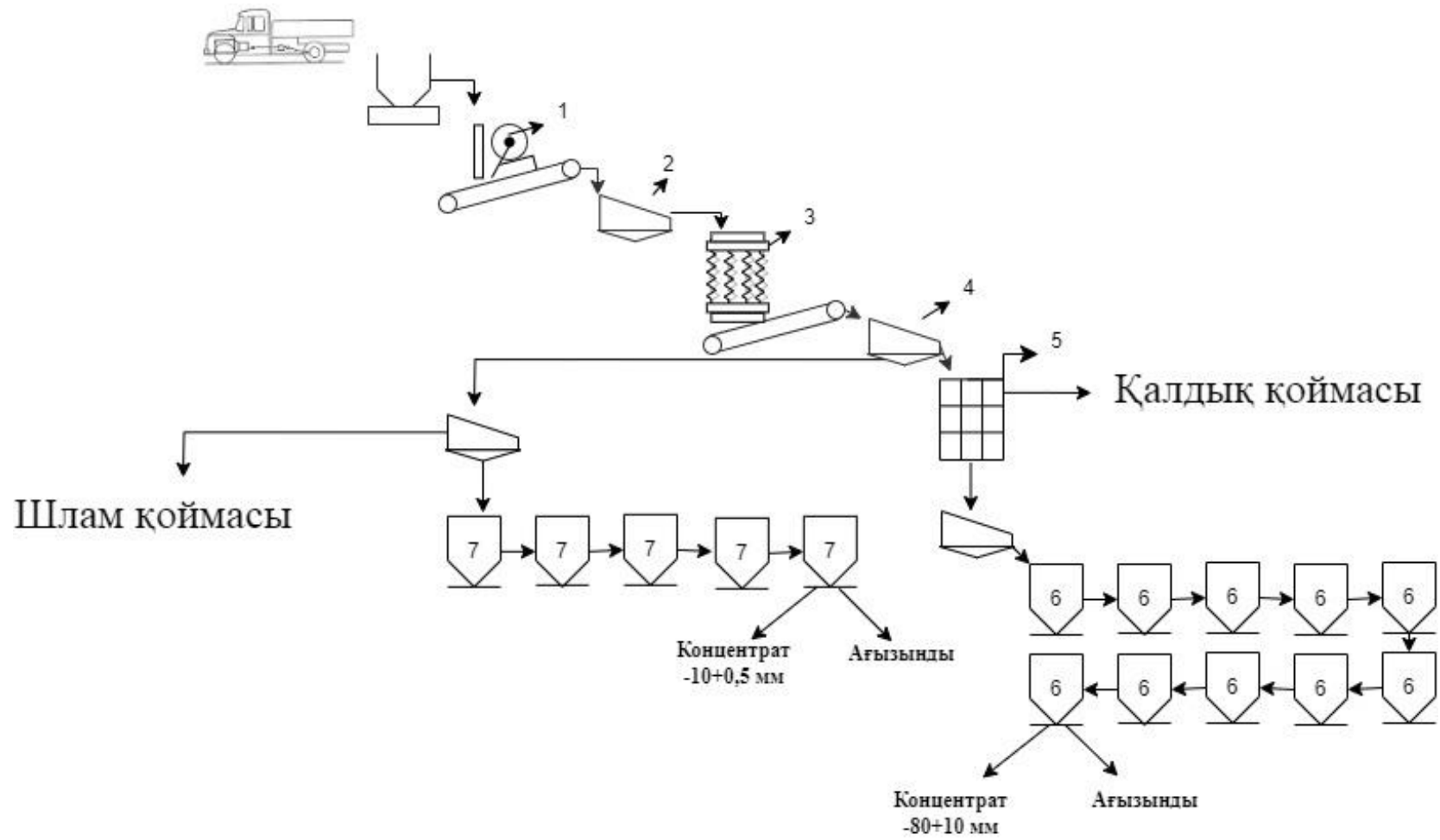
- 1 Разумов К. А., Перов В. А. Проектирование обогатительных фабрик. – М.: Недра, 1982
- 2 Справочник по обогащению руд. Подготовительные процессы. Изд.2, переработанное и дополненное. – М.: Недра, 1982
- 3 Справочник по обогащению руд. Основные процессы. Изд.2, переработанное и дополненное. – М.: Недра, 1984
- 4 Сажин Ю. Г., Ревазашвили Б. И. Расчеты схем рудоподготовки и выбор дробильно – измельчительного оборудования. Учебное пособие – Алматы, 1985
- 5 Сажин Ю. Г. Выбор и технологический расчет оборудования для классификации и перекачки пульпы. Методические указания. – Алматы, 1997
- 6 Васильев Н. В. Основы проектирования и расчет транспортных устройств и складов обогатительных фабрик. – М.: Недра, 1965
- 7 Авдохин В.М. Обогащение углей. М.: Горная книга, 2012

Қосымша А

А.1-кесте - Аппараттар тізбегі схемасына спецификация

7	Сусыздандырушы бункер	Сусыздандырушы бункер V=80 т/сағ	5					
6	Сусыздандырушы бункер	Сусыздандырушы бункер V=150 т/сағ	10					
5	МО-318У	Отсадкалық машина	1					
4	ГСЛ – 71	Елеуіш	2					
3	КСД – 2200 Гр	Конусты ұсатқыш	1					
2	ГСЛ – 41	Елеуіш	1					
1	ЩДП12х15	Жақты ұсатқыш	1					
№ поз.	Типі, марка	Атауы	Сан.	Ескерту				
					СПЕЦИФИКАЦИЯ			
					6В07203 – Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту			
						Лит.	Масса	Масш
Өзг.	Бет	№ докум.	Қолы	Күні	Аппараттар тізбегі схемасы	У		
Дайындаған	Тасболат							
Тексерді	Мотовилов							
Жетекші	Мотовилов							
						Лист	Листов	
					Өнімділігі жылына 3 миллион тонна шикі көмір өндіруге арналған көмір байыту фабрикасының жобасы	Satbayev University		

Қосымша Б



Б.1-сурет – Аппараттар тізбегі схемасы

