

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

Мырзабайқызы Аяулым

Тараз қаласындағы жаңа Жамбыл фосфор зауытында өнімділігі 100 мың т/жыл
сары фосфор өндірісінің цехын жобалау

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Мамандығы: 5В072000 – «Бейорганикалық заттардың химиялық
технологиясы»

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Химиялық процестер және
өнеркәсіптік экология
кафедра меңгерушісі

Кубекова Ш.Н.

2022 ж.



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Тараз қаласындағы жаңа Жамбыл фосфор зауытында өнімділігі
100 мың т/жыл сары фосфор өндірісінің цехын жобалау»

Мамандығы 5B072000 – «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы»

Орындаған

Мырзабайқызы А.

Пікір беруші
физикалық химия, катализ және
мұнайхимия кафедрасының
аға оқытушысы, техн.ғыл.канд.

 Батырбаева А.А.
«26» 05 2022 ж.

Ғылыми жетекші
тех. ғыл. канд., доцент,

 Кубекова Ш.Н.
«18» 05 2022 ж.

Алматы 2022

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

5В072000 – «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы»

БЕКІТЕМІН



ХПЖӨЭ кафедрасының
менгерушісі, техн. ғыл. канд.,
доцент

Кубекова Ш.Н.
2022 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Мырзабайқызы Аяулым

Тақырыбы: Тараз қаласындағы жаңа Жамбыл фосфор зауытында өнімділігі 100 мың т/жыл сары фосфор өндірісінің цехын жобалау

Университет Ректорының 2021 жылғы "24" желтоқсан № «489-П/Ө» бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: 2022 жылғы "5" мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: диплом алды практика

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Қазақстандағы фосфор өндірісі

ә) Сары фосфор өндірісінің технологиялық сұлбасы

б) Сары фосфор өндірісінің есептеулері

в) Негізгі аппаратты таңдау және есептеу

Сызбалық материалдар тізімі

Сызбалық материалдар слайдпен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет

1. Тойбаев Ы.Қ., Жұбанов Қ.А. Химиялық технология негіздері. -Алматы: Дәуір, 2011, 296 б.
2. Крашенинников С.А. Технология соды. -М.: Химия, 1988. 271 с.
3. Бесков В.С. Химическая технология. -М. : Академкнига, 2005, 452 с.

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескерту
Қазақстандағы фосфор өндірісі	31.01.2022	
Сары фосфор өндірісінің технологиялық сұлбасы	01.03.2022	
Негізгі аппаратты таңдау және есептеу	29.04.2022	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушысының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолтаңба
Нормалық бақылаушы	Далбанбай А., сениор-лектор, магистр	11.05.2022	

Ғылыми жетекші  Ш.Н. Кубекова

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  А. Мырзабайқызы

Күні «13» 05 2022 ж.

АҢДАТПА

Осы дипломдық жобада Тараз қаласында орналасқан жаңа Жамбыл фосфор зауытындағы сары фосфор өндірісінің цехы жобаланған. Бұл дипломдық жоба фосфориттен сары техникалық фосфорды алуға негізделген. Жоба 3 бөлімнен тұрады.

Кіріспе бөлімде сары фосфорды өндіру жайлы жалпы мәліметтер, оның негізгі сипаттамалары қарастырылған болатын. Негізгі жоспар бөлімінде басқармада атқарылатын жұмыстың сапасы мен көлеміне байланысты филиалдарға шолу жүргізілген. Технологиялық бөлімде сары фосфорды өндіру аппараттарының есептелулері жасалған.

Дипломдық жоба 34 бет, 5 сурет, 3 кестеден тұрады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте спроектирован цех по производству желтого фосфора на новом Жамбылском фосфорном заводе в Таразе. Этот дипломный проект основан на извлечении желтого технического фосфора из фосфоритов. Проект состоит из 3 разделов.

В вводном разделе приведены общие сведения о производстве желтого фосфора и его основные характеристики. В разделе основного плана представлен обзор всех отделов филиала в зависимости от объема и качества выполняемых отделом работ. В технологическом разделе анализируются технология и технологические параметры производства желтого фосфора и его получения.

Дипломный проект состоит из 34 страниц, 5 рисунков, 3 таблиц.

ANNOTATION

In this graduation project, a workshop for the production of yellow phosphorus was designed at the new Zhambyl phosphorus plant in Taraz. This graduation project is based on the extraction of yellow technical phosphorus from phosphorites. The project consists of 3 sections.

The introductory section provides general information about the production of yellow phosphorus, its main characteristics. The main plan section provides an overview of all departments of the branch, depending on the volume and quality of work performed by the department. The technological section analyzes the technology and technological parameters for the production of yellow phosphorus, the conditions for its production.

The diploma project consists of 34 pages, 3-table, 2-figure.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Сары фосфор алу	10
1.1	Қазақстандағы фосфор өндірісі	10
1.2	Бастапқы шикізаттар	15
2	Бас жоспар	20
3	Технологиялық бөлім	23
3.1	Сары фосфор өндірісінің технологиялық сұлбасы	23
3.2	Сары фосфор өндірісінің есептеулері	29
3.3	Шешімдер	30
3.3.1	Фосфоритті жағу пеші	30
3.3.2	Салқындату қондырғысы	31
3.3.3	Электр сүзгі	31
	Қорытынды	33
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34

КІРІСПЕ

Фосфорит – әлемдік экономикада қажет шикізат көзі болып есептеледі. Алайда, еліміз бағалы кендерге бай болса да, шикізат ретінде фосфорды қолданатын өндірістің тауарлық орындары мүлдем жоқ деуімізге болады. Сол себептен де біздің еліміз осы тауарлардың түрін импорттауға көп қаржы жұмсап келеді. Жағдай осындай болған себепті еліміздің, әсіресе, Жамбыл облысындағы және Қаратау өңіріндегі тұрғындардың көп бөлігі жұмыссыз жүруіне себепші болды. Осы саладағы біздің аса назар аударатын жеріміз, Қазақстанда ғылыми әлеуметтік дамыған өндіріс орнын құру болып тұр.

Қаратауда ежелден келе жатқан байлықтардың бірі – фосфор. Менделеевтің кестесінде V топтың негізгі топшасына орналасқан химиялық элементіміз тау жыныстарында минералды шикізат ретінде кездеседі. Фосфордың 180-нен аса түрлері бар. Негізгі минералы – апатит пен фосфорит болып табылады. Фосфорит Қаратаудың қойнауында көп болса, ал аз бөлігі Ақтөбе облысында көрінеді. Ресейде Кола түбегінде апатиттің мол қоры шоғырланған. Фосфорит кені бойынша ТМД елдерінің арасында Қазақстан 2-нші орында орналасқан. Оңтүстікке шикізаттың жақын орналасуы фосфор өндірісін кеңінен дамытуға мүмкіндік берген.

Фосфорды фосфор қышқылдарын алуда қолданады. Сонымен қатар таза фосфорды электроникада жартылай өткізгіштер жасау үшін: бор, алюминий және сирек металдардың фосфориттерін алуда, ал қызыл фосфорды сіріңке өндірісінде қолданады. Және одан басқа дәнекерлеу құралдарын алу үшін алюминий және мыс фосфориттері қолданылады. Фосфор ангидридін фосфор қышқылын алу кезіндегі жартылай өнім ретінде ғана емес, кептіруге арналған құрал ретінде де пайдаланылады. Фосфор ангидридінен термиялық әдіспен алынған фосфор қышқылын 100 пайызды P_2O_5 түрінде алады. Бұл алынған қышқыл шоғырланған тыңайтқыштар алуда және фосфат алудағы фосфор қышқылды тұздар пайдаланады. Сонымен қатар термиялық фосфор қышқылын тағам, қант, керамика, шыны, текстиль т.б. өндірістік салаларда қолданылады. Тағамдық өндірістерде: ішімдіктерге қышқылдық дәм беру үшін, қант рафинатты өндірісте қантты сироптардан тазалау үшін пайдаланады. Тағамдық өндірісте қолданылатын фосфор қышқылындағы фосфордың да адам ағзасында маңызды рөл атқарады.

Бұл дипломдық жобада өндірістік жағдайдағы сары фосфор алуға байланысты жұмыстар орындалған болатын.

1 Сары фосфор алу

1.1 Қазақстандағы фосфор өндірісі

Фосфор өндірісі Қазақстанның оңтүстік бөлігінде көптеп орналасқан. 1999 ж. құрылған Қазфосфат – химия өнеркәсібіндегі өндірістік құрылым, жауапкершілігі шектеулі серіктестік. Жамбыл және Оңтүстік Қазақстан облыстарындағы бірқатар химиялық кәсіпорындарды біріктіреді. Қазфосфаттың өндірістік нысандарына: Жаңа Жамбыл фосфор зауыты, «Қаратау» кен өңдеу кешені, Темір жол көлігі кешені, Минералдық тыңайтқыштар зауыты, Шымкент қаласындағы синтетикалық жуу заттарын шығаратын зауыт, т.б. Қызметінің негізгі түрлері: минералдық шикізат (фосфорит кентасын) өндіру, байыту және өңдеу, олардың негізінде өнеркәсіптік өнім мен халық тұтынатын тауарлар шығару; геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу; минералдық тыңайтқыштар, сары фосфор және оның қосылыстарын шығару. Бұл негізгі бағыттарынан басқа «Қазфосфат» ЖШС-і фосфор саласындағы кәсіпорындардың құрылымын дамытуға, өндірістік процестерін жетілдіруге, қуаттылығын арттыруға бағытталған үлкен істер атқаруда. Бұл іс-шаралар Қаратау фосфорит алабының табиғи қорларын тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді. Қазіргі уақытта «Қазфосфат» ЖШС-і фосфор саласының тек шикізат өндіруге бағытталған біржақтылығын өзгерту, сыртқы және ішкі рыноктарға сапалы, бәсекеге түсе алатын өнім шығару бойынша іргелі жұмыстар жүргізуде.

ЖЖФЗ филиалы – Тараз қаласынан солтүстік-батысқа қарай 15 шақырым қашықтықта «Кіші Қаратау» жотасының Үлкен Бурыл сілемінің терістік етегіне орналасқан сары фосфор мен құрамында фосфоры бар өнім шығаратын химия зауыты. Зауыттың жалпы аумағы 644,75 гектар. Кәсіпорын құрамына келесі негізгі өндірістер кіреді:

- үш АКМ-312 агломашинасы бар агломерат өндірісі;
- құрамына әрқайсысының қуаты 80 МВт төрт РКЗ-80Ф-И1 іспетті рудатермиялық электр пештері кіретін 1 блокты сары фосфор өндірісі;
- екі технологиялық желісі бар термиялық фосфор қышқыл өндірісі;
- төрт технологиялық желісі бар натрий үшполифосфат өндірісі;
- екі технологиялық желісі бар фосфор тұздары (калий үшполифосфаты, калий-натрий үшполифосфаты, үшнатрий фосфаты) өндірісі;
- тағамдық натрий үшполифосфаты мен тағамдық ортофосфор қышқылын шығару.

Кәсіпорында әлемдік тәжірибеде алғаш рет сары фосфорды фосфор шикізатының агломераттанған ұнтағынан алу технологиясы енгізілген.

Сары фосфорды өндіру кезінде пеште балқыған өнімдер – қож бен феррофосфор пайда болады. Зауытта отандық металлургияда кеңінен

пайдаланылатын және басқа елдерге шығарылатын феррофосфордың төрт түрі өндіріледі. Бұл қорытпалар сапасы саланың көптеген басқа зауыттарында өндірілетін өнімдерге қарағанда анағұрлым жоғары.

Фосфор мен оның қосылыстары халық шаруашылығының түрлі салаларында кеңінен қолданылады: сіріңке өндірісінде, шойын мен құрышқа қосу үшін металлургияда, мата, пластмасса, ағашқа, отқа қарсы төзімділік беру үшін химия өнеркәсібінде, бұрғы сұйықтықтарын, тіс пастасын, көптеген тағамдық және фармацевтикалық препараттар алу үшін қолданылады. Фосфор қосылыстары фосфор органикалық қосылыстар (тиофос, карбофос, т.б.) өндірісінде де үлкен қолданысқа ие.

ЖЖФЗ филиалында шығарылған сары фосфор жоғары сапасы үшін беделді халықаралық жүлделермен марапатталды:

- «Алтын Арка» - Испанияның кәсіпшілері мен бизнесмендері ассоциациясынан;

- «Гауһар Жұлдыз» - Мексикадан.

Сары фосфор Шығыс және Батыс Еуропаның бәсекелестігі жоғары рыногына, сондай-ақ Ресейге шығарылады.

Компания натрий үшполифосфаты рыногында Ресей, Украина, Молдова, Иран және Қазақстандағы барлық негізгі деген синтетикалық жуу құралдарын шығарушы өндірістер үшін өнім өткеруші озық компаниялардың бірі болып табылады.

ТМД елдері аумағында құрамында фосфоры бар өнімдер өндіру жөнінен жетекші компания болып табылатын «Қазфосфат» ЖШС - Қазақстан Республикасы фосфор өнеркәсібінің шынайы бет-бейнесі.

«Қазфосфат» ЖШС өнімдері Шығыс және Батыс Еуропаға, ТМД елдеріне, Қытайға және ішкі рынокқа шығарылады.

Компания қызметі Қазақстанның химия саласы кәсіпорындарын дамытудағы өміршең міндеттерді шешуге, әлемдік рынокқа бәсекеге қабілетті сапалы өнім шығаруға, шикізат өңдеудің жоғары деңгейін көрсететін жоғары технологиялық тауарлар өткеруші ретінде Қазақстан Республикасының бедел-бейнесін жасауға бағытталған.

«Қазфосфат» ЖШС-нің тұрақты жұмыс істейтін кәсіпорындары бюджетке қомақты қаржы аударуда, өнеркәсіпті жандандыруда, еңбекке жарамды халықтың көпшілігін жұмыспен қамтамасыз етуде, ал мұнымыз аймақтағы әлеуметтік ақуалды жақсартудың негізгі факторы болып табылады.

Өндірілген өнімнің сапасына және оның сервистік деңгейде өткерілуіне ерекше ден қойған компания қызметкерлерінің жоғары кәсіби біліктілігі мен дұрыс таңдаған стратегиясы, сондай-ақ өндірістің даму қарқыны «Қазфосфат» ЖШС-н Қазақстандағы ең бір үміт күттіретін кәсіпорын деп санауға кепілдік береді.

– «Қазфосфат» ЖШС – еліміздегі фосфор индустриясы саласында жетекші компаниялардың бірі. Кәсіпорынның негізгі бағыты – кен орындарын зерттеу, фосфат кенін өндіру, сары фосфор түрін өндіру, өткеру, сондай-ақ минералды тыңайтқыштар өндіру, фосфат шикізатын өндіру. Атап айтқанда, кәсіпорын бүгінгі күні тұтынушыларына химия өнеркәсібі, медицина және ауылшаруашылық саласына қажетті фосфор минералдық тыңайтқыш, сары фосфор, триполифосфат натрий, трикальцийфосфат сынды өнімнің жиырма шақты түрін өндіруде.

– Компания бұған дейін басқару сапасы, қоршаған ортаға зиянды қалдықтарды шығару көлемін азайту, сондай-ақ еңбек қауіпсіздігі және қорғау BS OHSAS 18001:2007 салалары бойынша халықаралық сапа менеджмент жүйесіне көшкен болатын. Бүгінгі күні кәсіпорын халықаралық «Moody International certification» компаниясының жоғарыдағы үш стандарты бойынша жұмыс жасап отыр. Осы халықаралық сапа менеджмент жүйесі «Қазфосфат» ЖШС-нің барлық филиалдарына енгізіліп отыр. Сондай-ақ басқару сапасын арттыру және бизнес-процестерді жаңғырту бойынша соңғы екі жылда IRP SAP жүйесін енгізу бойынша 240-қа жуық бизнес жобалар дайындалып, бекітілді. Жыл сайын халықаралық дәрежедегі сапа жүйелерін кәсіпорынға енгізу жұмысы тынымсыз жүргізіледі.

– Тараз қаласының маңында химия кәсіпорнының қалдықтары – 8 миллион тонна **фосфогипс** үйіліп жатыр. Оның қоршаған ортаға зияны туралы аз айтылып жатқан жоқ.

Кәсіпорын, әсіресе, химия өнеркәсібі болғандықтан шлак, феррофосфор, фосфогипс сынды өндірістік қалдықтарды шығарады. Алайда бұл қалдықтардың қоршаған ортаға зияны шамалы. Екіншіден, бүгінгі күні бұл қалдықтарға цемент өндірісіне, жол құрылысы, ауылшаруашылық, металлургия өндірісіне сұраныс артып отыр. Тек өткен жылдың өзінде тұтынушыларға 576329 тонна шлак, 23036 тонна фосфогипс, 2208 тонна феррофосфор артылып тиелді. Сонымен қатар «Қазфосфат» ЖШС «Минералды тыңайтқыштар» филиалының жұмыс жоспарында қоршаған ортаны қорғау шараларын ширату мақсатында минералды тыңайтқыштар өндірісінің қалдығы – фосфогипс көлемін азайту қаралған. Фосфогипс бесінші санатты қауіптілікке жатады. Яғни толық қауіпсіз деуге негіз бар. Өйткені бұл қалдық түрі жанбайды, жарылмайды, суда ерімейді, ауаға тарамайды. Дегенмен бүгінгі күні кәсіпорында ауылшаруашылық саласына қажетті минералды тыңайтқыштар өндіруде фосфогипсті қолдану кең қолға алынып отыр. Ауылшаруашылық саласына фосфогипс сапасының қолданылуы барлық техникалық талаптарына сай келіп отыр және «Минералды тыңайтқыштар» филиалы ауылшаруашылық саласының тұтынушыларына жылына 300 мың тонна өнім арту үшін облыс орталығының маңындағы фосфогипс төгілген жерде кешен құрылысын жүргізуді қолға алуда. 1,5 гектар аумақты алып

жатқан бұл жер – «Қазфосфат» ЖШС меншігінде. Сондай-ақ, «Минералды тыңайтқыштар» филиалының мамандары өндірістік қалдықтардан жаңа өнім түрлерін шығару технологияларын игеруде. Әрине, мұның бірнеше тиімділігі бар. Біріншіден, фосфогипстен жаңа өнім шығару. Екіншіден, бұл экономикалық тиімділікке қол жеткізеді. Үшіншіден, фосфогипс үйіліп жатқан аймақ тазартылады және мұның қоршаған ортаға зияны көп төмендейді.

– Инвестицияға бөлінген қаржы көлемі жыл сайын артып келеді. Атап айтқанда, 2010 жылы 717 миллион, 2011 жылы 4727 миллион, 2012 жылы 7622 миллион теңге қаржы құйылды. Ағымдағы жылы 11123 миллион теңге қаржы құйылады деп күтілуде

– «Қазфосфат» ЖШС – елімізде ғана емес, ТМД мемлекеттерінің арасында да фосфор индустриясы саласында жетекші компаниялардың бірі. Сондықтан кәсіпорынның өніміне деген сұраныс жоғары. Өнімнің 94 пайызы Еуропа және ТМД мемлекеттеріне, Орта Азияға экспортталады. Ұзақ мерзімді келісімшарт негізінде Шығыс және Батыс Еуропа мемлекеттері, Қытай, Тәжікстан, Қырғызстан, Ауғанстан, Украина, Молдова, Ресей, Польша сынды мемлекеттер сатып алады.

– Кәсіпорынның өнімі сыртқы және ішкі нарыққа шығарылады. Соңғы бірнеше жылдың көлемінде отандық ауылшаруашылық саласының тұтынушыларына Үкіметтік бағдарлама аясында субсидия бөлінген. Сондықтан ауылшаруашылық өнімін өндірушілерге минералды тыңайтқыш елу пайыз жеңілдікпен өткеріледі.

– Бүгінгі күні кәсіпорында алты мыңға жуық адам еңбек етеді. 2013 жылдың бірінші қаңтарына кәсіпорындағы еңбеккерлердің орташа айлық жалақы көлемі – 75932 теңге болды. Ағымдағы жылы бұл көрсеткішті 83569 теңгеге жеткізу межеленіп отыр. Дегенмен «Қазфосфат» ЖШС жұмысшыларының орташа айлық жалақы мөлшері аймақтағы көрсеткішпен салыстырғанда 104,7 пайызды құрап отыр. Бұл жаман көрсеткіш емес. Оның үстіне жұмысшылардың әлеуметтік әлеуетін көтеруде де жүйелі жұмыстар жүргізілуде. Өткен жылдың өзінде 48 маман біліктіліктерін көтерсе, 73 маман әлі білімін көтеру курстарында білім алуда.

– «Қазфосфат» ЖШС химия өнеркәсібі болғандықтан жұмысшылар денсаулыққа зиянды ортада жұмыс жасайтыны белгілі. Сондықтан жұмысшыларға денсаулығына зиянды ортада қалай жұмыс жасау керектігі туралы үнемі арнайы сабақтар өтіп тұрады. Тіпті «Қазфосфат» ЖШС жұмыс істегеннен бергі аралықта жұмысшылар арасында кәсіби ауру деңгейін төмендету шаралары күн тәртібінен түскен емес. «Жұмысшының еңбек міндеттемесін орындауда өміріне қауіпті зиян келген жағдайда жұмысберушінің міндетті сақтандыру азаматтық-құқықтық жауапкершілігі туралы» 2007 жылғы ҚР Заңына сәйкес кәсіпорын өз жұмысшыларының еңбекке жарамдығын жоғалтқандарына өтемақы төлеп келеді. Дегенмен

жоғарыдағы заңнама негізінде кәсіби ауруға шалдыққандарға өтемақыны сақтандыру компаниялары төлейді. Сондықтан кәсіпорын өз жұмысшыларын сақтандыруда да, сақтандыру компанияларына көлемді қаржы аударуда да жұмыс жасап келеді. Өйткені адам өмірі, оның денсаулығы бәрінен де маңызды.

Зауыт құрылғалы бері екі рет жаңару мен тоқырау кезеңдерін бастан өткеріп үлгеріпті. Он жыл бойы тұралап келген зауыт 1999 жылы қайта түлеген. Инвестор табылып, өнеркәсіптің өн бойына қан жүгіріпті. Қиынқыстау кезеңде зауыт жылына бар болғаны 5-6 мың тонна фосфор өндірісе, қазір зауыт жылына 84 мың сары фосфор шикізатын экспортқа шығарып отыр. Фосфордан күнделікті тұрмыста қолданылатын қажеті тауарлар шығарылады. Сыртқы нарықтағы негізгі тұтынушылары – Польша, Алмания, Чехия, Ресей, Украина, Түркия, Жапония, Үндістан, Иран сияқты елдер. Қысқасы, шойын жолдарымызбен жылына 60 мың тоннадай сары фосфор экспортқа жөнелтіліп отыр. Бюджетке жап-жақсы қаражат құя бастаған зауытта 2585 адам жұмыс істейді.

Алпысыншы жылдары Шымкент “Фосфор” өндірістік бірлестігі салынып, жұмыс істей бастаған. Ол химия өнеркәсібінің жетекші кәсіпорнының біріне айналды. Алғашқы жылдары натрий триполифосфат цехы ашылса, кейінірек реактивті фосфор тұздары және мырыш фосфиді цехтары іске қосылды. Жетпісінші жылдардың соңына қарай кәсіпорында 54 түрлі өнім шығарылды. Сексенінші жылдардың соңына қарай Шымкент фосфор зауытында он мыңнан астам адам еңбек етті. Зауыт өнімдерінің құпиялылығы бұрынғыдан да арта түсті. Ал, бұл кезде әскери қарулардың оқ-дәрісі үшін қолданылатын сары фосфор тонналап батысқа қарай жөнелтіліп жатты. Заңғар зауыттың түбіне жеткен де әскери-өнеркәсіптік мақсаттағы осы құпия өнімдері болды. Кеңес Одағы тарап, бұрынғыдай жоспарлы өнімге негізделген байланыс арнасы жабылды. Әскери қуатын арттырмақ түгілі, аяққа тұрудың өзі бас қайғы болған Ресейге шалғайдағы

Шымкент зауытының бақыр тиындық құны да қалмады. Әлі қуаты аз, қаржысы жоқ, жаңадан құрылған Қазақстан мемлекетіне ірі өндіріс орнын ұстап отыру тиімсіз еді.

Тоқсаныншы жылдардың ортасында фосфор зауыты жұмысын тоқтатты. Мыңдаған адамдар жұмыстан айырылып, күнкөріссіз қалды. Зауыттың құрал-жабдықтары, іске татырлық дүние-мүліктері талан-таражға түсті. Оның құрылыс материалдарына дейін жұртқа жалақы үшін беріліп жатты. Ал, еңбек ақысын ала алмағандар зауыт ауласында аштық жариялап, кәсіпорынды іске қосуды талап етті. Алайда, фосфор зауыты Арал теңізінің қаусаған кемелеріне ұқсап, бас-аяғы бір-екі жылда қаңырап шыға келді...

Экономикалық реформа жағдайында Қазақстанда із-түзсіз жоғалып кеткен кәсіпорындар аз емес. Бірақ фосфор зауытын олардың қатарына қоса

алмайсыз. Өйткені, ұзақ жылдар бойы “өнімі бізге, қоқысы сізге” принципімен жұмыс істеген отаршыл империялық пиғыл жергілікті аймақта экология талаптарын сақтауға бас қатырып та жатпады. Соның салдарынан фосфор зауытының соңында жүздеген мың тонна аса қауіпті өндіріс қалдықтары қалды. Қауіптілігі сол, арнайы орындарда ұдайы су астында сақталмаса, өз-өзінен бықсып, түтіндеп, өрт шақырады. Осы қалдықтардың қатерін кейбір басылымдар “баяу жарылатын бомбаға” теңестірді. Бұл сөздің жаны да жоқ емес еді. Міне, сол қатерді, ең алдымен, зауыттың мамандары сезінді. Кәсібін терең меңгерген және үлкен жауапкершілік жүгін арқалаған олар өз проблемалары туралы бірінші рет “Қайнар” ЖШС-нің 10 жылдығына арналған баспасөз мәслихатында баяндап берді. Алайда, ол кезде тек ақпарат берумен ғана шектеліп, кеңейтіп жазудың сәті түспеген. Енді міне, редакцияның тапсырмасымен сол бір аңызға айналған өндіріс ошағына келіп тұрмыз. “Қайнар” ЖШС-і дегеніңіз бір кездегі ұшы-қиырына көз жете бермейтін кең ауланың шет жағын ала орналасқан ескілеу, шағын ғимараттар, ішінара бүлк-бүлк етіп қоятын қошқыл қою жылбысқы сұйықтыққа толы бассейндер, буы бұрқыраған қондырғы-жабдықтар, құбырлар екен. Сырты қоршалған ауланы теміржол тұйығы бөліп тұр. Бір тұста бүйіріне “Фосфор” деп жазылған екі-үш вагон цистерна көзге түсті.

1.2 Бастапқы шикізаттар

Фосфор қосылыстары өндірісіне табиғи фосфаттар: апатиттер мен фосфориттер бастапқы шикізат болады.

Апатиттер деп жалпы $\text{Ca}_{10}\text{F}(\text{PO}_4)_6$ немесе қысқартылып $\text{Ca}_5\text{R}(\text{PO}_4)_3$, берілетін формаға сәйкес құрамды минералдарды атайды, мұндағы R — F, Cl, (OH) немесе CO_3 . Фторапатиттері $\text{Ca}_{10}\text{F}_2(\text{PO}_4)_6$, гидроксил апатиттері таралған, хлорапатиттері сирек таралған. Апатиттердің ең ірі шығатын жері Ресейдің жерінде, Кола түбегінде (Хибинде). Хибин апатит рудасында фторапатит және басқа да минералдар - нефелин, титано-магнетит, сфен, эгирин және басқалар бар. Бұл жыныс флотациялық байытылады, өйткені 1520 пайыз нефелин құрайды, нәтижесінде, апатит концентратын және нефелиннің қалдығын (хвосты) алады. Таза апатитте 42 пайыз P_2O_5 болады, МЕСТ-қа сәйкес, апатит концентратының құрғақ затында P_2O_5 39,4 пайыздан кем емес және ылғал 1 пайыздан артпауы тиіс, 0,15 мм-лік көзі бар елегіштен өткізгенде, қалатын қалдық 14 пайыздан аспауы қажет. Апатит концентратындағы жартылай тотықтардың R_2O_3 шамасы, әдетте 2 пайыздан аз болады.

Фосфориттер деп тұнбалы жыныстарды атайды, теңіз суынан кальций фосфаттарының онымен бірге кварцтың SiO_2 , кальциттің CaCO_3 , доломиттің $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$, алюмосиликаттың дәндері, топырақтың бөлшектері және т.б. басқалардың тұнбаға түсуінің нәтижесінде түзіледі. Кальций фосфаты

фосфориттің құрамына фторапатиттің ұсақ дәндері түрінде кіреді. Алюминий мен темірдің көп болуы фосфориттерді тыңайтқышқа өндеуді қиындатады және оның сапасын төмендетеді. Фториттер жер қыртысында пласт түрінде және бөлек тастар – желвак (томпақ тастар) сұры қоныр және қара түсті кездеседі. Пласталы фосфориттердің құрамында 26-36 пайыз P_2O_5 және 2-3 пайыз R_2O_3 бар. Желвакты фосфориттердің сапасы нашар: 12-29 пайыз P_2O_5 және 5-15 пайыз R_2O_3 . Фосфориттердің орташа химиялық құрамы (пайыз) 1 кестеде келтірілген.

1 кесте - Шығу жеріне байланысты кейбір фосфориттердің орташа химиялық құрамы

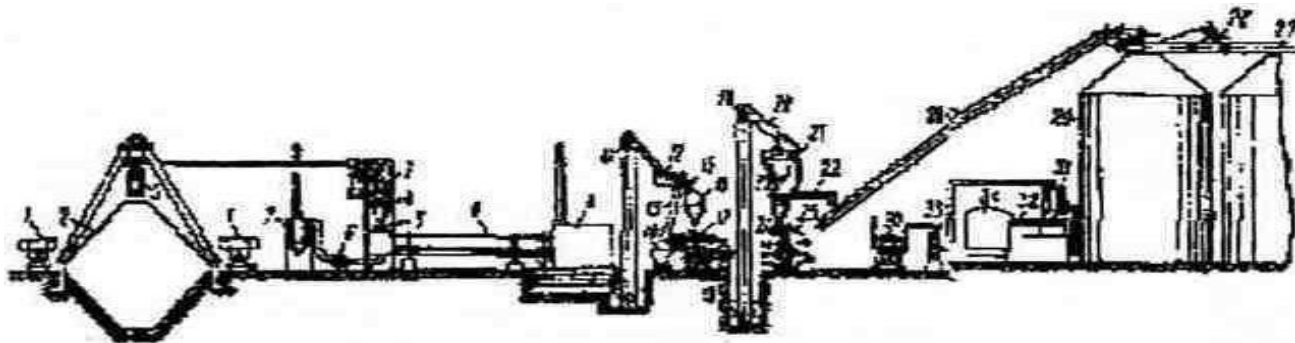
Фосфориттер	P_2O_5	$(Al, Fe)_2O_3$	CO_2	F
Апатит концентраты	39,4	0,7-2,1	-	2,8-3,2
Ақтөбенің жуылған фосфориті	17,5-19,1	2,5-3,5	3,6-4,2	2,4-2,6
Қаратаудың байытылған фосфориті	25,9-28,8	1,9-2,8	5,0-10,0	1,8-2,8

Апатит концентраты қазіргі кезде фосфор тыңайтқышы өндірісінде негізгі шикізат болып табылады. Қышқылдық жолмен өндеу арқылы тыңайтқыш алу үшін Қаратау фосфориттерін пайдаланады. Қаратау (оңтүстік Қазақстан) дүниедегі ең ірі фосфорит кен орны пласталары көптеген шақырымға созылған, биіктігі 10 м-ден асады. Фосфориттердің көптеген қоры Ақтөбе мен Қазалыда орналасқан. Ақтөбенің химкомбинаты жай суперфосфат пен броммагнийлік тыңайтқыштарды, ал бұрынғы Жамбыл суперфосфат зауыты жай суперфосфат, аммофос, аммонийланған суперфосфат, жем фосфат және азот тыңайтқыштарын шығарады, кейін аммонийланған түйіршіктелген суперфосфат шығарыла бастады. Фосфориттердің басқа түрлерінен фосфорит ұнын дайындайды, оны ең бастысы тыңайтқыш ретінде, кейде химиялық өндеу үшін пайдаланылады.

Фосфорит ұны өте арзан, бірақ аз тиімді тыңайтқыш, өйткені ондағы P_2O_5 үшкальций фосфат түрінде болады (қиын шығарылатын түрі). Фосфорит ұнының үш сорты шығарылады: ең жоғарғы (флотациялық концентрат) құрғақ заттағы P_2O_5 -тің мөлшері 25 пайыз астам, I сорт - 22 пайыз P_2O_5 , 2 сорт – 19 пайыз P_2O_5 . Құрамындағы ылғал 3 пайыздан аспауы керек. 0,18 мм-лік елек көзінен өткізгендегі қалатын қалдық 20 пайыздан аспайтындай дәрежеде ұсақталуы тиіс. Фосфорит ұнының өндірісі руданың үлкен өзектерін бетті ұсақтағыштарда алдын ала ірлеп ұсақтаудан, материалдың ылғалдылығын 10-15 пайыздан 2 пайызға дейін төмендету үшін айналмалы барабанды кептіргіште түтін газдарымен (550-750°C) кептіруден, кейін орташа ұсақтаумен және ұнтақтаудан тұрады. Орташа ұсақтау беті конусты немесе валды ұсақтағыштарда жүргізіледі. Ұнтақтап ұсақтау үшін шар немесе дөңгелек тәрізді диірмендер қолданылады. Ұсақталған материалдарды, қайтадан

ұсақтауға жіберілетін, ірілеу бөлшектерден бөлу ауалы сепаратор арқылы жүргізіледі. 1 суретте өндіріс нобайы көрсетілген.

Кәсіпорында жаһандық тәжірибеде алғаш рет сары фосфорды фосфорит шикі-затының агломераттанған ұнтағынан алу технологиясы енгізілген. Филиал баяу гидрат-талатын НҮПФ шығаруды игерді. Сары фосфорды өндіру кезінде пеште пайда болатын балқыған өнімдерден – қож бен феррофосфор алынады.



1 - руда тиелген вагон, 2 - рудаға арналған қойма, 3 - грейфер, 4 - кептіргіш барабанның бункері, 5 - қоректендіруші, 6 - кептіргіш барабанның желдеткіші, 7 – циклон, 8 - кептіргіш барабан, 9 - от жағатын жер, 10 - транспортер (ұнды кептіргіш барабанынан тарту бөліміне беру үшін тасымалдаушы), 11 - руданы магнитті сепаратор және тарсылдатқышқа беру үшін элеватор, 12 - тарсылдатқышпен құмды бөлу үшін магнитті сепаратор, 13, 15, 21 - ағындар, 14 - құм үшін вагонетка, 16 - орташа ұсақтайтын ұсақтағыш бункері, 17 - орташа ұсақтайтын ұсақтағыш, 19 - дөңгелек диірменнің элеваторы, 20 – тегіс иілген тарсылдатқыш, 22 - дайын өнімге арналған шнек, 23 - ауалы сепаратор, 24 - бункер, 25 - дөңгелек диірмен, 26 және 27 - ұнды силосқа беру үшін тасымалдағыш, 28 - тастаушы арба, 29 ұнға арналған силостар, 30, 31, 32 және 33 - ұнды вагондаға тиеу үшін арналған пневматикалық қондырғы, 34 – темір жол вагоны

1 сурет – Фосфорит өндірісінің сызба нұсқасы

«Қазфосфат» ЖШС-нің филиалы «Қаратау» тау-кен өңдеу кешені фосфорит кенін қазып алып, өңдейтін тау-кен комбинаты болып табылады. Фосфоритті қазып алу жұмыстары Көксу, Көкжон, Жаңатас кеніштерінде «Қазфосфат» ЖШС мен Қазақстан Республикасы Энергетика және минералды ресурстар минис-трлігі арасында жасалған келісім-шартқа сәйкес жүзеге асырылуда.

Қаратау қойнауындағы фосфорлы шикізат базасының негізгі артықшылықтары: Жүздеген миллион тонна кені негізінен аса ірі кен орындарында шоғырланған орасан үлкен қор болып саналады.

Алынатын кен құрамындағы P_2O_5 пайдалы бөлігінің үлесі (21–25 пайыз) біршама жоғары; өнеркәсіптік тұрғыдан игеріліп, қалыптасқан өңірде, фосфор тыңайтқыштарының ірі тұтынушылары болып табылатын Қазақстанның мақта және қант қызылшасын егумен айналысатын аудандары мен Орталық Азия

елдеріне жақын орналасуы. Бұлардан өзге Тоғызбай және Дөңгелек кеніштерінде әрлеу жұмыстарына арналған жан-тең тастар қазып алу жұмыстары жүргізіледі.

«Қазфосфат» ЖШС-нің филиалы «Шолақтау» тау-кен өңдеу кешені (әрі қарай ТКӨК) фосфорит кенін қазып алып, өңдейтін тау-кен комбинаты болып табылады.

Бүгінде «Шолақтау» ТКӨК фосфорит кенін Жамбыл облысының Талас ауданындағы үш кен орнынан қазып алуда. Бұлар Шолақтау, Ақсай, Шилібұлақ кеніштері. Оларда кен қазып алып, оны дайындаудың алғашқы кезектегі жұмыстарын атқаратын кешендер құрылған, сондай-ақ автокөлік және теміржол цехтары, механикалық-жөндеу және құрылыс-жөндеу бөлімшелері бар. Бір мезгілде баршаға мәлім пайдалы қазба байлықтары—шыны жасау өнеркәсібінде қолданылатын әктастар мен доломит кеніштерінде де қазба жұмыстары жүргізіледі. Қаратау қойнауының фосфоритті кен базасы негізінде құрылған кәсіпорын—Қазақстан мен Орта Азия, сондай-ақ Республика фосфор өнеркәсібінің сары фосфор мен минералды тыңайтқыштар өндіретін кәсіпорындарын шикізатпен қамтамасыз ете алатын бірден бір ірі өндіріс орны болып табылады. Бұл фосфорит шикізатын өткерер рынок пен оның тұтынушылары келешекте кімдер болатындығын анықтап берді. Филиалда «Жастар» кенішінен шығатын фосфорит кенін ұсақтаудың ең оңтайлы жүйесі енгізілген. Бұл тұйықталған цикл бойынша жүретін ұсақтап-сұрыптау жұмыстары барысында автокөліктік, эксковаторлық, бульдозерлік жұмыстар көлемін қысқартуға мүмкіндік берді; «Шолақтау» өнеркәсіп алаңының қазандығы сұйық отыннан анағұрлым үнемді әрі экологиялық тұрғыдан таза отын түріне—табиғи газды пайдалануға көшірілді. «Шолақтау» ТКӨК құрылымына кіретін өндірістік бөлімшелер аз емес: Бұл - «Шолақтау» жерасты кеніші, ұсақтап-сұрыптау цехы, автокөлік цехы, қуатпен қамтамасыз ету цехы, механикалық-жөндеу цехы, құрылысжөндеу цехы, техникалық бақылау бөлімі, сатып алып-жабдықтау бөлімі және ішкі режимді бақылау цехы. Бір-бірімен байланысты бұл бөлімшелердің бәрі бірлесе, келісе отырып жұмыс істейді.

Қазфосфат» ЖШС Жамбыл филиалы (ЖЖФЗ) – Жаңа Жамбыл фосфор зауыты – бұл сары фосфор мен құрамында фосфоры бар өнімдер: термиялық ортофосфор қышқылын, натрий үшполифосфатын, натрий гексаметафосфатын, феррофосфор, түйіршіктелген қож шығаратын химиялық зауыт. Зауыт Тараз қаласының шекарасынан солтүстік-батысқа қарай 15 шақырым қашықтықта «Кіші Қаратау» жотасының Үлкен Бурыл сілемінің терістік етегіне орналасқан.

Зауыттың жалпы аумағы 644,75 гектар. Зауыт өндірісі үздіксіз жұмыс істейді.

Жаңа Жамбыл фосфор зауытын 1971-1975 жылдары салу белгіленген болатын. Зауыт соғатын құрылыс алаңы 1970 жылдың қыркүйек-тамыз айларында анықталған еді. Зауыт жобасын негізгі химиялық өнеркәсіптің (ЛенНИИГипрохим) Ленинград ғылыми-зерттеу және жобалау институты жасады.

2 БАС ЖОСПАР

Басқарма - атқаратын жұмыс көлемі мен сапасына қарай филиалдың бүкіл бөлімшелеріне жалпы басшылық жасайды.

Ұсақтап-құрғату цехы - шикізат материалдарын: фосфорит кесектерін, кварцит, кокс, антрацит және тағы басқа құрамында көмірі бар шикізаттарды түсіреді, қабылдайды, жинақтайды, ұсақтап, кептіреді.

Агломерат өндіру цехы - шикізат материалдарын шихталап, АКМ-312 агломерациялық машинаның алаңында оларды кіріктіріп, агломерат алады; бұл агломерат ұсақталып, суытылады, сұрыпталады; сосын дайындалған агломерат сары фосфор цехына жөнелтіледі.

Сары фосфор өндіру цехы - шихта жасап, РКЗ-80 тәрізді кендітермиялық пештерде олардан электрұқсату әдісімен сары фосфор алады; феррофосфор мен түйіршіктелген қождарды ағытып-ағыздырады, өңдейді; алынған фосфор өнімін әрі қарай өңдеп, тұтынушыларға өткеру үшін сары фосфор қоймасына тасымалдап жеткізеді; феррофосфорды да қоймаға тасымалдайды, ал түйіршіктелген қождарды думкарларға төгеді.

Термиялық фосфор қышқылын өндіру цехы – сары фосфорды оның бестотығына дейін тотықтыру және гидратациялау әдісімен термиялық фосфор қышқылының дайын өнімін алады. Бұл қышқыл өнімін тұтынушыларға теміржол цистерналарымен жөнелтеді, ал бір бөлігін НҮПФ мен НГМФ өндіру үшін натрий үшполифосфаты цехына жеткізеді.

Сары фосфорды әрі қарай өңдеу цехы - сары фосфорды фосфор шламынан арылтып, тауарлық сапаға жеткізеді, теміржол цистерналарын жуып-шайып, тұтынушыларға жеткізу үшін оларды тауарлы фосформен толтырады, фосфор шламын жағып, одан фосфор қышқылын алады. Құрамында фосфоры бар ағынды суларды бейтараптандырып, тазалайды, сода ертіндісі мен әктас сүтін дайындайды.

Натрий үшполифосфатын өндіру цехы – фосфор қышқылын кальций содасымен бейтараптандыру әдісімен НҮПФ-ның дайын өнімін шығарады, алынған ортофосфаттар ертіндісін сорғытып, қыздыру арқылы одан натрий үшполифосфатын өндіреді.

Фосфор қышқылын зәрлі натрмен бейтараптандыру әдісімен алынатын ортофосфаттар ертіндісін балқыту пешінде қыздырып, суытып, ұсақтау арқылы гексаметафосфаттың дайын өнімін алады.

НҮПФ мен НГМФ-тын қаптар мен «Биг-Бег» контейнерлеріне салып, буып-түйіп жинайды, тұтынушыларға жеткізу үшін теміржол вагондарына тиейді..

Азот-оттегі-компрессорлау цехы - зауыт цехтарын газ тектес азотпен, тығыздалған ауа, БӨА ауасымен, ауаны төменгі температурада ректификациялау әдісімен алынатын газ тектес техникалық оттегімен қамтамасыз етеді. Сұйық азот және сұйық оттегімен сырт тұтынушыларды да жабдықтайды.

Технологиялық құрал-жабдықтар мен желдеткіш жүйелерін бір орталықтан жөндеу цехы - цехтарда технологиялық құрал-жабдықтар мен тозаңгазтұтқыш қондырғыларды жөндеумен, жылулықты сақтау және пеш

қабырғаларын кірпішті қорғаныш қалақтарымен өру, электрод қабықтарын өсіру жұмыстарымен айналысады.

Механикалық-жөндеу цехы - жөндеу жұмыстарын жүргізіп, зауыт цехтары үшін қажетті құрал-жабдықтар жасаумен айналысады. Цех: металл кесіп, металл өндейтін, ұсталық жұмыстарын жүргізетін станоктар паркімен, электрденекерлеуші құрал-жабдықтармен қамтамасыз етілген.

Құрылыс-жөндеу цехы - филиал цехтарында қалпына келтіретін жөндеу жұмыстарын жүргізеді, ағаш бұйымдары мен қосалқы ағаш құрылғыларын жасаумен, вагондарды жабдықтаумен, бетон ертінділерін дайындаумен айналысады; құрылғылар мен құралжабдықтарды күйреуден қорғап-сақтап қалу мақсатында: ылғалдан сақтандыру, шатыр жабу, антикоррозиялық және химиялық қорғаныс шараларын жүзеге асырады.

Өлшеп-бақылау аспаптары мен автоматика, байланыс және АТҚ цехы - өлшеп-бақылау аспаптары мен автоматика құралдарын жөндеп, зауыт цехтарына қызмет көрсетеді; филиал цехтарын телефон және селекторлық байланыс жүйелерімен қамтамасыз етеді; АБЖ жүйесін, заманауи ақпарат технологияларын енгізумен айналысады, жалпыжүйелік және тар ауқымды мәліметтер базасын жасап, олардың сақталуына қам жасайды, есептегіш техникаларды жөндеп, күтімдік қызмет көрсетеді.

Сумен қамтамасыз ету және кәріз цехы - цехтар мен зауыт нысандарын өнеркәсіптік, айналымды сулармен, ауызсуымен қамтамасыз етеді, кәріз және тазартқыш құрылғылардың жұмыс істеуін қадағалайды.

Өнеркәсіптік бу қазандықтары мен жылу және газ жүйелері цехы - зауыттың өндірістік қажеттіліктері үшін бу мен ыстық су дайындайды, тұтынушы цехтарға табиғи газ жеткізеді.

Электр қуатымен жабдықтайтын цех - электр қуатын қуат жүйелерінен белгіленген электрлік жүктеме кестесі бойынша қабылдап алуды қамтамасыз етеді, оны өңдеп, зауыттың технологиялық цехтарына бөліп беріп отырады.

Электрлік жөндеу цехы - барлық өндірістік цехтарға тиесілі және сары фосфор өндіретін РКЗ-80 кентермиялық пештердің электрлі құралжабдықтары мен машиналарын ағымдағы және күрделі жөндеуден өткізіп отырады.

Автокөлік цехы - өндіріс учаскелері мен ӘБП-н көлікпен қамтамасыз етіп, материалдық-техникалық жабдықтау жұмыстарын жүргізуге атсалысады.

Шаруашылық-тұрмыс цехы - филиал аумағындағы жерлерде абаттандыру, көгеріштендіру жұмыстарын жүргізеді, цехтарға тиесілі санитарлық-техникалық құрал-жабдықтарды жөндеп қызмет көрсетеді, кір жуатын орында арнайы киімдер мен арнайы аяқкиімдерді жөндеуден өткізеді, жуып-шайып, тазалайды.

ТБЗЖОБ цехы (техникалық бақылау мен зерттеу жұмыстарының орталықтандырылған бөлімі) - өндірілетін өнім сапасының талап деңгейінен көрінуін қамтамасыз етіп, түсіп жатқан шикізатқа бақылау жасайды, технологиялық процестер мен дайындалған өнім сапасының нормативтік технологиялық құжаттарға сай болуын қадағалайды

Түйіршіктелген қож бен феррофосфорды тиеу цехы - түйіршіктелген қожды құрғатып-сорғыту учаскесі мен қож жинайтын үйіндіден вагондарға артады; феррофосфорды ұсақтап, буып-түйіп, вагондарға тиейді.

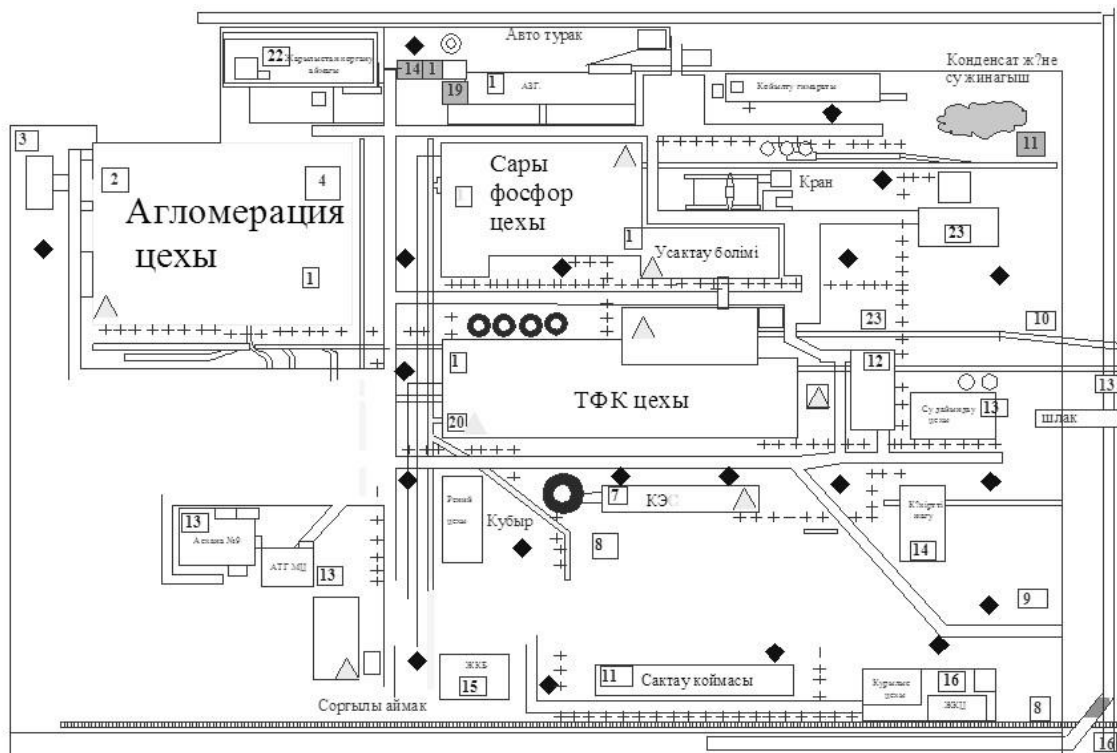
Әуе қызметі жөніндегі цех - заттектерін бөлетін орындардың ластағыш заттар бөлуде белгіленген нормативтерді ұстануына, жұмыс орындарында ауаның газбен бүлініп, тозаңдануына, олардың санитарлық-қорғаныс аймақтарындағы ТКШ-не (тиесілі концентрациялық шегіне), ТГТҚ (тозаңгазтұтқыш қондырғылар) жұмысы мен ағынды сулардың тиімді тазартылуына мониторинг жүргізеді.

Емхана - кәсіби уланған, жарақаттанған, ауырған жағдайларда алғашқы емалды көмектерін көрсетеді;

Әлеуметтік сала цехы - «Рассвет» балғындар сауықтыру лагерінің ғимараттары мен құрылыстарын тиесілі дұрыс жағдайда ұстау; «Ақжар», «Сарыкемер» аңшылық қожалықтарында жануарлар мен өсімдіктер әлемін қорғаумен, оларды жаңғыртып, көбейтіп отырумен айналысады.

Резиденция - «Қазфосфат» ЖШС келетін қонақтардың жайлы, жақсы жатып-тұруын, бұл үшін қонақжай-шаруашылығы мен спорт кешендерін тиесілі жағдайда ұстауды қамтамасыз етеді.

Сары фосфорды әрі қарай өңдеу цехының бас жобасы 2.1-суретте келтірілген.



2.1 сурет - Сары фосфорды өңдеу цехының бас жобасы

3 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

3.1 Сары фосфор өндірісінің технологиялық сұлбасы

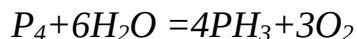
Фосфор бірнеше модификациялық түрде болады. Негізгісі ақ (α , β), қара және күлгін. Табиғи фосфаттардан электрдің көмегімен алынатын ақ фосфор – улы, ауада өздігінен тұтанады. Рентгенді аморфты масса түріндегі шаң тәрізді фосфор, қара-қоңыр, әлсіз зат, тығыздығы- $2,26\text{г/см}^3$. Ақ фосфордың тығыздығы- $1,8\text{г/см}^3$; $44,1^\circ\text{C}$ -та балқиды; $280,5^\circ\text{C}$ -та қайнайды; балқу жылуы- $0,156\text{ ккал/г.атом}$; булану жылуы - 4 ккал/г.атом ; жылу сыйымдылығы- 25°C -та $5,53\text{ ккал/моль}\cdot\text{град}$; -77°C -тан температура төмендегенде α модификациялы ақ фосфор β модификациялы фосфорға айналады. Сұйық және бу тәрізді күйінде 800°C -та P_4 болады. Осы температура жоғарылағанда 2 атомға ыдырайды. 100°C -та балқыған фосфор тығыздығы $1,7\text{г/см}^3$, ал қайнау температурасында $1,5\text{г/см}^3$. Ақ фосфордың өзіне тән иісі бар, қараңғыда жанады, суда ерімейді. Күкірт көміртегісінде, бензолда, толуолда және т.б. жақсы ериді. Жарықтың әсерінен сары-қоңыр түске боялады. Сондықтан техникада сары фосфор деп аталады. Ауаның қатысуынсыз $270\text{--}300^\circ\text{C}$ -та қыздырғанда ақ фосфор қызыл фосфорға айналады. Ақ фосфор ауада өздігінен жануына байланысты оны суда сақтайды. Фос-форды өртегенде 5 тотықты фосфор ангидридін P_2O_5 п.б. Фосфордың оттегімен әрекеттесуі кезіндегі реакция жылуы $360\text{ ккал/г}\cdot\text{моль}$. Номерлық жылу сыйымдылығы $24,1\text{ ккал/моль}\cdot\text{град}$. Фосфор ангидридін қалыпты жағдайда ақ кристалданған зат. Ол гидроскопиялық 359°C -та қайнайды. Фосфор ангидридін буы димерленеді P_4O_{10} . Фосфор ангидридін бірнеше модификацияланады: ұшатын P_4O_{10} құрылымды димері, ұшпайтын координациялық құрылымды. Модификацияның түрлері тығыздығы $2,28\text{--}3,05\text{ г/см}^3$. Фосфор қышқылының гидратациялану кезінде фос-фор қышқылы түзіледі.

Шикізат және оны даярлау технологиясы. Сары фосфор өндірісінде негізгі шикізат ретінде фосфорит, ал қосымша материал ретінде кварцит және кокс қолданылады.

Әр өндіріс сапалы дайын өнім алу үшін және технологиялық процесс тиімді өту үшін қолданылатын шикізаттарды дайындау және байыту технологияларын өткізу қажет. Фосфорит пен кварциттің қазып алу және дайындау технологиялары өлшем белгілі ірілігіне байланысты бірдей деп атап шығуға болады. Яғни олардың өлшем белгілік ірілігі $10\text{--}50\text{ мм}$ дейін мемлекеттік стандарт және техникалық шарттар бойынша талаптанады. 10 мм төмен және 50 мм жоғары класты кесектердің ірілігі болуы мүмкін, бірақ олар да шектеледі. Ал дайындау технологиясы, яғни технология бойынша сары фосфор алыну алдында кварцит пен кокс қысқы кездерінде көбінесе кептіру сатысынан өткізу қажет, және ол саты айналмалы барабан пештерде өткізіледі. Температуралық тәртіп бойынша кептіруге берілетін жылулық агенттің температурасы $400\text{--}500^\circ$ аспауы қажет, ал шығардағы температурасы 100° төмен болмауы қажет. Бұл сатыда кокс пен кварциттегі ылғалдылықты жою қажет және оның мазмұны 1 пайыз жоғары болмауы қажет. Фосфор өндірісіндегі ең зиянды заттарға карбонат пен ылғалдылықты айтуға болады.

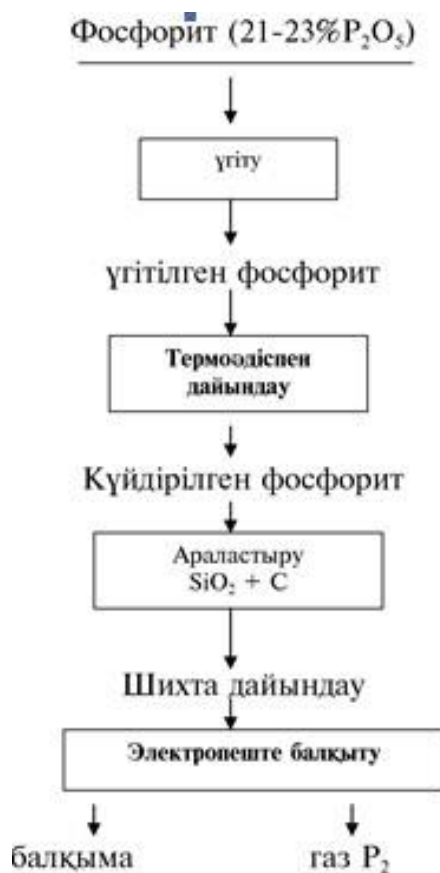


Яғни бұл жағдайда температуралық кендерді пештерде шикізатты өңдегенде ылғал газ тәрізді фосформен қосылып:



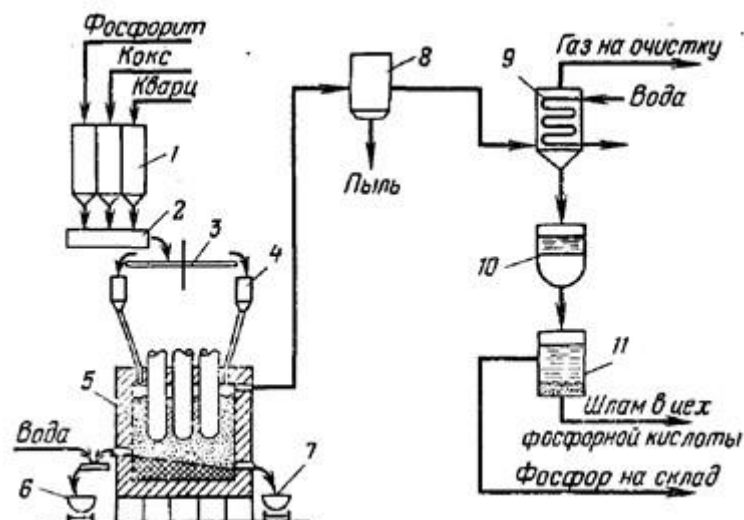
және технология бойынша карбонат электр қуатын өте көп талап етеді. Фосфориттерді термиялық өңдеу іс жүзінде шахталы саңылаулы пештерде күйдіру машиналарда шынжырлы және колошник типті, яғни колошникті ОК – 520/536 ф, 3,2 м. Шынжырлы ОЦ – 1-85/115 ф, 4 м. Және шикізатты термиялық өңдеу үшін 12 секциялы шахталы саңылаулы пештер қолданылады да оның ішінде де айтылған 900-1100° температураны сақтайды.

Сары фосфор өндірісінің принципіалды сұлбасы 3.1-суретте көрсетілген.



3.1 сурет - Сары фосфор өндірісінің принципіалды сұлбасы

Сары фосфор өндірісінің технологиялық сұлбасы: шығынды шикізатты қабылдау (фосфорит, кварцит, кокс), оны штабельдерге қоймалау операциялары, кенді термиялық дайындау, шикіқұрамды дайындау, электропештердегі фосфаттың тотықсыздануы, пештен шығатын газдарды тазарту мен одан фосфор буының конденсациялануы, дайын өнімді қоймаға жеткізу. 3.2 - суретте сары фосфор өндірісінің кеңейтілген технологиялық сұлбасы көрсетілген.



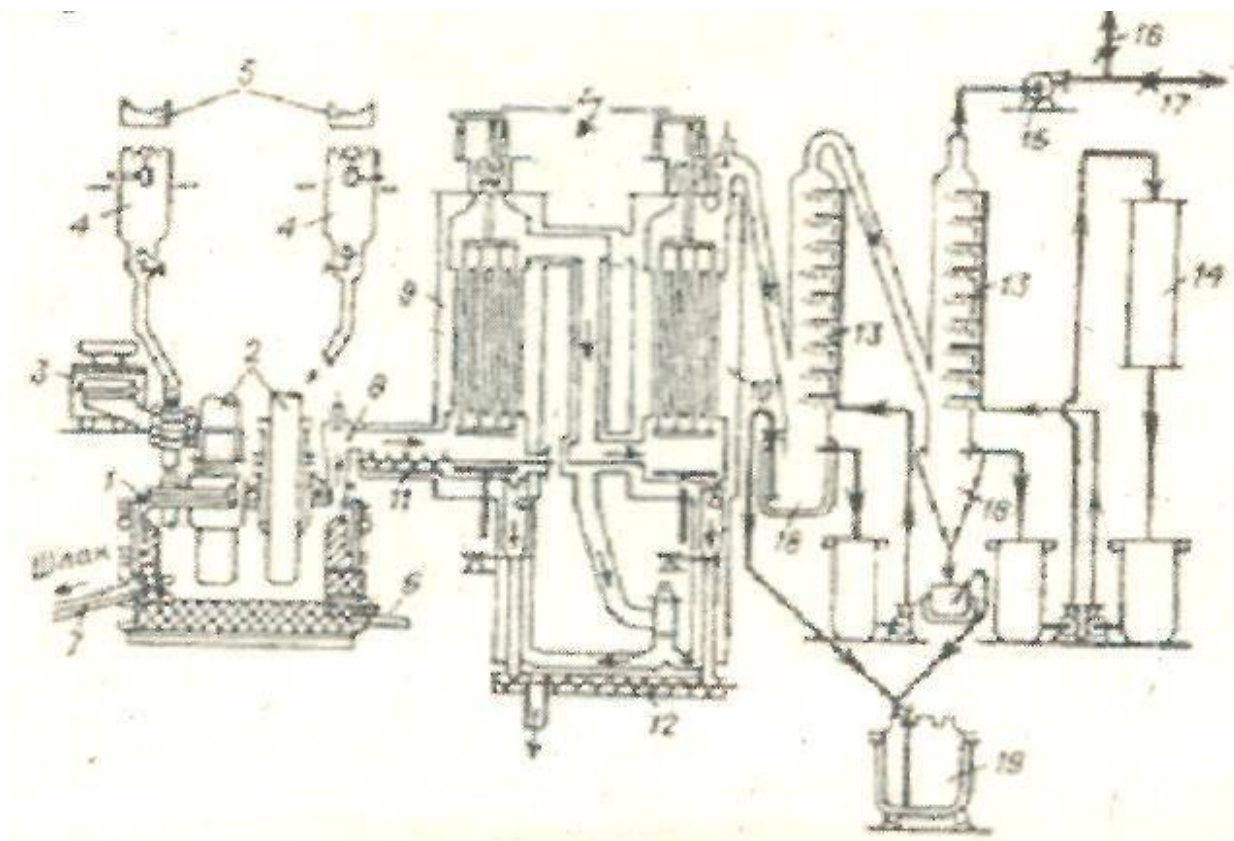
1 — шикізат бункеры; 2 — араластырғыш; 3 — сақиналы қоректендіргіш; 4 — шихта бункеры; 5 — электр пеші; 6 — шлак ковшы; 7 — феррофосфор ковшы; 8 — электр сүзгіші; 9 — конденсатор; 10 — сұйық фосфор сиымдылығы; 11 — тұндырғыш.

3.2 сурет - Фосфор өндірісінің технологиялық сызба нұсқасы

Электр пешіне 5 шикіқұрамды жеткізу үшін оның үстіне жүктеме бункерлер 4 орналастырады, олардан шикіқұрам пештің қилысу ауданы бойынша бірқалыпты бөлінеді. Шикіқұрам жүктеме бункерлеріне транспорт 5 көмегімен жеткізіледі. Ауаның сорылмауын болдырмау үшін 0,3 – 0,6 кПа кішігірім қысымды ұстап тұрады. Егер ауа сорылатын болса, пештегі және барлық аппараттағы фосфор жанып кетеді.

Бункерлер әрдайым шикіқұраммен толтырылады және қақпақпен жабылады, ал олардың астыңғы бөлігіне үздіксіз буфер қызметін атқаратын азот беріліп тұрады, ол цех атмосферасына залалы пешті газдарды жібермейді. Шлак астында жиналатын феррофосфор оқтын – оқтын (тәулігіне 1 – 2 рет) пештен летка арқылы ожауға 6 құйылады және изложницаға құймаға апарылады. Оны металлургияда қосындыланған қоспа ретінде қолданады. Жоғарырақ орналасқан басқа екі летка арқылы үздіксіз шлак шығарылады. Оны науа көмегімен теміржол платформасында орнатылған болатты кокильдерге құяды, құрылыс материалдарына қайта өңдеуге апарылады немесе леткадан түйіршіктендіргіш дабылға шығарылады. Соңғы жағдайда цехтан шлакты түйіршіктер түрінде жояды.

Түйіршіктенген шлакты цемент өндірісінде пайдаланады. Одан және сонымен бірге шлакты балқымадан әртүрлі құрылыс материалдарын дайындайды – құйылған шағыл, шлакты пемза, минералды мақта, плиталар және т.б.



1 – электр пеші; 2 – электродтар; 3 – трансформатор; 4 – жүктегіш бункер; 5 – транспортер; 6 – феррофосфорға арналған летка; 7 – шлакқа арналған летка; 8 – газоосекатель; 9,10 – электросүзгіштер; 11 – шаңға арналған шнек; 12 – шаңға арналған жүктегіш шнек; 13 – конденсаторлар; 14 – айналмалы суды салқындату үшін арналған парожекциялы қондірғы; 15 – газ үрлегіш; 16 – газдың факелды жану құбыры; 17 – газ құбыры; 18 – сұйық фосфор жинағы; 19 – сұйық фосфор тұндығышы.

3.3 сурет - Сары фосфор өндірісінің технологиялық сұлбасы

Фосфор өндірісінің өрт қауіптілігі, жарылыс қауіптілігі мен залалдығы нәтижесінде барлық процестер механикаланған және автоматталған: шлак пен феррофосфорды жою, электрод массасын жүту және басқалар.

Пештен шығатын газ газосекатель 8 арқылы пештен шығатын шаң сүзілетін электросүзгіштерге 9 және 10 түседі. Электросүзгіштер 40000-80000 В қуатта жұмыс жасайды. Фосфор конденсациясын болдырмау үшін электросүзгіштердегі температураны 280-300°C-та ұстайды. Осы мақсатта электросүзгіштер мен газ кірісі олардың арасында шегенделген кірпіш таптамасы жасалған. Олардың ішінде жылу шектегіш вентилятор көмегімен ыстық газды айналдырады. Электросүзгіштердегі температура автоматты түрде реттеледі – жылу жеткіліксіз болғанда газдың қосымша көлемі жанады, ал оның артық көлемі құбырға лақтырылады. Газкірісінде жиналған газ шнекпен 11 камераға лақтырылады. Мұнда электросүзгіштерде ұсталған шаң жиналады. Камерадан шаң шнекпен шығарылады 12, одан кейін шаңды суда қойыртпақтайды.

Электросүзгіштерден 250-300⁰С температуралы газ фосфор конденсаторларына түседі 13 - (айналмалы сумен суарылатын тік бағытты болат мұнаралары). Конденсациялы қондырғы екі сатыдан тұрады - «ыстық» және «салқын». Газ бірінші ыстық конденсаторда төменнен жоғары спиральды траектория бойынша қозғалады және форсункамен шашырылған судың булануы нәтижесінде салқындайды. Ыстық конденсаторда пешті газдағы фосфордың мөлшері 99 пайызға төмендейді. Газды салқындататын суды және фосфорлы шайындыны жабық контурда айналдырады: фосфор жинағы – сорғылар – форсункалар – конденсатор – фосфор жинағы.

Фосфорды алу дәрежесін көбейту үшін пешті газ ыстық конденсатордан су айналатын салқын конденсаторға түседі. Су парозжекторлі қондырғы көмегімен салқындатылады (ПЭУ) – 14. Бұнда газ температурасы 27-ден 17⁰С-қа азаяды. Жалпы фосфор алу дәрежесі 99,95 пайыз.

Конденсаторлардағы айналмалы су құрамындағы газдың қышқыл оксидтерінің гидратациясы мен SiF_4 , H_2SiF_6 гидролизінің салдарынан біртіндеп қышқылданады. Аппараттар коррозиясын азайту үшін кейбір заводтарда суды содамен немесе аммиакпен бейтараптандырады. Оқтын – оқтын оны бейтараптау станциясына апарып жаңа суға ауыстырады.

Конденсаторлардан пешті газ газүрлегішпен жойылады. Ол пеш – газды тракт жүйесінде берілген артық қысымды байпасты газкірісі және қысымды автоматты басқарма көмегімен ұстап отырады. Фосфордан босап шыққан газ шикізатты термиялық дайындау кезінде отын ретінде пайдаланады немесе «шырақ» үстінде жағады 16.

Электросүзгіштерде толығымен ұсталмайтындығына байланысты, оның гидролизінің өнімдері конденсацияланатын фосфорға түседі. Сондықтан шикі фосфорды араластырғыштары мен қыздырғыштары бар болат резервуарларда 60-70⁰С температурада шламнан тұндырады. Шламның тығыздығы сұйық фосфор тығыздығынан аз, сондықтан ол қалқып шығады. Оның құрамында кішкентай қатты бөлшектер, су, фосфор (бұл қоспада 50 пайызға дейін) бар. Шламның үстінде су қабаты бар. Су қабаты фосфорды ауадан бөліп тұрады. Тұндырғыштарды жүгу сорғылары арқылы жүгеді, бұл сорғылар фосфорларды қоймаға айдайды, ал шлам – шламды фосфор қышқылы алынатын жағу жолымен немесе таза фосфор алынатын бумен дистеллдеу жолымен қайта өңдейді. Шламды қайта өңдеу өте қиын және оның рационалды әдістері әлі табылған жоқ. Көптеген заводтарда шламды өңдемейді, тек сақтайды.

8986-82 МЕСТ А, В және С таңбалы дайын өнімдер құрамындағы 99,9 және 94,5 пайыз фосфор мөлшерін сипаттайды. С таңбалы өнім құрамындағы фосфордың азаюы 5 пайыз шламның болуына байланысты. Шикіқұрамнан шамамен 90 пайыз фосфор алынатын болса, өнімге 87 - 89 пайыз фосфор шығады, себебі фосфордың кей бөлігі шлакпен, феррофосформен, шығатын газбен, коттрельді сүтпен, шламмен және ағатын сумен жойлады. Шығынды материалдардың сапасы мен оны дайындау тәсілдеріне байланысты 1 т дайын өнімге кететін материалдар шығыны мен энергия қатты ауытқиды. 1050 мм болатын 23,9 пайыз P_2O_5 -н тұратын фосфорит класын қайта өңдеу кезінде 1 т фосфор үшін 10,5 т фосфорит, 2,8 т кварцит және 1,5 т кокс шығындалады. Фосфатты шикізаттың 20 пайыз P_2O_5 -н тұратын, алдын ала кесектендірілген

фосфатты шикізаттың ұсақ фракциясын (0-10 мм) қайта өңдеу кезінде келесі мәліметтер алынды (1 т фосфорға):

- Шығынды коэффициенттер:
- Фосфатты шикізат (21,5 пайыз P_2O_5) 13,2 т
- Кварцит (95 пайыз SiO_2) 0,8 т
- Кокс (84 пайыз C) 2,6 т
- Электродты масса 70 кг
- Айналым суы $540 м^3$
- Бу 4,44 ГДж
- Табиғы газ $216 м^3$
- Қысылған ауа $150 м^3$
- Инертті газ – азот $500 м^3$
- Пеш электроэнергиясы 14 000 кВт * сағ
- Технологиялық электроэнергия - 16 500 кВт * сағ

Жанама өнімдер мен қалдықтар:

- шлак 9,6 т
- феррофосфор 0,11 т
- пешті газ $2700 м^3$
- шаң 0,2 т
- 30 пайыз ылғалды шлам 0,15 т

Фосфор өндірісінің және шикізаттарды дайындаудың негізгі аппараттары: кенді – термиялық пеш; кальций фосфатының фосфорға тотықсыздануы үш фазалы электр пештерінде жүреді. Еліміздің заводтарында дөңгелек астауы бар кенді – термиялық пештер қолданылады. Кенді – термиялық пештер диаметрі 1,4-1,7 м болатын өздері пісірілетін электродтармен жабдықталған. Пештің цилиндрлі қаптамасын қалыңдығы 20-25 мм болатын көміртекті болат парағынан балқытып біріктіреді. Қаптаманың сыртқы жағын сумен салқындатады. Пеш астауының төменгі белдемін футеровкалау үшін доменді көмірлі блоктар қолданылады. Пештің жоғарғы бөлігін қышқақты кірпішпен футеровкалайды. Күмбездің орталық бөлігі салқындату үшін тұрғызылған жылантүтіктермен жабдықталған.

Кішігірім қысымда пештің жұмысы оның герметизациясын қалайды – газдың цех атмосферасына түсуі адамдардың улануына әкеліп соғады. Пеш астауын герметизациялау үшін күмбез үстіне магниттігі жоқ болаттан жасалған үш секциялы қақпақ орнатады. Қақпақ пен күмбез арқылы электродтар өтеді. Пеш қақпағының үстінде орналасқан электроұстағыштар тік бағытта синхрониза-торлары бар гидрокөтергіштер көмегімен қозғалады.

Өзі пісірілетін электрод болаттан жасалған, қалыңдығы 3 мм болатын цилиндрлі қабыршақ болып келеді. Ол тік бағытта орналасқан және үстінде шикі электродты массамен толтырылған: термотранциттің, кокстың, графиттің қоспалары, таскөмірлі шайыр мен таскөмірлі пека қоспасы. Реакциялы белдемдегі электродтың төменгі бөлігіндегі көміртекті материал біртіндеп шығындалады, процесте тотықсыздандырғыш ролін атқарады. Электрод шығындалуына байла-нысты оны төмен түсіреді (2-3 мм/сағ жалдамдықпен); басында электродты масса жылу салдарынан ұлғаяды, сосын

байланыстырушының кокстануынан піседі, демек қатайып, моноклитке айналады. Электрод қабыршағына оның төмен түсуіне байланысты жаңа буындар – обечайкалар қалыптасады және оларды электрод массасымен толтырады.

3.2 Сары фосфор өндірісінің есептеулері

Егер электр пешке бір мезгілде берілетін фосфориттің массасы 44794 кг/сағ.

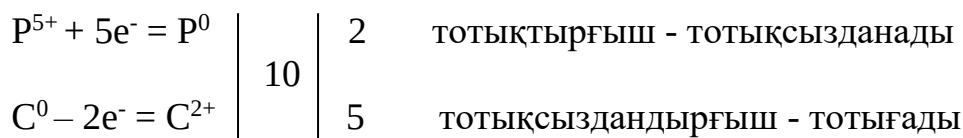
Өндірісте фосфорды алу үшін кальций фосфатын құммен және кокспен араластыра отырып қыздырады.

Өндіріс өнімділігі – 100000 т/жыл

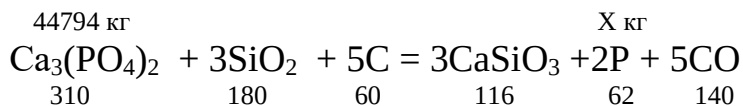
Моногидрат бойынша сағаттық шығыны - 11415,525



1) Мұнда мынандай тотығу-тотықсыздандыру реакциясы өтеді.



2) Химиялық реакцияның теңдеуін құрып, қажетті есептеулер жасау үшін керекті пропорция құрамыз:



V = 1 моль

2 кмоль

M = 310 г\ моль

M = 62 г\ моль

3) Фосфордың теориялық (100 пайыз) шығымын анықтаймыз

$$(44794 \cdot 3 \cdot 60) / (310) = 26009,42 \text{ кг/сағ. SiO}_2.$$

$$(44794 \cdot 5 \cdot 12) / (310) = 8669,8 \text{ кг/сағ. C.}$$

$$(44794 \cdot 3 \cdot 116) / (310) = 50284,88 \text{ кг/сағ. CaSiO}_3.$$

$$(44794 \cdot 2 \cdot 31) / (310) = 8958,82 \text{ кг/сағ. P.}$$

$$(44794 \cdot 5 \cdot 28) / (310) = 20229,55 \text{ кг/сағ. CO.}$$

4) Фосфордың практикалық (100 пайыз) шығымын анықтаймыз:

$$X = (60,8 \cdot 85) / (100) = 7615 \text{ кг/сағ. фосфор.}$$

- 5) Фосфордың қалдықтарының (100 пайыз) шығымын анықтаймыз:

$$8958,82 - 7615 = 1343,82 \text{ кг/сағ. қалдық.}$$

- 6) Шламның (66,66 пайыз) шығымын анықтаймыз:

$$X = (66,66 \cdot 1343,82) / (100) = 895,79 \text{ кг/сағ. шлам.}$$

- 7) Шлактың (33,33 пайыз) шығымын анықтаймыз:

$$X = (33,33 \cdot 1343,82) / (100) = 447,89 \text{ кг/сағ. шлак.}$$

- 8) Балансты тексеру:

$$895,79 + 447,89 + 7615 = 8958,68.$$

3.1 кесте - Фосфор өндірісінің материалдық балансы

Кіріс, кг/сағ.		Шығыс, кг/сағ.	
Фосфорит:	44794	Фосфор:	8958,82
Құм:	26009,42	Феррофосфор	2986,27
Кокс:	8669,8	Шлам:	47298,61
		СО:	20229,55
Барлығы:	79473,22	Барлығы:	79473,25

3.3 ШЕШІМДЕР

3.3.1 Фосфоритті жағу пеші

Өндіргіштігі 7615 кг/сағ болу үшін фосфор бойынша форсунканың өндіргіштігі $2,5 \div 3,2$ т/сағ кезінде 3 жағу мұнарасы керек (үш технологиялық жік). Фосфоритті жағуда пештің өндіргіштігі 2538 кг/сағ. Фосфоритті жағу интенсивтілігі $20 \text{ кг/м}^3 \cdot \text{сағ}$ болатын қажетті мұнара көлемін мына формуламен табамыз.

$$V = 2538 : 20 = 126,9 \text{ м}^3$$

Биіктігі 12 м аппараттың стандартты биіктігі кезінде, оның орташа диаметрі мынаған тең:

$$D = 126,9 / 3,14 \cdot 12 = 3,37 \text{ м}$$

Жоғарғы бөлігінің диаметрі 4 м, ал төменгі бөлігінікі 3,2 м қабылданады. Көміртекті болат Х17Н13М2Т корпусы болады. Қақпағы және ыдысы тотқа төзімді болаттан жасалып, сыртынан сумен салқындатылады. Жоғарғы бөлімінде екінші ауа енгізу үшін құбыр орнатылған.

Пеш резеңке қатпары бойынша футерленген көміртекті болатпен пісірілген дибазалы тақтадан тұратын төмен қарай кішірейген аппарат түрінде болады. Пешті суландыру үшін төрт каскадты форсунка және қышқыл коллекторымен қамтылған.

3.3.2 Салқындату қондырғысы

Эмперикалық қондырғының орташа салқындату қимасының тәуелділігі фосфор бойынша өндіргіштігі мына формуламен анықталады:

$$F = 5,8 \cdot S = 5,8 \cdot 2,485 = 14,4 \text{ м}^2.$$

Салқындату қондырғысы көміртекті болаттан пісірілген, ішінен футерленген. Мұнара үш қатарлы орналасқан 20 толық факелды форсункамен суландырылады. Қондырғыны екі қатар саптамадан тұрады.

3.3.3 Электр сүзгі

Электр сүзгі әрекеті электр тогы келтірілетін екі электрод арасындағы кеңістікте түзілетін электр алаңы әсерінен газ монизациясына негізделген. Шығар газдар көлемі

$$V = 6960 + 1240,574 = 8200,74 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

мұндағы 6960 - 1000кг фосфор жаққаннан шығатын ауа мөлшері;
1240,574 - электросүзгіден алып кетілген су буының мөлшері,
1000 кг фосфорға. Немесе сағаттық өндіргіштікке есептесе:

$$8200,74 \cdot 7,615 = 62448,64 \text{ м}^3/\text{сағ} = 17,35 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

Орташа газ температурасы кезінде 0,35 м/сек болатын газ жылдамдығы 60° С электролит кезінде қима ауданы анықталады:

$$17,35 : 0,35 = 49,57 \text{ м}^3.$$

Бұл сұлбаға қима ауданы 22м² болатын ГПФ 22-9 үш электросүзгі қосамыз. Газ бойынша өндіргіштігі 23500 м³/сағ. Тазалау дәрежесі 99 пайыз секциядағы алаң саны 9, секция саны 2.

ГПФ 22-9 типті пластинкалы сүзгі корпусы горизантальды типте полиизобутелен қышқылына қарсы кірпішпен футерленген, көміртекті

болатпен орындалады. Аппарат қимасы бойынша газдың тең мөлшерде таралуы үшін қышқылға төзімді кірпіштен вертикал тор орнатылған. Тамшы электродтармен қышқылға төзімді кірпіштер қызмет етеді. Электродтық өткізгіштердің 1X18H9T болаттан жасалады. Электр сүзгі электродының қорек жүйесі бойынша агрегаттық жоғарылауымен орындалады. Ол жоғары трансформатордың, басқару қалқанынан тұрады. Электр сүзгінің негізгі өлшемдері мынандай: диаметрі 13400 мм; биіктігі 9685 мм; ені 9080 мм.

ҚОРЫТЫНДЫ

«Тараз қаласындағы ЖЖФЗ-дағы сары фосфор өндірісінің цехын жобалау» тақырыбына жазылған дипломдық жобаның негізінде келесідей қорытындылар жасауға болады:

Техникалық сары фосфорды фосфор кендерінен алудың әдебиеттік шолуы жасалынды.

Техникалық сары фосфорды өндірудің технологиялық сызбасы жасалынды және осы сызба негізінде үрдістің материалдық, жылулық баланстары мен технологиялық есептеулері орындалды.

Кәсіпорын, әсіресе, химия өнеркәсібі болғандықтан шлак, феррофосфор, фосфогипс сынды өндірістік қалдықтарды шығарады. Техникалық сары фосфор өндіру кезінде бөлінген бұл қалдықтарға цемент өндірісіне, жол құрылысы, ауылшарушылық, металлургия өндірісіне қайта пайдалануға сұраныстар артып, қоршаған ортаның ластануының алдын алу шаралары қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Воробье Н.И. Технология фосфорных и комплексных удобрений. – Минск: 2015. – 177 с.
- 2 Жантасов К.Т., Айбалаева К.Д. и др. Технологическое оснащение производства желтого фосфора // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. - №3 (часть 2). – С. 199-201
- 3 Дохолова А. Н., Кармышов В. Ф., Сидорина Л. В. Производство и применение фосфатов аммония. - М.: Химия, 1986. - 256 б.
- 4 Позин М. Е. Технология минеральных солей. // Электронная версия на сайте [http://www. https://www.twirpx.com/file/82394/s](http://www.twirpx.com/file/82394/s)
- 5 Технология фосфорных и комплексных удобрений /под. ред. С. Д. Эвенчика, А. А. Бродского. –М.: Химия, 1987. – 464 б.
- 6 Технология неорганических веществ и минеральных удобрений. М.: Химия, 1983. - 432 б.
- 7 Дохолова А. Н., Кармышов В. Ф., Сидорина Л. В. Производство и применение аммофоса. -М.: Химия, 1977. - 240 с.
- 8 Позин М. Е. Расчеты по технологии неорганических веществ. -Л.: Химия, 1977. - 496 б.
- 9 Дыбина П. В., Соловьева А. С., Вишняк Ю. И. Расчеты по технологии неорганических веществ. -М.: Выс. школа, 1967. - 523 б
- 10 Тетеревков А. И., Печковский А. В., Новосельская Л. В. Оборудование заводов неорганических веществ. - Минск, Выш. школа, 1984. - 196 б.
- 11 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия,1973. - 573 б.