

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

1934

Зинеден Асылай Рамазанқызы

«Қуаттылығы жылына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде
байланыстырғыш заттарды өндіретін зауыт»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және
құрылымдарын өндіру

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

 К. Ақмалайұлы
« 25 » 05 2020ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Қуаттылығы жылына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде
байланыстырғыш заттарды өндіретін зауыт

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және
құрылымдарын өндіру

Орындаған:



А.Р. Зинеден

Пікір беруші

« _____ » _____ 2020 ж.

Жетекші

д.т.н., профессор

 Т.К. Куатбаева
« 25 » 05 2020ж.

Алматы 2020
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және
құрылымдарын өндіру

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

 К. Ақмалайұлы
« 27 » 01 2020ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Зинеден Асылай

Тақырыбы: «Қуаттылығы жылына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде байланыстырғыш заттарды өндіретін зауыт»

Университет ректорының « 27 » 2020ж. № 762 - б бұйрығымен бекітілген Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі « 31 » мамыр 2020 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері Зауыттың жылдық өнімділігі, өнімнің құрамы шикізаттар кен орны, құрылыс орнының сипаттамасы.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Технологиялық бөлім

ә) Жылу техникалық бөлім

б) Сәулет-құрылыстық бөлім

в) Технологиялық процестердің автоматикасы және автоматтандыру жүйесі

г) Экономикалық бөлім

з) Қауіпсіздік және еңбекті қорғау

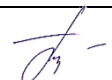
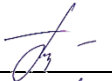
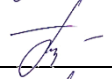
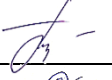
Сызбалық материалдар тізімі Бас жоспар сызбасы, зауыттың қима көрінісі, технологиялық картасы, технологиялық тізбегі, автоматика сызбасы, техника-экономикалық көрсеткіштер сызбасы.

Ұсынылған негізгі әдебиет 15

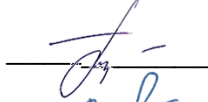
**Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелердің тізімі	Жетекшілер мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Технологиялық (технологиялық тізбек және сипаттама)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Жылу-техникалық (жылу ылғалды өңдеуге арналған жабдықты есептеу)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Сәулеттік- құрылыстық (бас цехтың конструктивті жобалау шешімі цехта жабдықтарды орналастыру)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Автоматтау және автоматтандыру (құрылыс өндірісі технологиясын ұйымдастыру)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Техника-экономикалық (тиімді нұсқаны таңдаудың технико-экономикалық негіздеу есептемелері)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Қауіпсіздік және еңбек қорғау (қауіпсіздік техникасы сұрақтарын қарастыру)	27.01.2020 – 25.05.2020	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған **қолтаңбалары**

Бөлімдердің атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	Жугинисов М.Т. т.ғ.д., профессор	25.05.2020	
Жылу техникалық бөлім	Жугинисов М.Т. т.ғ.д., профессор	25.05.2020	
Сәулеттік -құрылыстық бөлім	Бек А.А. т.ғ.м., ассистент	25.05.2020	
Техника экономикалық бөлім	Жугинисов М.Т. т.ғ.д., профессор.	25.05.2020	
Автоматтау және автоматтандыру бөлімі	Жугинисов М.Т. т.ғ.д., профессор	25.05.2020	
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	Жугинисов М.Т. т.ғ.д., профессор	25.05.2020	
Норма бақылау	Бек А.А. т.ғ.м., ассистент	25.05.2020	

Жетекші

 Куатбаева Т.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Зинеден А.Р.

Күні

« 25 » 05 2020ж.

АНДАТПА

Жазба жұмысында жобаланатын байланыстырғыш заттар шығаратын зауыттың сәулеттік-құрылыстық шешімдері, зауыттың қуаттылығы, байланыстырғыш заттардың құрамының есебі, шлакопортландцемент өндірісінің технологиялық схемасы және зауыт құрылысының сметалық құнының есебі жасалынды. Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздігі негіздері бойынша шаралар, қорытынды мәліметтер мен қолданылған әдебиеттер тізімі көрсетілді.

Сызба жұмысында жобаланатын ғимараттың сәулеттік-құрылыстық сызбалары, технологиялық жоспар, бас жоспар, өндірістің технологиялық схемасы, автоматтандыру схемасы орындалып, зауыттың техникo-экономикалық көрсеткіштері келтірілді.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе рассматриваются архитектурно-строительные решения проектируемого завода по выпуску вяжущих веществ, мощность завода, расчет содержания вяжущих веществ, технологическая схема производства шлакопортландцемента и расчет сметной стоимости строительства завода. Были показаны мероприятия по основам безопасности жизнедеятельности и охраны труда, итоговые данные и список использованной литературы.

В схематической работе выполнены архитектурно-строительные чертежи проектируемого здания, технологический план, генеральный план, технологическая схема производства, схема автоматизации, приведены технико-экономические показатели завода.

ABSTRACT

In the thesis discusses the architectural and construction decisions of the designed plant for the production of binders, the capacity of the plant, the calculation of the content of binders, the technological scheme for the production of slag Portland cement and the estimated cost of building the plant. Activities on the basics of life safety and labor protection, the final data and a list of used literature.

In the schematic work, the architectural and construction drawings of the projected building, the technological plan, the general plan, the technological scheme of production, the automation scheme are made, the technical and economic indicators of the plant are given.

Мазмұны

Кіріспе	7
Құрылысқа арналған ауданды таңдау	8
1 Технологиялық бөлім	10
1.1 Шығарылатын өнімнің наменклатурасы	10
1.2 Шлакопортландцементтің қолдану саласы	11
1.3 Шикізат материалдары мен бұйымдардың сипаттамасы	12
1.4 Цемент клинкері үшін шикізат қоспасының құрамын есептеу	14
1.5 Шлакопортландцементті өндіру тәсілін таңдау	16
1.6 Шлакопортландцемент өндірісінің технологиялық схемасын негіздеу	17
1.7 Шикізат материалдарын өндіру және дайындау	20
1.8 Зауыттың жұмыс тәртібі	28
1.9 Материалдық баланс	29
1.10 Шикізат материалдарының шығынын есептеу	35
1.11 Негізгі және қосымша жабықтар	36
1.12 Қосымша объектілерді таңдау және есептеу	37
1.13 Шлакопортландцемент сапасын бақылау әдістері	40
2 Жылу технологиялық бөлімі	42
2.1 Отынның жануын есептеу	42
2.2 Жылу балансын құрастыру	44
2.3 Отын мен жылудың үлестік шығынын есептеу	46
3 Сәулет – құрылыс бөлімі	49
3.1 Бас жоспардың жоспарлау	49
4 Технологиялық процестерді автоматтандыру	51
4.1 Портландцемент Клинкерді салқындату процесін автоматтандыру	51
5 Экономикалық бөлім	54
5.1 Шығарылатын өнімнің өзіндік құны	54
5.2 Инвестициялық шығындарды есептеу	54
5.3 Зауыттың жылдық өнімін сатудан түскен пайданы есептеу	57
5.4 Жобаның техникалық-экономикалық көрсеткіштері	58
6 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы	60
Қорытынды	62
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	64

КІРІСПЕ

Байланыстырғыш заттар – қазіргі заманғы құрылыстың негізі болып табылады. Оларды сылақ және қалау ерітінділерін, сондай-ақ әртүрлі (ауыр және жеңіл) бетондарды дайындау үшін кеңінен қолданылады. Бетондардан әр түрлі құрылыс бұйымдары мен конструкциялары жасалады. Портландцемент және оның түрлері, оның ішінде шлакопортландцемент қазіргі заманғы құрылыстағы негізгі материалдар болып табылады. Олар бетон және темір-бетон конструкцияларын салуға мүмкіндік береді. Тұрғын үй, азаматтық, өнеркәсіптік, ауылшаруашылық, гидротехникалық, тау – кен және жол-бұл портландцементтің табысты қолданылатын құрылыс түрлерінің толық емес тізімі болып табылады.

Шлакопортландцемент деп портландцемент клинкерді және гипс қосылған кептірілген түйіршіктелген Домна қожысын жұқа ұсақтау жолымен алынатын гидравликалық байланыстырғыш зат деп аталады. [2].

Домна қожысы әртүрлі құрылыс материалдарын дайындау үшін 100 жылдан астам уақыт пайдаланылып келеді. 1865 жылдары шлактарды сумен түйіршіктеуді қолданғаннан кейін және олардың гидравликалық қасиеттері анықталғаннан кейін, әк пен қожы қоспасынан қабырға тастарының өндірісінде де пайдалана бастады. Өткен ғасырдың 90-жылдары шлакобетоннан алғашқы ірі ғимараттар салынды. 1913-1914 жылдары Днепропетровск қаласында шлакопортландцементтің алғашқы зауыты салынған болатын.

Өзінің физикалық-химиялық қасиеттері бойынша шлакопортландцемент кәдімгі портландцементке жақын, бірақ одан төмен бағамен ерекшеленеді. Өзге де тең жағдайларда оның құны портландцемент құнынан 15-20% төмен болып келеді. Көп мөлшерде ол Францияда, АҚШ-та, Германияда, Англияда және басқа елдерде шығарылады.

Шлакопортландцемент минералданған суларға қатысты жоғары сульфатқа төзімді және коррозияға қарсы байланыстырғыш зат болып табылады. Бұл гидролизде бөлінетін кальций гидроксиді шлак минералдарымен байланысты. Шлакопортландцементтің ерекше қасиеттері (төмен экзотермия, агрессивті әсерге жоғары тұрақтылық және т.б.) оның қолданылу салаларын айқындай түседі.

Шлакопортландцемент, портландцемент сияқты құрама бетондар, темір бетонды құрылымдар мен жылу-ылғалдылықты өңдеу арқылы жасалатын бұйымдар өндірісінде кеңінен қолданылып келеді. [3].

Дипломдық жұмыстың тақырыбымыздың ерекшелігі өндірістік қалдықтар негізінде байланыстырғыш заттар өндіру болып табылады. Бұл ретте шлакопортландцемент қолдануға тиімді және де портландцементтің өзіне қарағанда үнемді, сонымен қатар шлакопортландцемент өндіріс қалдықтарына және қайталама шикізат қолданылады, осылайша экологиялық проблеманы шешеді.

Құрылысқа арналған ауданды тандау

Зауыттың құрылысы Семей қаласында жоспарлануда, және де қалада бірқатар жылдар бойы құрылыс өте қарқынды дамуда. Қаланың келешек дамуы жоғары тиімді материалдарға деген қажеттілік үнемі өсіп келе жатқан құрылыс ауқымы ұлғайтады.

Байланыстырғыш заттарды алу бойынша кәсіпорынды жобалаудың мақсаты – Семей қаласының қажеттілігін жоғары сапалы тиімді материалдармен қамтамасыз ету ғана емес, сонымен қатар көрші облыстардың қажеттілігін қамтамасыз ету.

Бұдан басқа байланыстырғыш заттарды шығару мен олардың номенклатурасының келешек дамуына негізделеді. Қазіргі уақытта заман талаптарына сай материалдар Алматы мен Ресей компанияларының арқасында жеткізіледі бұл олардың нарықтық құнын едәуір арттырады. Кәсіпорынды іске қосу жаңа жұмыс орындарын ашуға алып келеді, бұл қаланы дамыту үшін маңызды, оның ішінде әлеуметтік және демографиялық аспектісіне жағымды әсер етеді. Семей қаласының таңдалуы, ең алдымен – шикізат базасына жақын орналасуы. Шикізаттың қорының болуы, экономикалық жағынан өте тиімді болып келеді.

Семей — Шығыс Қазақстан облысының батыс өңіріндегі екінші орындағы ірі қала болып табылады. Ол Ертіс өзенінің екі жағасына орналасқан. Өңір климаты ерекше географиялық орналасуымен ерекшеленеді, құрылықта, мұхиттардан барынша алыс орналасқан.

Аумақ арктикалық бассейнге ашылған, бірақ Азияның ең биік тау шыңдары оны Үнді мұхитының әсерінен оқшау қалдырған. Климатының шұғыл континентальдылығы жылдық және тәуліктік температуралардың жоғары амплитудасы салдарынан болып отыр. Қала халқы 323 721 адам. Ертістің екі жағасында орналасқан Семей еліміздің ірі де әсем қалаларының бірі болып табылады.

Зауыт Семей қаласындағы өндірістік аймағында тұрғызу жоспарланғандықтан, құрылған инженерлік электрмен, жылумен жабдықтау, су кубырлары мен канализацияларына қосып құрылады. Зауыт Семей қаласының өндірістік аймағында салынады. Кіші салымдар мен эксплуатациялық шығындарды қамтамасыз етуге арналған жобаланып отырған зауыттың құрылыс алаңы келесі технико-экономикалық талаптарға жауап береді.

- өндірісті кеңейтуді ескергендегі құрылыс алаңының өлшемдері;
- құрылыс алаңы шикізат орнына жақын орналасқан, ол шикізаттарды тиімді тасымалдауға мүмкіндік береді;
- құрылыс алаңы энергия және сумен жабдықталған, сол жердегі өндіріс нысандарына жақын орналасқан.

Зауыт өндірістің тұрақты жұмысын қамтамасыз ететін, әкімшілік тұрмыстық және өндірістік сипаттағы толық комплексті ғимараттар мен имараттардан тұрады. Семей қаласында климат қатаң континенталды.

Температурада үлкен ауытқулар бар, қыс мезгілінде температура $-48,6^{\circ}\text{C}$ және жазда $42,5^{\circ}\text{C}$ болуы мүмкін. Желдің орташа жылдық жылдамдығы $2,3\text{ м/с}$, ауаның орташа ылғалдылығы 66% құрайды.

"ШҚО Семей қаласының жұмыспен қамту, әлеуметтік бағдарламалар және азаматтық хал актілерін тіркеу бөлімі" ММ мәліметі бойынша жұмыспен қамту органдарында жұмыссыз ретінде тіркелгендер саны 2018 жылы 2063 адамды құрады. 2018 жылғы 17 мамырдағы жағдай бойынша жұмыспен қамту бағдарламасына 4099 адам жүгінді. Семей қаласында архитектор және құрылыс инженерлеріне сұраныс төмен. Қазіргі кезде $5,7\%$ жұмыс орындары құрылыс инженерлерін керек деп есептейді. Халықты жұмыспен қамтуды арттыру үшін Семей қаласының жұмыспен қамту 2020 және жол картасы бағдарламалары бойынша іс-шаралар қарастырылған. Семей қаласында «Шәкәрім атындағы мемлекеттік университет» инженерлік-технологиялық факультеті бар, 9 технологиялық колледж бар. Қаладағы ірі өндірістік орындар мыналар болып табылады: цемент зауыты, етконсервті комбинат, кожмехкомбинаты, құрылыс материалдары зауыты, көлік құрылысы және тақпактерді жөндек зауыттары. Қаланың көлікқұрылыс өндірісін АО «Семейдің көлік құрылыс зауыты», ТОО «Семейдің автобус зауыты», ТОО «Металист» компаниялары көрсетеді. Қаладағы өнеркәсіп барлық жергілікті құрылыс өндірістерін шикізатпен қамтамасыз етіп отыр.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Шығарылатын өнімнің наменклатурасы

Шлакопортландцемент – түйіршіктелген домна және электротермофосфорлы қожысымен бірге портландцемент клинкерді жұқа ұсақтау жолымен алынатын гидравликалық байланыстырғыш зат [1].

Клинкердің нормалды құрамы, яғни минералогиялық құрамына МЕМСТ 30515-2013 [13] нормативтік құжатымен талаптарна белгіленген клинкер болып табылады.

Нормаланған химиялық-минералогиялық құрамның клинкерін алу қажеттілігі шикізатқа қойылатын талаптарды алдын ала анықтайды. Химиялық құрамында клинкерде кальций силикаттарын құрайтын CaO және SiO_2 басым. Тез қататын шлакопортландцемент ұнтағын алу үшін портландцемент ұнтағын кейде түйіршіктелген қожымен ұнтақтайды. Гипсті шлакопортландцементке ұстасу мерзімін реттеу үшін, сондай-ақ қожының катаюына белсендіргіш ретінде енгізеді [5].

Өзінің физикалық-механикалық қасиеттері бойынша шлакопортландцемент кәдімгі портландцементке жақын, бірақ одан төмен бағамен ерекшеленеді. Оның құны портландцемент құнынан 10-15 пайыздан төмен.

Сығуға беріктігіне байланысты шлакопортландцемент М300, М400 және М500 маркалары бойынша шығарылады. Шлакопортландцемент тығыздығы $2,8-3 \text{ г / см}^3$ шегінде ауытқиды. Көлемдік массасы төгілмелі жайкүйі 900-1200, ал тығыз күйінде – $1400-1700 \text{ кг/м}^3$ [7]. Жобаланатын кәсіпорында өндірілетін шлакопортландцементтің маркасы М400, тығыздығы $2,85 \text{ г/см}^3$. Шлакопортландцементті клинкердің фазалық құрамы, сондай-ақ шлакопортландцементтің заттай құрамы 1-кестеде көрсетілген.

1 Кесте – Шлакопортландцементтің сипаттамасы

Цементтің заттай құрамы, пайыз			Клинкердің фазалық құрамы, пайыз			
Клинкер	Домна қожысы	Екі сулы гипс	C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF
55	40	5	42,62	24,65	10,00	13,36

2 Кесте - Шлакопортландцемент клинкердің химиялық құрамы

Негізгі оксидтердің мазмұны, пайыз						
CaO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	SO_3	R_2O
62,33	19,8	6,59	4,4	3,82	1,45	0,75

Шлакопортландцементтің негізгі құрылыс-техникалық сипаттамалары және номенклатурасы 3-кестеде келтірілген.

3 Кесте – шлакопортландцемент негізгі құрылыс-техникалық сипаттамалары және номенклатурасы

Өнім	Ұнтақтылық		Қалыпты қалыңдық, пайыз	Ұстасу мерзімі , сағ – мин		Беріктік шегі, МПа, 28 тәулік	
	№ 008 електегі қалдық, Пайыз	Үлестің беті, m^2/kg		Басы	Соңы	йілу кезінде	қысу кезінде
ШПЦ400 	5,0	280	26,5	2-50	4-25	4,9	33,2

1.2 Шлакопортландцементтің қолдану саласы

Шлакопортландцемент негізінен қарапайым портландцемент сияқты құрылыс салаларында қолданылады. Жылу бөлінуінің төмендеуі мен ыстыққа төзімділігінің жоғарылауы салдарынан жаппай құрылыстарға арналған бетондарды дайындау кезінде, сондай-ақ ыстық цехтардың конструкцияларында портландцементті қолданады.[11].

Жұмсақ және сульфатты сулардың әсеріне қатысты жоғары төзімділік, шлакопортландцементтің төмен жылу бөлінуі оны гидротехникалық теңіз және өзен құрылысында (бұл ретте ортаның агрессивтілік нормаларын ескере отырып) тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Алайда, портландцементке карағанда ол уақытша катуға және ерітуге немесе ылғалдауға және кебуге ұшырайтын құрылыстардың бөліктерінде тиімсіз болып келеді.

Шлакопортландцемент, портландцемент сияқты, құрама бетон және темір бетонды құрылымдар мен бұйымдар өндірісінде кеңінен қолданылады, атап айтқанда ылғалды жылу өңдеу арқылы дайындалады. Тез қататын шлакопортландцемент құрама және монолитті бетон және темір бетон құрылымдарын дайындау кезінде, бастапқы мерзімде жоғары беріктікті талап еткенде, сондай-ақ жылу өңдеуін қолдану арқылы құрама құрылымдарды дайындау кезінде ұсынылады .

Шлакопортландцемент қолданудың барлық салаларында сол белсенділіктің үнемді портландцемент болып табылады. Жол және әуеайлақ жамылғыларының бетоны, темір-бетон арынды және арынсыз құбырлар, темір-бетон шпалдар, көпір конструкциялары, жоғары вольтті электр беру

желілерінің тіректері, темір жол көлігі мен жарықтандырудың байланыс желілері үшін салмағы бойынша 8% - дан аспайтын мөлшерде үшқалыцийлі алюминаты (C_3A) бар нормаланған құрамды клинкер негізінде дайындалған цемент жеткізу керек болып табылады. Шлакопортландцемент түрлі ғимараттар мен құрылыстардың бетон, темір-бетон конструкцияларын салу кезінде қолданылады. Тұрғын үй-азаматтық, өнеркәсіптік, ауыл шаруашылығы, гидротехникалық, тау-кен, жол-шлакопортландцемент негізінде бетон және темір бетонды қолданатын құрылыс түрлерінде пайданылады.

1.3 Шикізат материалдары мен бұйымдардың сипаттамасы

Шлакопортландцемент алу үшін домен қожысы, екі сулы гипс және цемент клинкер қолданылады.

Клинкер - цемент өндіру кезіндегі аралық өнімі болып табылады. Шлакопортландцемент үшін клинкер құрамына: әктас, қож және қоспалар кіреді. Шикізат қоспасын алу үшін домна қожысы қолданылады және темір кенін байыту қалдықтары, атап айтқанда құрғақ магнитті сепарация қалдықтары.

Карбонатты компонент-клинкердің CaO – басты оксиді негізгі тасымалдаушысы. Карбонатты компонент ретінде әктас, бор, әктас туф, мергель қолданылады[1].

Дипломдық жұмыста карбонатты компонент ретінде кесек мөлшері 40-60 мм әктас таңдалды.

Әктас-шөгінді, органикалық, сирек хемогенді, негізінен кальций карбонатынан ($CaCO_3$) әртүрлі мөлшердегі кальцийдің кристалдары түрінде тұрады.

Портландцемент өндіру үшін карбонатты жыныстардың әртүрлі түрлерін қолдануға болады: әктас, бор, әктас туф, әктас-ұлутас, мергелисті әктас, мергель және т.б.. Әктас - шөгінді жыныстар болып табылады. Шығу тегі бойынша органогенді әктастар - микроорганизмдер қызметінің өнімдері, химиялық - ерітіндіден тұндыру арқылы алынған және сыну - бұзылған әктас жыныстарының ыдырау өнімдері. Әктастар әдетте магний карбонатымен ластанған, ол кальций карбонатымен екі есе тұз - доломит құрайды. Әктас қоспалары дербес қосылыстар түрінде болады және әктас минералдардың механикалық қоспасын ($MgCO_3$ -тен басқа) білдіреді. Құрамында 30пайызға дейінгі сазды минералдар бар әктас сазды деп аталады, ал құрамында 30 пайыздан астам мергель бар[10].

Таза әктастың химиялық құрамы кальцитке жақын болып келеді, онда CaO – 56 пайыз және CO_2 – 44 пайыз. Әктас құрамында SiO_2 - 0,4-26 пайыз; Al_2O_3 – 0,2-6 пайыз; Fe_2O_3 – 0,1-1,4 пайыз; CaO – 41-56 пайыз; MgO – 0,5-10 пайыз; SO_3 – 0,5 – ке дейін; к.к. ж. - 32-44. Әктас бірқатар жағдайларда

балшықты минералдар, доломит, кварц, сирек гипс, пирит және органикалық қалдықтар қоспаларын да қамтиды [3].

Алюмосиликатты компонент негізінен SiO_2 және Al_2O_3 тасымалдаушысы болып табылады. Алюмосиликатты компонент ретінде негізінен саз және сазды жыныстар қолданылады.

Қазіргі уақытта табиғи шикізат қоры қысқаруда, себебі саз Керамикалық өндіріс үшін негізгі шикізат болып табылады. Екінші жағынан, өндіріс қызметінің нәтижесінде алюмосиликат құрамының қалдықтары жинақталған: аршу жыныстары, көмір өндіру қалдықтары, кенді байыту қалдықтары, металлургиялық шлактар, ЖЭС күлдері. Сондықтан техногендік шикізатты дәстүрлі шикізат орнына пайдалану орынды деп саналады.

Шлакопортландцементтің портландцементтен айырмашылығы домен қожысы сияқты компонентті қосу арқылы қол жеткізіледі.

Балқыту процесінде карбонаттар бос жыныстардың компоненттерімен және отынның минералды бөліктерімен химиялық өзара әрекеттеседі, әрі кальций мен магний жеңіл балқытын силикаттар мен алюмосиликаттары түзіледі.

1400-1500 °C кезінде бұл қосылыстар шойын қабатының үстінен тығыздықтың аз болуы салдарынан жиналатын қож балқымасы түрінде де, домна пешінен шығарылады. Кокстегі 1 т шойын балқытуда орташа 0,5-0,7 т қожды алады.

Домна қождарының химиялық құрамы кеннің құрамына, балқытпаға, қолданылатын отынның түріне және балқытылатын шойынға байланысты болып келеді.

Әдетте домна қожысының құрамына CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , FeO оксидтері және CaS , MnS , FeS күкіртті қосылыстары, ал кейде TiO_2 және фосфордың қосылыстары кіреді. Болмашы мөлшерде қождарда және олардың қасиеттеріне елеулі әсер етпейтін басқа да оксидтерде кездеседі. Домна қожысының басым бөлігі - CaO , SiO_2 , Al_2O_3 және MgO , олардың жиынтық құрамы 90-95 пайызға жетеді. Домна қожысының химиялық құрамы: SiO_2 36-40 пайыз; Al_2O_3 – 4-16 пайыз; Fe_2O_3 – 0,6 пайыз; CaO – 28-50 пайыз; MgO – 3-15 пайыз; SO_3 – 1-2 пайыз[3].

Химиялық құрамы бойынша Домна қожылары портландцементті клинкерден тек кейбір компоненттердің арақатынасымен ерекшеленеді. Шлактарда кремнезем, жартылай глинозем және кальций тотығы аз болып келеді.

Көбінесе түзетуші ретінде біз құрамында темір бар компонентті пайдаланамыз, себебі карбонатты және алюмосиликатты шикізатта темір оксидінің үлесі салыстырмалы аз және шикізат қоспасында Fe_2O_3 , яғни талап етілетін мөлшерін қамтамасыз етпейді. Сол себепті бұл дипломдық жұмыста, темір компоненті ретінде темір кендерін байыту қалдықтары (құрғақ магнитті сепарация қалдықтары) қолданылады.

Құрғақ магнитті сепарацияның қалдықтары (ҚМС қалдықтары) - бөлшектерінің ең жоғары ірілігі 25 мм ұсақ тас тәрізді материал түрінде

ұсынылған және ұсақталған әлсіз кен өнімдер болып табылады. Тығыздығы: 2,8-3,1 г/см³. Ылғалдылығы: 1-2 пайыз.

Гипстің құрамына келесі элементтер кіреді: CaO: 32,6 пайыз, SO₃ 46,5 пайыз, H₂O 20,9 пайыз, Ca, S, O [3].

Шлакопортландцементке ұстасу мерзімін реттеу үшін гипс қолданамыз, сондай-ақ қождың қатаюын белсендіруге қатысады.

Гипс мынадай қасиеттерге ие: жылтыр шыны (талшықты түрлерде; түсі – ақ; құрылымы — массивті; тығыздығы 2,3 г/см³ құрайды; Моос шкаласы бойынша қаттылығы – 2; таңдалған шикізат компонентінің ылғалдылығы – 4 пайыз. Кесек өлшемі: 40-60 мм [4].

Гипс қатуын баяулатады және цемент тастарының беріктігін ерте мерзімде арттырады. Цементтегі гипс мөлшері SO₃ құрамы бойынша нормаланады. Қарапайым цементтерде ол 1,0 - ден кем емес және 3,5 пайыздан артық емес, ал жоғары төзімді және тез қататын жерлерде-1,5-тен кем емес және 4,0 пайыздан артық емес болуы тиіс [8].

Шлакопортландцементті клинкерге арналған шикізат қоспасы үш компоненттен тұрады: әктас, Домна қожысы және белгілі бір пропорцияда алынған ҚМС қалдықтары. Бұл материалдар ылғалдылығы төмен, сондықтан оларды құрғақ әдіспен өңдеуге болады.

Клинкердің химиялық құрамы 4-кестеде көрсетілген.

4 Кесте – Цемент клинкерінің химиялық құрамы

Шикізат материал	Оксидтер, мас. пайыз										Табиғи ылғалдылық, пайыз
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O	к.к.ж.	Басқа да	Σ	
Әктас	0,7	0,3	0,2	55,2	0,6	0,2	0,1	42,6	0,1	100	6,1
Домна қожысы	36,7	13,1	0,25	40,1	7,0	1,2	–	–	1,65	100	9,8
Темір кенін байыту қалдықтары (қалдықтары ҚМС)	40,2	12,3	16,2	12,1	6,2	3,8	2,6	5,2	1,4	100	2,5

1.4 Цемент клинкері үшін шикізат қоспасының құрамын есептеу

Шлакопортландцементті дайындау үшін нормаланған құрамның портландцементті клинкер қолданылады. Шикізат қоспасының құрамын есептеуді формулалар бойынша қолмен немесе арнайы компьютерлік бағдарламалардың көмегімен жүргізуге болады. Құрамды есептеу цемент өндіру үшін ғана жүзеге асырылады. Клинкердің нормаланған құрамы үшін клинкердің негізгі оксидтерінің мазмұнын алдын ала есептеу керек:

$$C = 0,7369 \cdot C_3S + 0,6512 \cdot C_2S + 0,6227 \cdot C_3A + 0,4616 \cdot C_4 AF, \quad (1)$$

$$S = 0,2631 \cdot C_3S + 0,348 \cdot C_2S, \quad (2)$$

$$A = 0,3773 \cdot C_3A + 0,2098 \cdot C_4 AF, \quad (3)$$

$$F = 0,3286 \cdot C_4 AF. \quad (4)$$

мұндағы C, S, A, F – мазмұны тиісінше $CaO, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3$, %;
 $C_3S, C_2S, C_3A, C_4 AF$ – клинкердегі фазалардың ұсынылатын құрамы, пайыз .

Оксидтер құрамының алынған мәндері қанығу коэффициентін (KH), кремнеземдік (n) және глиноземдік (p) модульдерді есептеу үшін қолданылады:

$$KH = \frac{C - 1,65A - 0,35F}{2,8S}, \quad (5)$$

$$n = \frac{S}{A + F}, \quad (6)$$

$$p = \frac{A}{F}. \quad (7)$$

KH, N және p алынған мәндері Шикізат қоспасының құрамын есептеу үшін бастапқы ретінде пайдаланылады. Бұл жағдайда Клинкерді алу үшін үш компонентті қоспа қолданылады. Бағдарламаға қанықтыру коэффициентінің (KH), глинозем Модулінің (p) мәндері және цемент клинкерінің құрамына кіретін әрбір компоненттегі негізгі оксидтердің құрамы енгізілді.

Бағдарлама жасаған есептеулер нәтижесінде кремнезем Модулінің (n) мәні алынды. Сондай-ақ шлакопортландцементті клинкерде Алит, белит, алюмоферрит және алюминат құрамы есептелген, олар 100% - ды құрауы тиіс. Шикізат қоспасын есептеу нәтижелері 5-кестеде келтірілген.

5 Кесте - Цемент клинкеріне арналған шикізат қоспасының құрамы

Қоспа компоненттерінің құрамы, пайыз			KH	n	p	Қоспаның химиялық құрамы, пайыз							
Әктас	Домна қожысы	Қалдық ҚМС				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O	п.п.п
64,3	17,33	18,37	0,9	1,8	1,5	14,19	4,72	3,15	44,66	2,74	1,04	0,54	28,35

1.5 Шлакопортландцементті өндіру тәсілін таңдау

Қазіргі уақытта бастапқы материалдардан шикізат қоспасын дайындаудың төрт тәсілі қолданылады: Сулы(шикізатты ұнтақтау және араластыру сулы ортада жүзеге асырылады), құрғақ (материалдар құрғақ күйінде ұсақталады және араластырылады), жартылай құрғақ және аралас. Осы тәсілдердің әрқайсысы өзінің оң және теріс жақтары бар.

Су ортасында материалдарды ұсақтау жеңілдетіледі, оларды бірлесіп тарту кезінде қоспаның жоғары біртектілігіне тез қол жеткізіледі. Сонымен қатар, сулы шикізат қоспасын күйдіру кезінде қарапайым айналмалы пештердің мөлшерлері айтарлықтай өседі, өйткені бұл жылу агрегаттары су буландырғыштарының функцияларын едәуір көлемде орындайды. Сулы әдіс кезінде шикізат қоспасын жұқа ұсақтау және оны араластыру су ортасында (35-45 пайыз су) жүзеге асырылады, соның салдарынан шикізат қоспасы су суспензия-шлам түрінде алынады [12].

Құрғақ тәсіл кезінде бастапқы материалдар ұсақталады және құрғақ күйінде араластырылады, нәтижесінде шикізат қоспасы шикізат ұны түрінде алынады. Құрғақ материалдарды алу үшін шикізат компоненттері жұқа ұсақтау алдында немесе ұсақтау процесінде кептіріледі. Ұнтақ тәрізді құрғақ қоспа күйдіруге түседі.

Жартылай құрғақ әдіс құрғақ шикізат ұнын дайындағаннан кейін соңғы түйіршіктелген 10-14 пайыз су қосылған және диаметрі 10-15 мм түйіршіктер түрінде күйдіруге түседі.

Аралас тәсілдің мәні шикізат қоспасын дымқыл тәсілмен дайындайды, содан кейін шлам пресс-сүзгілерде кептіріледі, түйіршіктеледі және пешке жіберіледі, бұл ретте түйіршіктердің ылғалдылығы 16-20 пайыз болады. Сонымен қатар, электр энергиясының шығыны, өндірістің еңбек сыйымдылығы және электр энергиясының шығыны өседі [1].

Дипломдық жұмыста өндірістің құрғақ әдісі ұсынылып отыр. Құрғақ әдісте жұқа ұсақтау және құрғақ қоспаларды гомогендеу техникасындағы табыстар, жоғары сапалы портландцементтерді осы құрғақ әдіспен алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Бұл осы әдіс бойынша цемент өндірісінің өсуімен анықталады.

Өндіріс тәсілін таңдау негізінен техникалық-экономикалық көрсеткіштермен: өндірістің шоғырлану дәрежесімен, еңбек шығындарымен, шикізат қасиеттерімен (оның біртектілігімен және төмен ылғалдылығымен), отын мен электр энергиясының шығынымен негізделген болып келеді.

1.6 Шлакопортландцемент өндірісінің технологиялық схемасын негіздеу

Технологиялық схема-бұл тауарлық өнімді алуға бағытталған технологиялық және көліктік операциялар, тізбекті өндірістік функциялар түріндегі технологиялық үдерістің графикалық модельдік бөлігі.

Шлакопортландцемент өндіру технологиясы келесі кезеңдерді қамтиды:

- шикізат материалдарын өндіру және жеткізу;
- бастапқы материалдарды дайындау;
- шикізат қоспасын дайындау, шихталау-берілген қатынаста бірнеше компоненттерден масса жасау;
- шикізат қоспасын ұнтақтау және кептіру;
- шикізат қоспасын күйдіру – портландцемент Клинкерді (жартылай фабрикатты) алу және салқындату;
- Клинкерді гипспен бірге жұқа ұнтақтау;
- дайын өнім.

Көбінесе әктас жарылыс жұмыстарын жүргізу арқылы өндіріледі. Мұндай әдіс үлкен кен орындарында қолданылуы мүмкін, ал кіші кен орындарында, онда жарылыс тәсілін пайдаланудың қажеті жоқ. Оларда әктас тікбұрышты пішінді блоктармен алынуы керек. Бұл контурлы саңылаулардың пайда болуына байланысты болады. Өндірудің тағы бір тәсілі фрезерлік комбайнмен орындалады. Бұл тәсілде жыныстың үгіндіге механикалық түрленуі жүргізіледі. Бір уақытта ұсақтау, тиеу және тасымалдау орындалады [8].

Гипс өндіру ашық немесе жер асты тәсілдерімен жүргізілуі мүмкін. Ашық тәсілмен өндіру карьерлік комбайндардың көмегімен жүргізіледі. Ашық өндіру әдісі жоғары еңбек өнімділігімен ерекшеленеді. Гипсті өндіру және өндіру кезінде жерасты тәсілінің технологиясы жабынды ұстай отырып, пайдалы қазба жыныстарының қабатынан автономды камераларды алуға негізделген.

Барлық шикізат сүрлемдерде немесе жабық ыдыстарда, құрғақ қоймаларда сақталуы тиіс. Құрғақ әдіспен өндіру кезінде шикізат материалдары ең аз ықтимал ылғалдылықпен іріктелуі керек [11].

Ұнтақтау жабдығының түрін таңдау бастапқы материал кесектерінің ең үлкен ірілігіне, оның беріктігіне, қажетті ұсақтау дәрежесіне және талап етілетін өнімділікке байланысты жүзеге асырылады. Шикізатты ұсақтау бір немесе бірнеше сатыда жүргізіледі. Шикізат материалдарының физикалық-механикалық қасиеттеріне байланысты оларды ұсақтау үшін ұсақтағыштар қолданылады. Ұсақтағыштар әдетте қатты, берік материалдарды ұсақтау үшін қолданылады. Олар 30...40 мм дейінгі кесек мөлшері бар өнімді алуға мүмкіндік береді.

Бұл жағдайда тек әктас пен гипс ұсақтауға ұшырайды. Әктастың физикалық-механикалық қасиеттеріне және оның кесектерінің көлеміне қарай екі сатыда ұсақтау қабылданды: ұсақтағышта ұсақтау және балғамен ұсақтағышта ұсақтау. Гипс үшін бір сатыға ұсақтау – балға ұнтақтағышта ұсақтау қолданылады [1].

Шикізат қоспасын одан әрі ұнтақтау және кептіру шикізаттың 1 пайыздан аспайтын ылғалдылығы кезінде ғана жүргізілуі мүмкін. Сондықтан шикізат қоспасын ұнтақтаумен біріктіруге болатын материалдарды кептіру міндетті болып табылады. Портландцемент ұнтағын 15 пайыздан аспайтын ситадағы қалдыққа дейін жүргізеді. Цемент өнеркәсібінде Клинкерді ұнтақтау үшін негізгі агрегаттар шарлы диірмендер болып табылады. Олар баламалы диірмендермен салыстырғанда жоғары өнімділікке ие. Шарлы диірмен материалды қажетті ылғалдылыққа дейін кептіруге мүмкіндік береді, сондай-ақ диірменнің бұл түрі үлкен фракцияны ұсақтай алады.

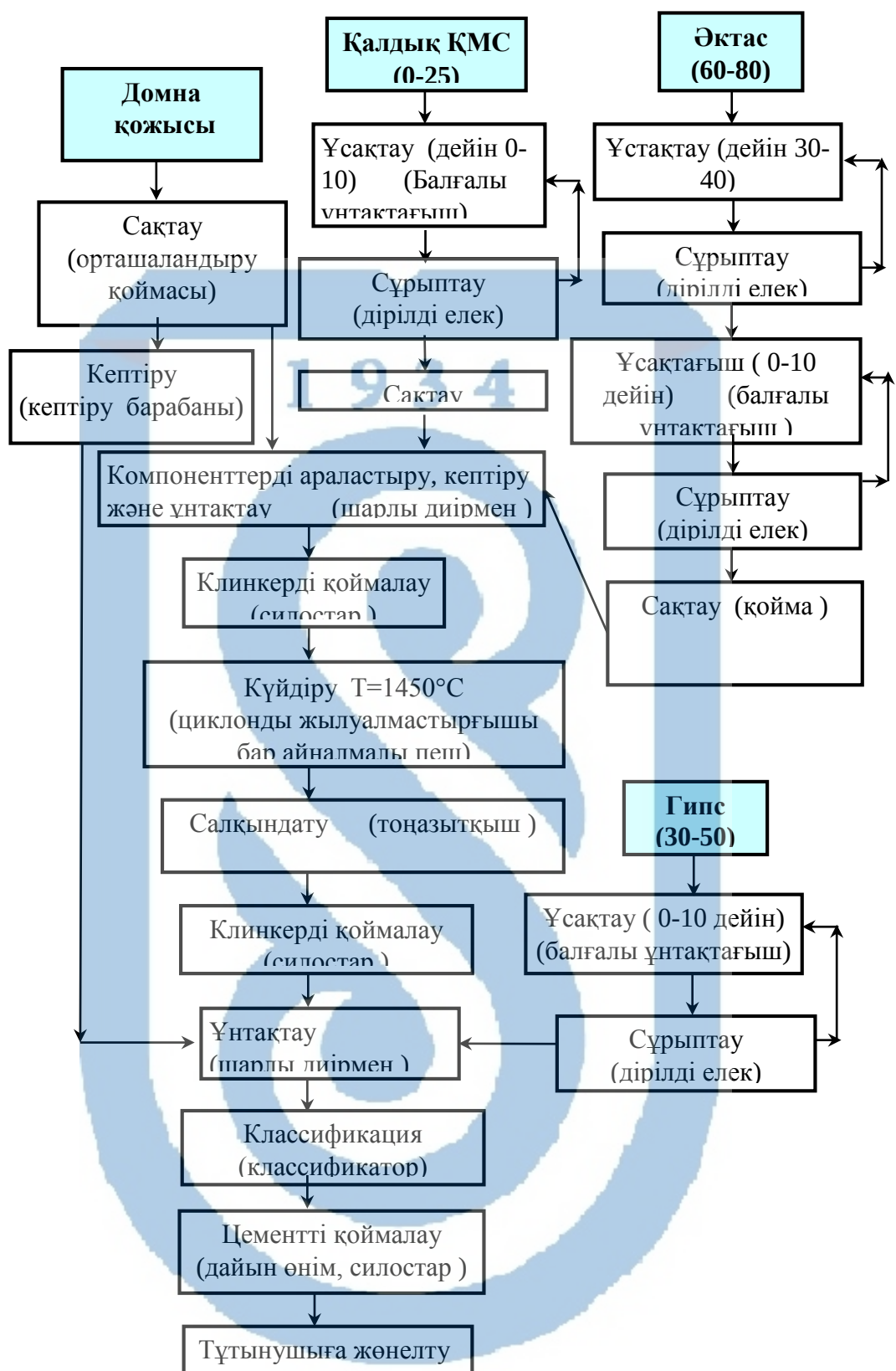
Клинкерді күйдіру үшін ең көп таралған жылу агрегаттары циклонды жылу алмастырғыштары бар айналмалы пештер болып табылады. Айналмалы пештердің артықшылығы-төмен күрделі шығындар, үлкен өнімділік және дайын өнімнің жоғары сапасы.

Декарбонизаторы бар пештер бар, бірақ бұл жағдайда ол қолданылмайды. Жылу алмастырғыш жүйесінде декарбонизаторды қолдану декарбонизация деңгейін 80-90 пайыз дейін жеткізуге мүмкіндік береді. Қоспадағы карбонаттардың төмен болуына байланысты қосымша декарбонизация қажет емес.

Күйдіргеннен кейін гипсі бар Клинкерді бірлесіп ұнтақтаудың алдында айналмалы пештің ыстық ұшына тығыз жанасатын колосник тоңазытқышта салқындату міндетті.

Пеш тоқтатылған жағдайда цементті үздіксіз шығаруды қамтамасыз ету үшін клинкердің аралық қоры көзделген. Гипсі және қожы бар Клинкерді жұқа ұнтақтау арқылы алынған Шлакопортландцемент пневмокөлік жүйесі арқылы силостарға тасымалданады. Цемент зауыттарындағы силостар цементті тиіп-жөнелтумен іркіліс болуы мүмкін, сондай болған жағдайда өндірістегі үзілістерді болдырмау үшін қажет. Силостардың саны цементтің түр-түрімен және тәуліктік қоспа мен анықталады.

Цементті үйіп тасымалдау автоцементовоздармен де, жабық хоппер типті вагондармен де жүзеге асырылады. Жобаланатын кәсіпорынның өнімділігі жоғары. Дайын өнім ірі сатып алумен және алыс қашықтыққа жеткізумен жүзеге асырылады. Сондықтан, тәсіл үнемді және ірі өндірістер үшін ыңғайлы болып келеді. Құрылымдық-логикалық түрдегі технологиялық схема 1 сұлбада көрсетілген.



1 сұлба - Шлакопортландцемент өндірудің технологиялық схемасы

1.7 Шикізат материалдарын өндіру және дайындау

Шикізатты жобаланатын кәсіпорынға жеткізу автокөлікпен жүзеге асырылады. Клинкердің негізгі компоненті әктас болып табылады. Алдымен бульдозер немесе тиегіштің көмегімен топырақтың жоғарғы құнарлы қабатын-қара топырақ алады және оны тау-кен жұмыстары бұзылған жерлерді кейіннен қалпына келтіру үшін жинайды. Бұдан әрі қалыңдығы 20 метрге жуық сазды қабат болуы керек, ол шөміш сыйымдылығы $8 - 10 \text{ м}^3$ электр экскаваторларымен өңделеді. Аршу жұмыстарына сондай-ақ тікелей саз қабатының астында орналасқан кондициялық емес (сапасыз) әктасты ішінара іріктеу жатады. 1 – суретте әктас өндіру кезінде жарылыс бейнеленген. Ірі кесектер ұсақталады, қалғандары бірден өндіріске ұсақтағышқа жіберіледі [12].



1 Сурет - Әктас өндіру

Гипсті өндіру ашық тәсілмен жүзеге асырылады. Материалды ашық өндіру гипсті айналмалы кескіш барабанмен бастапқы ұсақтауды қамтамасыз ететін үздіксіз жұмыс істейтін карьерлік комбайндардың көмегімен жүргізіледі (2 Сурет). Өндірудің ашық тәсілі көрсетілген, жоғары еңбек өнімділігімен ерекшеленеді, және де бұл гипс шикізатының шығынын азайту үшін артықшылық болып табылады.



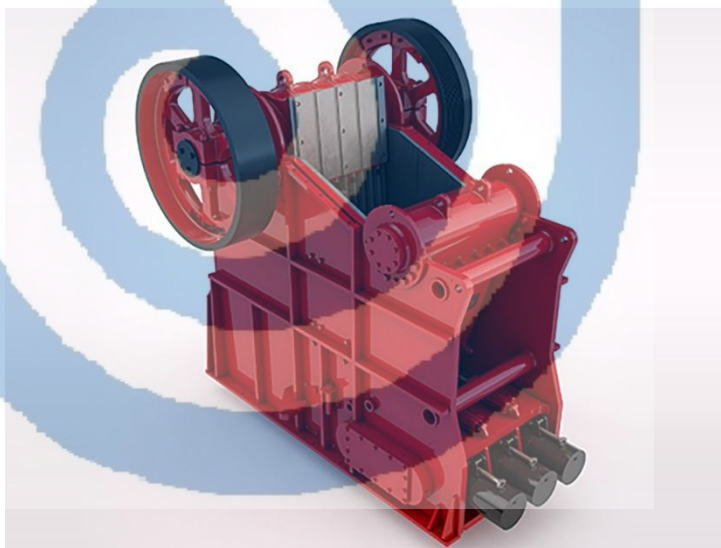
2 Сурет – Гипс өндіру

ҚМС қалдықтары - бұл 25 мм бөлшектерінің ең жоғары ірілігі бар қиыршық тасты материал түрінде ұсынылған аз кенді өнімдерден бөлінген техногенді шикізат (3 Сурет). Техногенді шикізат оны өндірудің қажеті жоқ, өндірілген шикізат басқа өндірістерден жеткізіледі.



3 Сурет - ҚСМ қалдықтары

Өндіріске түсетін шикізат ірі фракциямен ұсынылған, сондықтан шикізат материалдарын ұсақтау сатысы қажет. Клинкер үшін әктасты ұсақтау екі сатыда жүзеге асырылады: жоңқалы және балға ұсақтағыш. Гипс пен қмс қалдықтарын ұсақтау балға ұнтақтағыштарда бір сатыда болады. Ұсақтағыш 4 суретте бейнеленген.

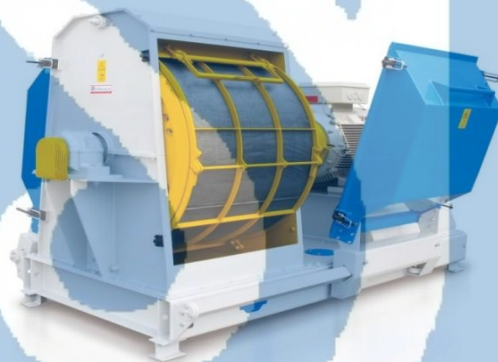


4 Сурет - Ұсақтағыш

Ұсақтағыштың жұмыс істеу принципі мынада. Ұсақтау камерасына сына пішіні бар және екі жақ түзілген, олардың біреуі қозғалмайтын, ал екіншісі қозғалмалы болып табылады, ұсақтауға келетін материал жасалады.

Ұсақтау камерасының сыналы формасының арқасында материалдың кесектері олардың ірілігіне байланысты камераның биіктігі бойынша - жоғарыдан үлкенірек, төменірек - төменгі жағында орналасады. Жылжымалы жоңқасы қозғалмайтын жаққа жақындайды, сонымен бірге жоңқаның жақындасуы кезінде (қысу барысы) материал кесектері ұсақталады, жылжымалы жоңқаның жылуы (бос жүріс) кезінде материалдың кесектері ауырлық күшінің әсерінен төмен қарай қозғалады немесе егер олардың өлшемдері камераның шығу саңылауы деп аталатын ең тар бөлігінен аз болса, ұсақтау камерасынан шығады немесе өзінің жаңа өлшеміне сәйкес келетін жаңа пішінге ие болады. Содан кейін цикл қайталанады [12].

Балға ұнтақтаушы (5 Сурет) гипсті, ҚМС қалдықтарын ұсақтау үшін қызмет етеді, сондай-ақ әктас үшін ұсақтаудың екінші сатысы болып табылады. Тиеу тесіктері (люктер), қайта өңдеуді қажет ететін жартылай фабрикаттар немесе материалдар арқылы тікелей балғалы ұнтақтағыштың қондырғысының корпустық бөлімшесіне беріледі. Бұдан әрі цилиндрлік немесе кез келген басқа редуктор арқылы Роторлық құрылғыны іске қосуды жүзеге асыратын электр қозғалтқышы қозғалысқа келтіріледі. Жұмыс бөлігінің (ротордың) айналу сәтінде ұнтақтағыштың қабылдау бункеріне себілген қайта өңделетін материалға тікелей қысым көрсететін балғалар қозғалысы арқылы ұнтақталады. Ауырлық күшінің әсерінен өңделген жартылай фабрикат масақ торлар арқылы оны балға типті ұнтақтау агрегатынан шығару үшін төмен тасымалданады [12].



5 Сурет - Балға ұнтақтаушы

Ірі тастар мен қиыршық тасты сұрыптау үшін арнайы жабдық-дірілді електер пайдаланылады (6 Сурет). Қораптың тиеу бөлігінде виброситтің айналмалы эксцентрігі бекітіледі. Осылайша тиеу бөлігі дөңгелек көлденең қозғалыстарды жасайды. Елеуішке себілетін материал барлық бетіне біркелкі таралады, берілген өлшемдегі тесік арқылы бөлшектер алынады. Жұмыс кезінде тиісті соққы шуы бар електі мезгіл-мезгіл лақтырады, соның арқасында материал жақсы електен өтеді. Вибрациялық Електің тік

қозғалысын реттеуге болады. Бұл функция шашыраудың жоғары дәлдігі мен біркелкілігін қамтамасыз етеді.



6 Сурет - діріл електері

Ұнтақтаудан кейін шикізат орташаландыру қоймасында сақталады (9-сурет). Орташаландыру ұзақ уақыт бойы шихтаның сапасы мен қасиеттерінің жоғары тұрақтылығын алуға мүмкіндік береді. Ұсатылған шикізат қатарға қабатпен салынады, содан кейін кесілген қабаттарға әзірленеді.



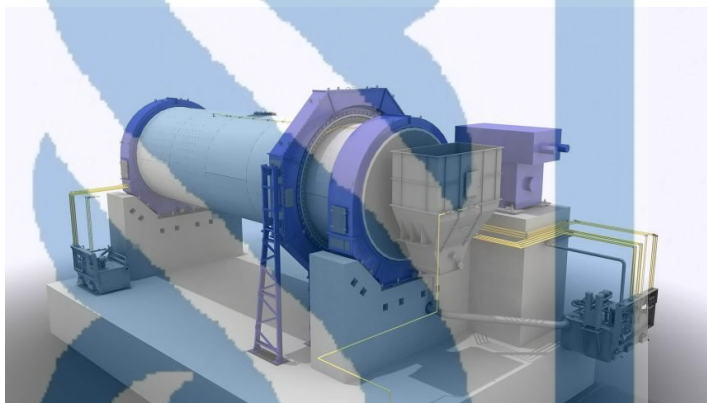
7 Сурет-орташаландыру қоймасы

Шикізат қоспасын дайындау. Шикізат материалдарын ұнтақтау және кептіру үшін 8 суретте бейнеленген шар диірмені қолданылады. Шарлы диірмен - бұл бос барабан, тиейтін және түсіретін бүйірлі қақпақтармен жабылған, борлы денелермен толтырылған, ол өз осінің айналасында айналады. Шарлы диірмен барабаны - бұл құрыштан жасалған қуыс цилиндр, оның ішінде сауытты футеровкалы плиткалармен салынған, оны шарлар мен ұсақтайтын материалдың сокқыдан және үйкелуден сақтайтын [1].

Шар диірменінің жұмыс істеу принципі мынадай болып келеді. Үздіксіз жұмыс істейтін шарлы диірменіне ұсақталатын материал қақпақтардың бірінде барабанның ішіне орталық тесік арқылы беріледі және оның бойымен қозғалады, Борлы денелердің әсеріне ұшырайды. Бұдан әрі ұсақталған материалды түсіру қақпағындағы орталық тесік арқылы немесе тор арқылы жүргізіледі.

Шарлы диірмендер үлкен энергия шығынымен ерекшеленеді; диірменнің жұмыс істеу кезінде, яғни шарлар ғана толтырылған, энергия шығыны диірменнің толық жүктемемен жұмыс істеу кезінде, яғни материалды ұсақтау кезінде энергия шығынына тең [10].

Шарлы диірмендердің артықшылықтары-үлкен бірлік қуаты, ұнтақтаудың жоғары ұнатқталуға жету, конструкцияның қарапайымдылығы, жоғары сенімділік болып келеді. Шарлы диірмендердің кемшіліктеріне олардың едәуір металл сыйымдылығы және ұсақ денелердің тозуы, сондай-ақ қатты шу жатады. Шарлы диірмен жұмысы кезінде энергияның көп бөлігі пайдасыз жоғалады, бұл пайдалы әсер коэффициенті төмен болады. Бірақ тіпті материалды ұсақтауға арналған электр энергиясының едәуір меншікті шығыны диірменді пайдалану кезінде пайдалы әсермен өтеледі.



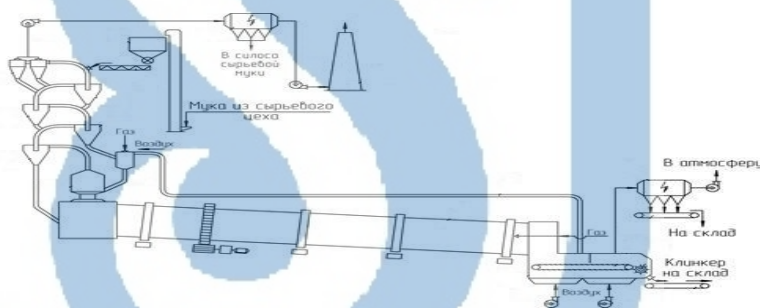
8 Сурет – Шарлы диірмені

Шикізат қоспасын күйдіру. Шлакопортландцемент клинкерді алу технологиясындағы негізгі кезең шикізат ұнын күйдіру кезеңі болып табылады. Күйдіру циклонды жылу алмастырғыштары бар айналмалы пеште жүзеге асырылады (9 Сурет). Айналмалы пеш барабаннан, тоңазытқыштан, ыстық ұшына жанасатын және суық ұшына жанасатын циклонды жылу алмастырғыштардан тұрады.



9 Сурет-циклонды жылу алмастырғыштары бар айналмалы пеш

Циклонды жылу алмастырғыштар жүйесі шикізат ұнын құю үшін газ жолдары мен келте құбырлармен қосылған төрт циклоннан тұрады. Жүйе күрделі түтін газдары мен шикізат ұны қағидаты бойынша жұмыс істейді. Шикізат ұны газға келіп түседі, циклоннан шығатын түтін газдарымен ұсталады және циклонға көшіріледі. Газ ағынынан алынған циклоннан алынған ұн құбырға циклоннан келіп түседі, одан шығатын газдармен ұсталады және келесі циклге ауыстырылады [9]. Цикл соңғы циклге дейін қайталаынады. Содан кейін шикізат ұны пешке құйылады. Циклонды жылу алмастырғыштары бар айналмалы пеш сұлбасы 10 суретте көрсетілген. Қондырғы шикізат ұнының силостарынан тікелей пешке шикізат ұнын беруді көздейді. Бұл ретте ұн алдымен сүрлемге түседі, онда қоректік шнек пешке жіберіледі.



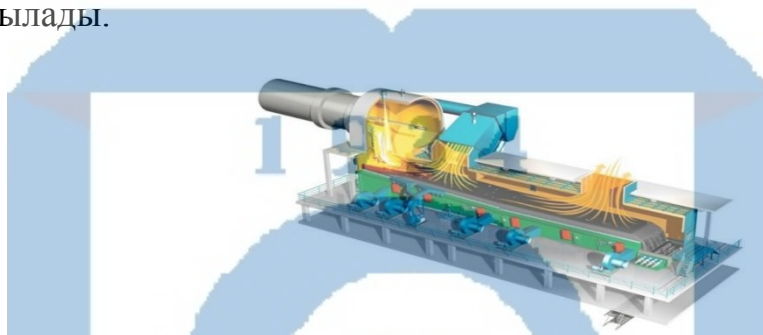
10 Сурет-циклонды жылу алмастырғыштары бар айналмалы пеш
схемасы

Пеш құрғақ әдіспен, өндірістің сулы тәсілдің пешінен өзгеше, алты емес, төрт аймағы бар. Мұнда кептіру(булану) аймағы және жылыту және дегидратация аймағы жоқ, соның арқасында пештің ұзындығы айтарлықтай азаяды. Ұзындығы 75м және барабанның диаметрі 5м-ге тең пеш қабылданады.

Пеште келесі аймақтар бар: декарбонизация аймағы, экзотермиялық реакциялар аймағы, жентектеу аймағы және салқындату аймағы. Декарбонизация аймағында 850-1200° С температурасы кезінде әктасты декарбонизациялау жүреді, C_2S , C_3A , C_4AF клинкерлік фазалар түзіледі.

Экзотермиялық реакция аймағында клинкер фазаларының пайда болуы жалғасуда, Алит пайда болуы басталады, температурасы $1200-1300^{\circ}\text{C}$ болады. Салқындату аймағында температура 1100°C дейін төмендейді.

Күйдірілген клинкер пештің ыстық ұшына жанасатын тоңазытқышта салқындатылады (11 Сурет). Тоңазытқыш-жылжымалы және қозғалмайтын плиталардан тұратын торы бар камера. Тор түрлі деңгейде орналасқан екі бөлікке бөлінген. Клинкер қабаты суық ауаны үрлеу арқылы салқындатылады.



11 Сурет-Тоңазытқыш

Цемент клинкерін ұнтақтау. Ұнтақтау-шлакопортландцемент алудың соңғы сатысы. Салқындатылған клинкер гипспен және қожымен бірге жұқа ұсақтауға шарлы диірменге жіберіледі (8 Сурет). Клинкерді ұнтақтау ашық және тұйық цикл бойынша ортадан тепкіш сепараторларды қолдана отырып жүзеге асады. Ашық цикл бойынша ұнтақтаумен салыстырғанда тұйық цикл бойынша ұнтақтау жоғары меншікті беті бар цементті немесе ұнтаудың әр түрлі жұқа қабатындағы цементтерді алу қажет болған жағдайларда тиімді. Меншікті беті 3500 г / см^2 . Жоғары цементтерді ашық цикл бойынша ұнтақтап алу тиімсіз болып келеді. Тұйықталған циклде ұнтақтаудың артықшылығы диірменді ұсақтаушы денелермен жүктеуді 30 пайызға дейін арттыру мүмкіндігі болып табылады, бұл дайын өнімнің меншікті бетін бір уақытта ұлғайтқанда оның өнімділігін арттырады [8].

Шлакопортландцементті тарту кезінде көп камералы құбыр диірмендерінің өнімділігі төмендейді, бұл диірмен көлемінің салмағы бойынша жеткілікті толтыру мүмкіндігін шектейтін шлақтың орташа тығыздығының төмендігімен түсіндіріледі.

Диірменге түсетін материалдар кесектерінің ірілігі клинкер үшін 10-15 мм – ден, гипс үшін 30 мм-ден аспауы тиіс. Клинкердің ылғалдылығы 0,5 пайыз, гипс – 10 пайыз, түйіршіктелген қож – 2 пайыз аспауы тиіс. $3000-3500\text{ г / см}^2$ және одан жоғары меншікті беті бар цементті алу үшін ауа сепараторы бар тұйық циклде жұмыс істейтін диірмендер қолданылады, бір және екі камералы диірмендер жиі қолданылады [3].

Диірменде ұсақталған материал сепараторға келіп түседі, материалдан дисперсиялық бөліктер үздіксіз алынады, оларға әсіресе агрегациялау қасиеті тән және борлы диірменнің денелері мен қабырғаларына жабысу кездеседі.

Осының арқасында ұнтақтау қондырғыларының өнімділігі 10-20 пайызға өседі.

Сепараторлары бар ұнтақтау қондырғыларында белсенділігін тез жоғалтатын, құрамында ең аз бөлшектер төмен болғанда, меншікті беті 3500-4000 г / см² дейін және одан жоғары беріктігі жоғары тез қататын цементтерді алу мүмкіндігі құрылады. Бұдан басқа, сепараторлары бар диірмен қондырғыларында материалды жақсы салқындатуға алғышарттар жасалады (25-35°C), бұл оның ұсақтауына оң әсер етеді. Бұл қондырғылар үлкен маневрлікпен сипатталады және ұсақтайтын денелердің көлемі мен тұрақты тиелу кезінде ұнтақтаудың әр түрлі жұқа қабатымен цементтерді шығаруға мүмкіндік береді [1].

Цементті қоймалау және тұтынушыға жіберу. Ұнтақтау сатысынан кейін Шлакопортландцемент цемент силостарына жіберіледі (12 Сурет). Цемент бақылауды қажет етеді. Цементті қопсыту үшін сүрлемдердің конустық түбіне кеуекті плиткалар салынады, олар арқылы сүрлемнің төменгі бөлігіне құрғақ сығылған ауа беріледі.



12 Сурет-Цемент силостары

Шлакопортландцемент тұтынушыға екі тәсілмен жеткізуге болады. Олар: автоцемент тасығыштарда және хопперде тиеледі (13 Сурет). Автоцементовоздар мен хопперлердің жоғарыдан тиеу және төменнен түсіру үшін люктері болады.



13 Сурет-Автоцемент Тасушы

1.8 Зауыттың жұмыс тәртібі

Байланыстырғыш заттар шығаратын кәсіпорындарды технологиялық жобалаудың мөлшерлеу талаптарына сәйкес кәсіпорынның төмендегідей жұмыс режимі қойылды:

- жұмыс уақыты: 8 сағат;
- ауысым саны: 2;
- бір айдағы жұмыс күні: 22 күн
- бір жылдағы жұмыс күні: 264 күн.

Цехтың жұмыс тәртібі жылдағы жұмыс күнімен, тәуліктегі ауысым санымен және ауысымдағы сағат санымен сипатталады. Осы үш көрсеткіштің туындысымен цехтың жұмыс уақытының номиналды жылдық қоры анықталады.

Осыған сәйкес келесі жұмыс тәртібі тағайындалады.

Байланысты заттар шығаратын өндіріс үшін технологияны жобалау нормаларына сәйкес 264 күндік жұмыс тәртібі тағайындалған.

Жабдықтың жұмыс істеу уақытының номиналды жылдық қоры төмендегі формуламен анықталады

$$T_r = N \cdot n \cdot t, \quad (8)$$

мұндағы N –жылдық жұмыс күнінің мөлшері;

n – тәуліктегі жұмыс ауысымының мөлшері;

t – ауысымдағы жұмыстың сағаттық ұзақтылығы.

$$T_r = 264 \cdot 1 \cdot 8 = 2112.$$

$$T_r = 264 \cdot 2 \cdot 8 = 4224.$$

Жалпы және бөлек тізбектер мен өндіріс қуатына негізделген және үзілмелі аптадағы сағаттық жұмыс істейтін технологиялық жабдықтардың жұмыс уақытын есептеу қоры төмендегі формуламен анықталады

$$\Phi_{\text{ж}} = T \cdot C \cdot K_{\text{т.н}}, \quad (9)$$

мұндағы T – бір жылдағы тәуліктік жұмыс саны, сағат;

$K_{\text{т.н}}$ –қолданылған жабдықтардың орташа жылдық коэффициенті (0,8-0,95);

C – тәуліктегі жұмыс сағатының саны.

$$\Phi_{\text{ж}} = 264 \cdot 8 \cdot 0,95 = 2006,$$

$$\Phi_{\text{ж}} = 264 \cdot 16 \cdot 0,95 = 4012,$$

Жабдықтарды жөндеу үшін жабдықтарды техникалық қолдануға арналған коэффициент қабылданған $K_{т.н.} = 0,8 - 0,95$.

6 Кесте Кәсіпорынның жұмыс тәртібі

Цехтың немесе қайта бөлістің атауы	Жылдағы жұмыс күндер саны	Тәулікте ауысым саны	Жұмыс ауысым ұзақтылығы, сағ.	Жабдықтарды пайдалану коэффициенті	Жылдық жұмыс уақыт қоры
Шикізат қоймасы	264	3	8	0,95	6012
Ұнтақтау бөлімі	264	2	8	0,95	4012
Шикізатты ұнтақтау	264	2	8	0,95	4012
Күйдіру	264	2	8	0,95	4012
Цементті ұнтақтау	264	2	8	0,95	4012
Сапаны бақылау	264	2	8	0,95	4012
Дайын өнім қоймасы	264	3	8	0,95	6012

1.9 Материалдық баланс

Есептеулерді жүргізу үшін бастапқы деректер қажет:

- цементтің заттық құрамы;
- портландцемент клинкерді алу үшін шикізат қоспасының құрамын есептеу нәтижелері (қыздыру кезіндегі шығындарды ескере отырып, қоспа компоненттерінің арақатынасы алу);
- шикізат материалдарының ылғалдылығы туралы мәліметтер;
- шикізат қоспасының ылғалдылығы туралы мәлімет (өндіріс тәсілін ескере отырып) [2].

Есеп 1 т (1000 кг) дайын өнімге жүргізіледі.

1 тұтынушыға тиелетін цемент саны, Ц=1000кг.

2 қоймада-сүрлемде тұрған цемент саны, Ц₁, кг, қоймаға тиеу, қоймалау және тасымалдау кезіндегі шығындарды ескере отырып (a₁=1 пайыз):

$$Ц_1 = \frac{Ц(100+a_1)}{100} = \frac{1000(100+1)}{100} = 1010 \quad (10)$$

3 Тиеу және сақтау кезіндегі цемент шығыны, Р₁, кг

$$P_1 = C_1 - C = 1010 - 1000 = 10 \quad (11)$$

4 Ұнтақтау кезіндегі шығындарды есепке ала отырып цемент саны C_2 , кг, ($a_2=1$ пайыз):

$$C_2 = \frac{C_1(100+a_2)}{100} = \frac{1010(100+1)}{100} = 1020,1 \quad (12)$$

5 Диірменде ұнтақтау кезіндегі цемент шығындары, P_2 , кг:

$$P_2 = C_2 - C_1 = 1020,1 - 1010 = 10,1 \quad (13)$$

6 Диірменді ұнтақтауға түскен цементтің заттай құрамының әрбір компоненттінің саны: клинкер, K , кг; гипс, Γ , кг:

$$K = \frac{(C_2 \cdot k)}{100} = \frac{1020,1 \cdot 55}{100} = 561,055 \quad (14)$$

$$D = \frac{(C_2 \cdot d)}{100} = \frac{1020,1 \cdot 40}{100} = 408,04 \quad (15)$$

$$\Gamma = \frac{(C_2 \cdot r)}{100} = \frac{1020,1 \cdot 5}{100} = 51,005 \quad (16)$$

мұндағы k , d , r – тиісінше клинкер.

Есептеу дұрыстығы Шарттың орындалуымен салыстыра отырып расталады

$$C_2 = K + D + \Gamma$$

$$1020,1 = 1020,1$$

7 Суыту және тасымалдау кезіндегі шығындарды ескере отырып клинкер саны, K_1 , кг ($a_3=1$ пайыз):

$$K_1 = \frac{K(100+a_3)}{100} = \frac{561,055(100+1)}{100} = 566,67 \quad (17)$$

8 Салқындату және тасымалдау кезіндегі клинкер шығындары P_3 :

$$P_3 = K_1 - K = 566,67 - 561,055 = 5,61 \quad (18)$$

9 Құрғақ белсенді минералды қоспалардың саны, кептіру және тасымалдау кезіндегі шығындарды есеп ала отырып ($a_4 = 1$ пайыз):

$$D_1 = \frac{D(100+a_4)}{100} = \frac{408,04(100+1)}{100} = 412,12 \quad (19)$$

10 Табиғи ылғалдылықты ескере отырып, Вд, %, белсенді минералды қоспалардың мөлшері, Д2, кг

$$Д_2 = \frac{Д_1(100+Вд)}{100} = \frac{412,12(100+9,8)}{100} = 452,51 \quad (20)$$

11 Табиғи ылғалдылықтың белсенді минералды қоспаларының мөлшері, Д3, кг, қоймалау және тасымалдау кезіндегі шығындарды есепке ала отырып (а5 = 1 пайыз):

$$Д_3 = \frac{Д_2(100+а_5)}{100} = \frac{452,51(100+1)}{100} = 457,03 \quad (21)$$

мұндағы Д3 – 1000 кг цемент алуға арналған белсенді минералды қоспаның шығысы;

12 Белсенді минералды қоспаның жалпы шығындары, Р4, кг:

$$Р_4 = Д_3 - Д = 457,03 - 408,04 = 49,99 \quad (22)$$

13 Ұсақтау, тасымалдау және қоймалау кезіндегі шығындарды есепке ала отырып, гипс саны, Г1, кг (а6=1 пайыз):

$$Г_1 = \frac{Г(100+а_6)}{100} = \frac{51,005(100+1)}{100} = 51,515 \quad (23)$$

14 Ұсақтау, тасымалдау және қоймалау кезіндегі гипс шығындары, Р5, кг:

$$Р_5 = Г_1 - Г = 51,515 - 51,005 = 0,51 \quad (24)$$

мұндағы Г1 – 1000 кг цементті алуға арналған гипс шығыны;

15 Құрғақ шикізат қоспасының теоритикалық шығысы, С, кг, 1000 кг цемент (немесе К1, кг, клинкер) өндіруге шикізат қоспасын қыздыру кезіндегі шығындарды ескере отырып (Шикізат қоспасының құрамы есебінен қабылданады):

$$С = \frac{100 \cdot К_1}{100 - \text{п.п.п}} = \frac{100 \cdot 566,67}{100 - 28,35} = 790,88 \quad (25)$$

16 Шикізат қоспасын қыздыру кезіндегі шығындар Рк.к.ж., кг:

$$Р_{\text{п.п.п.}} = \frac{С \cdot \text{к.к.ж.}}{100} = \frac{790,88 \cdot 28,35}{100} = 224,21 \quad (26)$$

17 Құрғақ шикізат қоспасының мөлшері, С1, кг, (а7=1 пайыз):

$$C_1 = \frac{C(100+a_7)}{100} = \frac{790,88(100+1)}{100} = 798,78 \quad (27)$$

18 Құрғақ шикізат қоспасының шығындары, Р₆, кг:

$$P_6 = C_1 - C = 798,78 - 790,88 = 7,91 \quad (28)$$

19 Шикізат қоспасын алуға арналған құрғақ шикізат қалдық компоненттерінің шығысы: құрамында карбонатты (әк), және, алюмосиликатты, темір, құрауыштарын ескере отырып:

$$И = \frac{C_1 \cdot i}{100} = \frac{798,78 \cdot 64,03}{100} = 511,46 \quad (29)$$

$$А = \frac{C_1 \cdot a}{100} = \frac{798,78 \cdot 17,46}{100} = 139,47 \quad (30)$$

$$Ж = \frac{C_1 \cdot ж}{100} = \frac{798,78 \cdot 18,51}{100} = 143,86 \quad (31)$$

мұндағы И, А, Ж - Шикізат қоспасының тиісті карбонатты, алюмосиликатты және темір компоненттерінің құрамы, пайызбен (есептеулерден алынады).

Есептеудің дұрыстығын растайды шарты:

$$C_1 = И + А + Ж$$

$$798,78 = 798,78$$

20 Құрғақ шикізат материалдарының мөлшері, И₁, А₁, Ж₁, кг, шикізат қоспасын тарту, жинау және тасымалдау кезіндегі шығындарды ескере отырып (А₈ = 1,5 пайыз):

$$И_1 = \frac{И(100+a_8)}{100} = \frac{511,46(100+1,5)}{100} = 519,14 \quad (32)$$

$$А_1 = \frac{А(100+a_8)}{100} = \frac{139,47(100+1,5)}{100} = 141,56 \quad (33)$$

$$Ж_1 = \frac{Ж(100+a_8)}{100} = \frac{143,86(100+1,5)}{100} = 150,07 \quad (34)$$

21 Шикізат қоспасын тарту, қоймалау және тасымалдау кезінде құрғақ шикізат компоненттерінің шығындары, Р_{7И}, Р_{7А}, Р_{7Ж}, кг:

$$P_{7И} = И_1 - И = 519,14 - 511,46 = 7,67 \quad (35)$$

$$P_{7А} = А_1 - А = 141,56 - 139,47 = 2,09 \quad (36)$$

$$P_{7Ж} = Ж_1 - Ж = 150,07 - 143,86 = 6,21 \quad (37)$$

22 Өктас саны, И₂, кг, ұсақтау, тасымалдау және қоймалау кезінде (А₉ = 1 пайыз) және кептіру кезіндегі шығындар (А₁₀ = 1 пайыз):

$$И_2 = \frac{И_1(100+a_9+a_{10})}{100} = \frac{519,14 (100+1+1)}{100} = 529,52 \quad (38)$$

23 Сақтау, тасымалдау, жинау және кептіру кезіндегі әктас шығыны, Р₈, кг:

$$Р_8 = И_2 - И_1 = 529,52 - 519,14 = 10,38 \quad (39)$$

24 Табиғи ылғалдылықты есепке ала отырып әктас саны, (В_и, пайыз):

$$И_3 = \frac{И_2(100+В_и)}{100} = \frac{529,52 (100+6,1)}{100} = 561,82 \quad (40)$$

мұндағы И₃ – 1000 кг цементке карбонатты компоненттің шығысы;

25 Домна қожының мөлшері, А₂ , кг, ұсақтау, тасымалдау, қоймалау кезінде (А₁₁=1 пайыз), сондай-ақ кептіру кезіндегі шығындарды есепке ала отырып (а₁₂=2 пайыз):

$$А_2 = \frac{А_1(100+a_{11}+a_{12})}{100} = \frac{141,56 (100+1+2)}{100} = 145,81 \quad (41)$$

26 Домна қожының шығындары, Р₉, кг (өндіріс тәсілін ескере отырып):

$$Р_9 = А_2 - А_1 = 145,81 - 141,56 = 4,25 \quad (42)$$

27 Табиғи ылғалдылықты ескере отырып, домна қожысының мөлшері А₃, кг (В_А, пайыз):

$$А_3 = \frac{А_2(100+В_а)}{100} = \frac{145,81 (100+9,8)}{100} = 160,1 \quad (43)$$

мұндағы А₃ – 1000 кг цементке Домна қожының шығысы;

28 Темір кендерін байытудың құрғақ қалдықтарының мөлшері, Ж₂, кг, ұсақтау, тасымалдау, қоймалау есебімен а₁₄=1 пайыз, сондай-ақ кептіру есебімен (А₁₅=2 пайыз):

$$Ж_2 = \frac{Ж_1(100+a_{14}+a_{15})}{100} = \frac{150,07 (100+1+2)}{100} = 154,58 \quad (44)$$

29 Темір кендерін байытудың құрғақ қалдықтарының шығындары, Р₁₀, кг, тасымалдау, қоймалау және басқа технологиялық бөліністер кезінде:

$$Р_{10} = Ж_2 - Ж_1 = 154,58 - 150,07 = 4,51 \quad (45)$$

30 Табиғи ылғалдылықты ескере отырып, темір кендерін байыту мөлшері, Ж₃, кг (ЖС, пайыз):

$$Ж_3 = \frac{Ж_2(100+Вж)}{100} = \frac{154,58(100+2,5)}{100} = 158,44 \quad (46)$$

мұндағы $Ж_3$ – 1000 кг цемент темір кенін байыту шығыны;

31 Шикізат қоспасының табиғи ылғалдылығы, $В_C$, пайыз:

$$В_C = \frac{и \cdot В_и + а \cdot В_а + ж \cdot В_ж}{100} = \frac{64,03 \cdot 6,1 + 17,46 \cdot 9,8 + 18,51 \cdot 2,5}{100} = 6,08 \quad (47)$$

32 Табиғи ылғалдылықты ескере отырып, Шикізат қоспасының шығыны, $С_2$, кг($В_C$, пайыз):

$$С_2 = \frac{С_1(100+В_C)}{100} = \frac{798,78(100+6,08)}{100} = 847,35 \quad (48)$$

33 Шикізат қоспасын күйдіру кезінде буланатын табиғи ылғалдың мөлшері, $Р_В$, кг:

$$Р_В = \frac{С_2 \cdot В_C}{100} = \frac{847,35 \cdot 6,08}{100} = 51,52 \quad (49)$$

7 Кесте Материалдық баланс

Кіріс		Шығыс	
Шикізаттардың атауы	1 т цемент алу үшін кететін материалдар шығыны, кг		
эк	$И_3 - 561,82$	Цемент Цементтің жоғалуы: - тиеу және сақтау; – помоле. Кезінде клинкердің шығындары суыту және тасымалдау	Ц – 1000
Домна қожысы	$А_3 + Д_3 = 160,1 + 457,03 = 617,13$	Жоғалту қоспалар Гипсті жоғалту Карбонатты шығындар компонент кезінде: - тарту, жинау және тасымалдау шикізат қоспасы; – ұсату,	$P_1 - 10$ $P_2 - 10,1$ $P_3 - 5,61$ $P_4 - 48,99$ $P_5 - 0,51$
Темір кенін байыту қалдықтары (қалдықтары ҚМС)	$Ж_3 - 158,44$	тасымалдау, қоймалауда. Кезінде алюмосиликатты компоненттің шығындары: - тарту, жинау және тасымалдау шикізат қоспасы; - ұсақтау, тасымалдау,	$P_{7и} - 7,67$ $P_8 - 10,38$
Гипс			

7 Кестенің жалғасы			
	$G_1 - 51,52$	жинау және басқалары. Темірдің шығындары компонент кезінде: - тарту, жинау және тасымалдау шикізат қоспасы; – ұсату, тасымалдау, жинау және басқа да. Шикізат қоспасын қыздыру кезіндегі шығындар Шикізат қоспасының қайтарымсыз тозуы кезіндегі шығындар Саны табиғи кезінде буланатын ылғал шикізат қоспасын күйдіруге	$P_{7A} - 2,09$ $P_9 - 4,27$ $P_{7Ж} - 2,22$ $P_{10} - 4,5$ $P_{ппп} - 224,21$ $P_6 - 7,91$ $P_B - 51,52$
1388,91		1389,98	

1.10 Шикізат материалдарының шығынын есептеу

Шикізат материалдары мен жартылай фабрикаттардың қажеттілігі өнімнің берілген көлеміне – кәсіпорынның өндірістік қуатын (өнімділігін) ескере отырып есептеледі.

Өндірістік өнімділігі - кәсіпорын Өндірістік жабдықты толық пайдалану және прогрессивті технологияларды қолдану кезінде шығаратын өнімнің (тұтқыр зат, мысалы цемент) барынша мүмкін мөлшері. Бұл жағдайда тапсырма бойынша өнімділік жылына 90000 т құрайды.

Жылдық ($M_{ж}$), тәулігіне ($M_{тәу}$), ауысына ($M_{ауыс}$), сағатына ($M_{сағ}$), материалдардың қажеттілігі бойынша анықталады: Материалдар қажеттілігінің есептелген мәндері 8 кестеде көрсетілген.

8 Кесте – Шикізат материалдарының шығыны

Материалдар атауы	Үлес шығыны, кг/т цемента	Материал шығыны, т			
		Жылына	Тәулігіне	Ауысым	Сағ
Әктас	И ₃ – 561,82	50563	191,5	95,76	11,97
Домна қожысы	А ₃ – 617,13	55541	210,4	105,2	13,14
Қалдық ҚМС	Ж ₃ – 158,44	14259,6	54,01	27	3,37
Гипс	Г ₁ – 51,52	4636,8	17,56	8,78	1,1
Клинкер	К ₁ – 566,67	51000,3	193,2	96,6	12,1

1.11 Негізгі және қосымша жабықтар

Бұл бөлімде әрбір технологиялық блок үшін технологиялық процесті орындау үшін базалық жабдықтың өнімділігі мен саны сипатталады.

Біз технологиялық жабдықты есептеу үшін келесі формуланы пайдаланамыз:

$$N_m = \frac{Q_{б.с.}}{K_{ж.н.} \cdot Q_{ж.с.}} \quad (50)$$

мұндағы N - Орнатылатын машиналар саны;

Q_{б.с.}-технологиялық бөліктің Сағаттық өнімділігі, т / с;

Q_{ж.с.}-өнімділік жабдық; K_{ж.н.}-жабдықты пайдаланудың нормативтік коэффициенті (0,8-0,9).

1 Ұсақтағыш 600*110 (өнімділігі 40 т/сағ)

$$N_m = \frac{11,97}{40 \cdot 0,9} = 0,3 \approx 1 \text{ дана}$$

2 Балғалы ұнтақтағыш CM19A (әк үшін) (өнімділігі 40 т/сағ)

$$N_m = \frac{11,97}{40 \cdot 0,9} = 0,3 \approx 1 \text{ дана}$$

Балғалы ұнтақтағыш CM19A (гипс үшін) (өнімділігі 40 т/сағ)

$$N_m = \frac{1,1}{40 \cdot 0,9} = 0,1 \approx 1 \text{ дана}$$

3 Діріл електері (өнімділігі 25 т/сағ)

$$N_m = \frac{11,97}{25 \cdot 0,9} = 0,5 \approx 1 \text{ дана}$$

Діріл електері (гипс үшін) (өнімділігі 25 т/сағ)

$$N_m = \frac{1,1}{25 \cdot 0,9} = 0,1 \approx 1 \text{ дана}$$

4 Шарлы диірмен СМД-15 (өнімділігі 15 т/сағ)

$$N_m = \frac{21,3}{15 \cdot 0,9} = 1,6 \approx 2 \text{ дана}$$

5 Айналмалы пеш (өнімділігі 25 т/сағ)

$$N_m = \frac{21,3}{25 \cdot 0,9} = 0,9 \approx 1 \text{ дана}$$

6 Кептіру барабаны (өнімділігі 15 т/сағ)

$$N_m = \frac{13,14}{15 \cdot 0,9} = 0,9 \approx 1 \text{ дана}$$

9 Кесте - Жадықтар құрама ведомості

Аталуы, маркасы	Өнімділігі, т/с	Саны	Масса, кг	Электр қозғалт. куаты, кВт	Өлшемдері, мм
Ұсақтағыш 600*110	40	1	19500	75	3000x2500x2600
Балғалы ұнтақтағыш СМ19А	40	2	11000	55	4000x5500x3100
Діріл електері ГСЛ2-2Д	25	2	280	-	2400x1500x1300
Шарлы диірмен СМД- 15	15	2	22050	220	8350x4280x3095
Айналмалы пеш	25	1	-	315	
Кептіру барабаны	15	1	750	64	3170x1200x2000
Циклонды жылу алмастырғыш	50	1	-	-	-
Электр сүзгісі	-	1	36,9	-	9260x4890x12400

1.12 Қосымша объектілерді таңдау және есептеу

Шикізат сақтайтын қойманы есептеу

Шикізат сақтайтын қоймалардың көлемі мына формула бойынша анықталады $V, \text{м}^3$

$$V = Q \cdot T \cdot 1,2 \cdot 1,02 \quad (51)$$

мұндағы Q – материалдардың тәуліктік шығыны;

T – материалдардың нормативтің қоры, (7 тәулік);

1,2 – қопсыру коэффициенті;

1,02 – тасымалдау кезіндегі шығындарды ескеретін коэффициент.

Қойманың ауданын есептеу үшін мына формуланы пайдаланамыз, м^2

$$F_k = \frac{V \cdot K_1}{H \cdot K_2} \quad (52)$$

мұндағы V – осы материал үшін қойманың қажетті сыйымдылығы, м^3

H – таңдалған материалға байланысты, қатарлардың ең жоғары биіктігі, м

K_1 – қоймадағы өту жолдарын ескеретін коэффициент (1,2 – 1,5)

K_2 – қатарлардың пішіні мен өлшемдеріне байланысты теориялық көлемді пайдалану коэффициенті (0,9)

Өктастың тәуліктік шығыны – 191,5 т/тәул, ρ_t – 1,4т/м³, қоймадағы өту жолдарын ескеретін коэффициент 1,5

$$V = \frac{191,5}{1,4} = 136,6 \text{ м}^3$$

Қойманың көлемін анықтау $V, \text{м}^3$

$$V = 136,6 \cdot 7 \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 2027,2 \text{ м}^3$$

Қойманың ауданын есептеу;

$$F_{\text{э.к}} = \frac{2027,2 \cdot 1,5}{6 \cdot 0,9} = 563,1 \text{ м}^2$$

Домна қожысының тәуліктік шығыны – 210,4 т/тәул, ρ_t – 1,2т/м³, қоймадағы өту жолдарын ескеретін коэффициент 1,5

$$V = \frac{210,4}{1,2} = 175,3 \text{ м}^3$$

Қойманың көлемін анықтау $V, \text{м}^3$

$$V = 175,3 \cdot 10 \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 2145,6 \text{ м}^3$$

Қойманың ауданын есептеу;

$$F_{\text{д.к}} = \frac{2145,6 \cdot 1,5}{5 \cdot 0,9} = 715,2 \text{ м}^2$$

Гипстің тәуіліктік шығыны – 17,56 т/тәул, ρ_t – 1,6 т/м³, қоймадағы өту жолдарын ескеретін коэффициент 1,5

$$V = \frac{17,56}{1,6} = 11,1 \text{ м}^3$$

Қойманың көлемін анықтау $V, \text{м}^3$

$$V = 11,1 \cdot 20 \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 271,7 \text{ м}^3$$

Қойманың ауданын есептеу;

$$F_{\text{г.к}} = \frac{271,7 \cdot 1,5}{8 \cdot 0,9} = 56,61 \text{ м}^2$$

Қалдық ҚМС- тың тәуіліктік шығыны – 54,01 т/тәул, ρ_t – 2,8 т/м³, қоймадағы өту жолдарын ескеретін коэффициент 1,5

$$V = \frac{54,01}{2,8} = 19,29 \text{ м}^3$$

Қойманың көлемін анықтау $V, \text{м}^3$

$$V = 19,29 \cdot 15 \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 354,1 \text{ м}^3$$

Қойманың ауданын есептеу;

$$F_{\text{к.к}} = \frac{354,1 \cdot 1,5}{5 \cdot 0,9} = 118 \text{ м}^2$$

Клинкерді сақтауға арналған силостарды есептеу

Нормативтік талаптарды ескере отырып, клинкер сақтайтын силостың есептік сыйымдылығы мына формуламен есептеледі $V, \text{м}^3$

$$V = \frac{Q \cdot T}{0,9} \quad (53)$$

мұндағы Т – жұмыс күні аптасына 7 тәулік.
Клинкердің тәуіліктік шығыны – 193,2 т = 193200 кг, $\rho_t = 1650 \text{ кг/м}^3$

$$V = \frac{193200}{1650} = 117 \text{ м}^3$$

$$V = \frac{117 \cdot 7}{0,9} = 910 \text{ м}^3$$

Дайын өнім қоймасын есептеу

Нормативтік талаптарды ескере отырып, цементті сақтайтын силостың есептік сыйымдылығы мына формуламен есептеледі V, м³

$$V = \frac{Q \cdot T}{0,9} \quad (54)$$

мұндағы Т – жұмыс күні аптасына 7 тәулік.
Цементтің тәуіліктік шығыны – 340 т = 340000 кг, $\rho_t = 1300 \text{ кг/м}^3$

$$V = \frac{340000}{1300} = 261,5 \text{ м}^3$$

$$V = \frac{261,5 \cdot 7}{0,9} = 2034 \text{ м}^3$$

1.13 Шлакопортландцемент сапасын бақылау әдістері

Технологиялық жобалау мәселелеріне технологиялық бақылау мен шикізат сапасын ұйымдастыру жатады. Сапаны техникалық бақылау дегеніміз жоғары сапалы өнім шығаруды қамтамасыз ету бойынша, оны өндірудің оңтайлы техникалық-экономикалық көрсеткіштері кезінде, біріншіден, технологиялық картамен берілген деңгейде өндіріс процесін ұстап тұру және екіншіден, шикізат пен өнімнің сапасы туралы деректерді жинау және талдау, технологиялық параметрлер, олардың арасындағы байланысты орнату, ашылған заңдылықтар негізінде процесті жүргізудің жаңа принциптерін құру жолымен өндіріс процесін жетілдіру арқылы қол жеткізіледі.

Өндірісті технологиялық бақылаудың толық схемасы 7-кестеде өлшеу техникасы, бақылау әдісі мен мерзімділігі және т. б. көрсетілген.

10 Кесте - шлакопортландцемент өндірісін технологиялық бақылауы

Бақылау бөлімі	Бақыланатын параметрлер	Бақылау кезендері	Атауы бақылау әдістемесі, негізгі аспаптар
Шикізат	Ылғалдылығы	Ауысымына 1 рет	Тұрақты массаға дейін кептіру, кептіру шкафы
	Химиялық құрамы (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO)	Ауысымына 1 рет	Химиялық талдау
	Толық химиялық құрамы	Ауысымына 1 рет	Химиялық талдау
	Титр (эквас үшін)	Ауысымына 1 рет	Химиялық талдау
Қождар	Ылғалдылығы	Ауысымына 1 рет	Тұрақты массаға дейін кептіру
	Құрылымның тұрақтылығы	Айына 1 рет	қожды силикатты ыдырауға сынау
	Белсенділігі	Айына 1 рет	Зертханалық шар диірмені, гидравликалық пресс
	Химиялық құрамы	Айына 1 рет	Химиялық талдау
Шикізат қоспасы	Ылғалдылығы	Айына 1 рет	Тұрақты массаға дейін кептіру
	Ұнтақтың ірілігі	Ауысымына 1 рет	Електік талдау, еито № 008
	Химиялық құрамы (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO)	Сағатына 1 рет	Араластырғыш сүрлемдердегі түзету және гомогендеу
Клинкер	Химиялық құрамы	Тәуілігіне 1 рет	Химиялық талдау
	Фазалық құрамы	Тәуілігіне 1 рет	Химиялық талдау
	Салмағы 1 л (1550 – 1650 г болуы тиіс)	Сағатына 1 рет	Химиялық талдау
			Салмағы
Цемент	Қалыпты қалыңдық Тартылу мерзімі Біркелкілігі көлемнің өзгеруі	әрбір партия сайын әрбір партия сайын әрбір партия сайын	Вика аспабы Вик аспабы Шыны пластинкалар, гидравликалық қақпағы бар ванна, Бак, электр плитасы
	Химиялық құрамы Маркасы (берік көрсеткіштер)	әрбір партия сайын әрбір партия сайын	Химиялық талдау Кесу машинасы, металл машиналар

2 Жылу технологиялық бөлімі

2.1 Отынның жануын есептеу

Байланыстырғыш заттарды өндіру үшін айналмалы пештер кең таралған. Олар барлық тұтқыр заттардың 80% - ын өндіреді. Айналмалы пеш үздіксіз жұмыс істейтін пеш болып табылады, тұманға қарсы принцип бойынша жұмыс істейді және өндірістің сулы, құрғақ және аралас тәсілдері үшін қолданылады. Отынның барлық түрлерінде оларды жағу кезінде жұмыс істейді. Шартты отын шығыны 45-60кг 1т дайын өнімге. Отын-табиғи газ.

11 Кесте - құрғақ газдың құрамы, пайыз

CH_4^c	C_2H_6^c	C_3H_8^c	$\text{C}_4\text{H}_{10}^c$	$\text{C}_5\text{H}_{12}^c$	N_2^c	Σ
95,9	1,9	0,5	0,3	0,1	1,3	100

Құрғақ газ тәрізді отынды жағылуға жататын ылғалды газға қайта есептейді. 1пайыз ылғал құрамын қабылдаймыз. Құрғақ газдың құрамын ылғалды жұмыс газына қайта есептейміз:

$$\text{CH}_4^{\text{ыл}} = \text{CH}_4^c \cdot \frac{(100 \cdot H_2O)}{100} = 95,9 \cdot \frac{100-1}{100} = 94,94 \%$$

Басқа компоненттер өзгеріссіз қалады.

12 Кесте – ылғалды жұмыс газының құрамы, пайыз

$\text{CH}_4^{\text{ыл}}$	$\text{C}_2\text{H}_6^{\text{ыл}}$	$\text{C}_3\text{H}_8^{\text{ыл}}$	$\text{C}_4\text{H}_{10}^{\text{ыл}}$	$\text{C}_5\text{H}_{12}^{\text{ыл}}$	$\text{N}_2^{\text{ыл}}$	H_2O	Σ
94,9	1,9	0,5	0,3	0,1	1,3	1	100

Газ шығын коэффициентімен жағылады $\alpha=1,05$. Жану үшін келетін ауа 600°C дейін қызады. Газ тәрізді отын үшін жану жылуы жанатын газдарды құрайтын жылу әсерлерін олардың мөлшеріне көбейтудің қосындысы ретінде анықталады :

$$Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 358,3 \text{ CH}_4^{\text{ыл}} + 634 \text{ C}_2\text{H}_6^{\text{ыл}} + 907,5 \text{ C}_3\text{H}_8^{\text{ыл}} + 1179,8 \text{ C}_4\text{H}_{10}^{\text{ыл}} + 452,5 \text{ C}_5\text{H}_{12}^{\text{ыл}} = 358,3 \cdot 94,9 + 634 \cdot 1,9 + 907,5 \cdot 0,5 + 1179,8 \cdot 0,3 + 452,5 \cdot 0,1 = 36160 \text{ кДж/м}^3$$

Жану шығынын анықтаймыз. Есептерде ауаның келесі құрамы қабылданады: N_2 – 79,0 пайыз, O_2 – 21,0 пайыз.

Табиғи газдың жануы үшін теориялық қажетті ауа шығынын табамыз:

$$L_0 = 0,0476(2 \cdot \text{CH}_4^{\text{ыл}} + 3,5 \cdot \text{C}_2\text{H}_6^{\text{ыл}} + 5 \cdot \text{C}_3\text{H}_8^{\text{ыл}} + 6,5 \cdot \text{C}_4\text{H}_{10}^{\text{ыл}} + 8 \cdot \text{C}_5\text{H}_{12}^{\text{ыл}}) = 0,0476(2 \cdot 94,9 + 3,5 \cdot 1,9 + 5 \cdot 0,5 + 6,5 \cdot 0,3 + 8 \cdot 0,1) = 9,6 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Ауа ылғалын $d=10$ г/кг құрғақ қабылдаймыз. Құрғақ ауа және оның ылғалдылығын ескере отырып, атмосфералық ауаның теориялық қажетті мөлшерін табамыз:

$$L_0' = (1 + 0,0016 \cdot d) L_0 = 1,016 \cdot 9,6 = 9,75 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Шығын коэффициенті кезінде нақты ауа мөлшері $= 1,05$:

$$L_\alpha = \alpha \cdot L_0 = 1,05 \cdot 9,6 = 10,08 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Атмосфералық ауаның ылғал мөлшері d болған кезде нақты шығыны құрайды:

$$L'_\alpha = (1 + 0,0016 \cdot d) L_\alpha = 1,016 \cdot 10,08 = 10,24 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

Жану өнімдерінің көлемін анықтаймыз:

$$V_{\text{CO}_2\text{T}} = 0,01(\text{CH}_4 + 2 \cdot \text{C}_2\text{H}_6 + 3 \cdot \text{C}_3\text{H}_8 + 4 \cdot \text{C}_4\text{H}_{10} + 5 \cdot \text{C}_5\text{H}_{12}) = 0,01(94,9 + 2 \cdot 1,9 + 3 \cdot 0,5 + 4 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,1) = 1,019 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}\text{T}} = 0,01(2 \cdot \text{CH}_4 + 3 \cdot \text{C}_2\text{H}_6 + 4 \cdot \text{C}_3\text{H}_8 + 5 \cdot \text{C}_4\text{H}_{10} + 6 \cdot \text{C}_5\text{H}_{12} + \text{H}_2\text{O} + 0,16 \cdot d \cdot L_\alpha) = 0,01(2 \cdot 94,9 + 3 \cdot 1,9 + 4 \cdot 0,5 + 5 \cdot 0,3 + 6 \cdot 0,1 + 1 + 0,16 \cdot 10 \cdot 10,08) = 2,157 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

$$V_{\text{O}_2\text{T}} = 0,21(\alpha - 1) L_0 = 0,21(1,05 - 1) 9,6 = 0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_{\text{N}_2\text{T}} = 0,01 \cdot \text{N}_2 + 0,79 \cdot L_\alpha = 0,01 \cdot 1,3 + 0,79 \cdot 10,08 = 7,976 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Жану өнімдерінің жалпы саны:

$$V_\alpha\text{T} = 1,019 + 2,157 + 0,1 + 7,976 = 11,252 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

Жану өнімдерінің пайыздық құрамы:

$$\text{CO}_2 = \frac{V_{\text{CO}_2\text{T}}}{V_\alpha\text{T}} \cdot 100 = \frac{1,019 \cdot 100}{11,25} = 9,06 \%$$

$$\text{H}_2\text{O} = 19,17 \%, \text{O}_2 = 0,89 \%, \text{N}_2 = 70,88 \%$$

13 Кесте - Жанудың материалдық балансы

Кіріс	кг	Шығын	кг
Табиғи газ		Жану өнімдері	201,46
$\text{CH}_4 = 94,9 \cdot 0,717$	68,04	$\text{CO}_2 = 1,977 \cdot 100 \cdot 1,019$	173,42
$\text{C}_2\text{H}_6 = 1,9 \cdot 1,359$	2,58	$\text{H}_2\text{O} = 0,804 \cdot 100 \cdot 2,157$	997,8
$\text{C}_3\text{H}_8 = 0,5 \cdot 2,02$	1,01	$\text{N}_2 = 1,251 \cdot 100 \cdot 7,976$	14,29
$\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,3 \cdot 2,84$	0,852	$\text{O}_2 = 1,429 \cdot 100 \cdot 0,1$	
$\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,1 \cdot 3,218$	0,322		
$\text{N}_2 = 1,3 \cdot 1,251$	1,626		
$\text{H}_2\text{O} = 1 \cdot 0,804$	0,804		
Ауа	302,49		
$\text{O}_2 = 10,08 \cdot 0,21 \cdot 1,429 \cdot 100$	996,2		
$\text{N}_2 = 10,08 \cdot 0,79 \cdot 1,251 \cdot 100$	12,97		
$\text{H}_2\text{O} = 0,16 \cdot 10 \cdot 10,08 \cdot 0,804$			
Барлығы	1386,89	Барлығы	1386,97

Жанудың теориялық температурасын анықтаймыз. Ол үшін жану өнімдерінің жылу мөлшерін анықтаймыз, ауа жылуын ескере отырып, 600°C -қа дейін. I-t диаграммада атмосфералық ауаның жылуын табамыз. $I_{\text{ауа}} = 840 \text{ кДж/м}^3$

$$i_{\text{бар.}} = \frac{Q_{\text{нр}}}{V \alpha T} + \frac{L \alpha I_{\text{ауа}}}{V \alpha T} = \frac{36160}{11,252} + \frac{10,24 \cdot 840}{11,252} = 3978 \text{ кДж/м}^3$$

I-t диаграмма бойынша теориялық кезінде жану температурасын табамыз: $t_{\text{теор}} = 2200^\circ\text{C}$ $\alpha = 1,05$.

$N = 0,8$ кезінде нақты жану температурасын анықтаймыз. Есептік жылу мөлшері:

$$i_{\text{бар.}}' = i_{\text{бар.}} \cdot \eta_n = 3978 \cdot 0,8 = 3182 \text{ кДж/м}^3$$

I-t диаграммасында нақты жану температурасын табамыз $\alpha = 1,05$ $t_{\text{д.}} = 1900^\circ\text{C}$: Отынның жану өнімдерінің тығыздығын анықтаймыз:

$$P_0 = \frac{1,019 \cdot 1,977 + 2,157 \cdot 0,804 + 0,1 \cdot 1,429 + 7,976 \cdot 1,251}{11,252} = 1,233 \text{ кг/м}^3$$

2.2 Жылу балансын құрастыру

Айналмалы пеште отынды пайдалану тиімділігі негізінен үш фактормен анықталады: отынның толық жануы, оттық және технологиялық газдардың суыту тереңдігі және пеш корпусының қоршаған ортаға жылу шығынының мөлшері. Жылу балансының негізінде пешке енгізілетін жылу пайдалы және жылу шығындарына бөлінеді. Оны өнім бірлігіне (кДж/кг клинкер) жатқызылған тнпла бірліктерінде білдіреді.

Шығыны

Қайтарымсыз шығарынды есепке ала отырып, құрғақ шикізаттың шығысы:

$$G_C = \frac{1 \cdot 100}{100 - 0,3} = 1,003 \text{ кг/кг клинкера}$$

Шикізат ұнының шығысы

$$G_{CW} = \frac{1,003 \cdot 100}{100 - 0,1} = 1,004 \text{ кг/кг клинкера}$$

Құрғақ ауаның нақты шығыны: $L\alpha = 12,821 \text{ нм}^3 / \text{кг}$

Kipic

Клинкердің шығуы – 1,00 кг.

Технологиялық көмірқышқылының шығуы:

$$G_{CO_2}^C = \frac{CO_2^C}{100} [G_{CE}^T + (G_C - G_C^T)\beta] = \frac{35,34}{100} [1 + (1,003 - 1,0) \cdot 0,5] = 0,353 \text{ кг/кг}$$

$$CO_2^C = \frac{M_{CO_2} \cdot CaO^C}{M_{CaO}} + \frac{M_{CO_2} \cdot MgO^C}{M_{MgO}} = \frac{44 \cdot 42,99}{56} + \frac{44 \cdot 1,41}{40,32} = 35,34\%$$

$$V_{CO_2}^C = \frac{G_{CO_2}^C}{\gamma_{CO_2}} = \frac{0,3539}{1,977} = 0,179 \text{ нм}^3 / \text{кг клинкера}$$

$$G_{yH}^C = (1,003 - 1) \cdot (1 - \frac{38}{100} \cdot 0,5) = 0,00243 \text{ кг/кг}$$

Отыннан шығатын газдардың шығуы:

$$V_{CO_2}^T = 0,187 \cdot C^P = 0,187 \cdot 86,963 = 1,626 \text{ нм}^3 / \text{кг}$$

$$G_{CO_2}^T = V_{CO_2}^T \cdot \gamma_{CO_2} = 1,626 \cdot 1,977 = 3,214 \text{ кг/кг}$$

$$V_{SO_2}^T = 0,007 \cdot S^P = 0,007 \cdot 0,498 = 0,0034 \text{ нм}^3 / \text{кг}$$

$$G_{SO_2}^T = V_{SO_2}^T \cdot \gamma_{SO_2} = 0,0034 \cdot 2,93 = 0,0102 \text{ кг/кг}$$

$$V_{N_2}^T = 0,79 \cdot V_B + 0,08 \cdot N^P = 0,79 \cdot 11,75 + 0,08 \cdot 0,39 = 9,31 \text{ нм}^3 / \text{кг}$$

$$G_{N_2}^T = V_{N_2}^T \cdot \gamma_{N_2} = 9,311 \cdot 1,25 = 11,639 \text{ кг/кг}$$

$$V_{O_2}^T = 0,21(\alpha - 1) \cdot V_0 = 0,21(1,1 - 1) \cdot 10,684 = 0,224 \text{ нм}^3 / \text{кг}$$

$$G_{O_2}^T = V_{O_2}^T \cdot \gamma_{O_2} = 0,224 \cdot 1,429 = 0,320 \text{ кг/кг}$$

$$V_{H_2O}^T = 0,112 \cdot H^P + 0,0124 \cdot W_2 = 0,112 \cdot 11,144 + 0,0124 = 1,26 \text{ нм}^3 / \text{кг}$$

$$G_{H_2O}^T = V_{H_2O}^T \cdot \gamma_{H_2O} = 1,26 \cdot 0,805 = 1,0147 \text{ кг/кг}$$

Отыннан шығатын газдардың 1 кг отынға жалпы шығуы:

$$V_{O.G.} = 1,626 + 0,0034 + 9,311 + 0,224 + 1,26 = 12,424 \text{ нм}^3/\text{кг}$$

$$G_{O.G.} = 3,214 + 0,0102 + 11,639 + 0,32 + 1,0147 = 16,198 \text{ кг/кг}$$

Материалдық баланс бойынша жиынтық деректер:

14 Кесте - Шығын және кіріс

Атауы	кг/кг клинкер	Атауы	кг/кг клинкер
Отын шығыны x^T	0,137	Клинкердің шығуы	1
Отын шығыны G_{sw}	1,004	Көмірқышқыл газының шығуы	0,3539
Іс жүзіндегі ауа шығыны G_v	1,756	Физикалық судың шығуы	0,001
Ауа ылғылының шығыны, G_w	0,007	Шикізат тозаңының шығуы	0,00243
Барлық шығын	2,907	Газдардың шығуы $G_{o.g.}$	2,22
		Баланс, G	0,666
		Барлық шығын	3,5739

2.3 Отын мен жылудың үлестік шығынын есептеу (кДж/кг клинкер)

Kіріс

Жылу отын өнімділігі:

$$q \cdot Q_H^P \cdot x^T = 39440 \cdot x^T \text{ кДж/кг клинкера}$$

Отынның физикалық жылу құрамы:

$$Q_\phi^T = x^T \cdot C_T \cdot t_T = x^T \cdot 0,0136 \cdot 60 = 0,816 \cdot x^T$$

Шикізат ұнының жылу мөлшері:

$$Q_M = 1,004 \cdot C_M \cdot 900 = 959,623$$

Бастапқы ауаның жылу мөлшері:

$$\begin{aligned} Q_B^1 &= L_\alpha \cdot 0,3 \cdot C_{B1} \cdot t_{B1} + L_\alpha \cdot 0,7 \cdot C_{B2} \cdot t_{B2} \cdot x^T = \\ &= 13,026 \cdot 0,3 \cdot 1,3 \cdot 20 + 13,026 \cdot 0,7 \cdot 1,389 \cdot 800 \cdot x^T = 10233,8 \cdot x^T \end{aligned}$$

Жылу балансының кіріс баптарының сомасы:

$$\begin{aligned}\Sigma Q_{\text{ПРИХ}} &= 39440 \cdot x^T + 0,816 \cdot x^T + 959,623 + 10233,8 \cdot x^T = \\ &= 49674,616 \cdot x^T + 959,623 \text{ кДж/кг клинкера}\end{aligned}$$

Шығыны

Жылу шығыны: $q_T = 1697,22$ кДж / кг клинкер.

Қалдық газдармен жылу шығыны:

$$\begin{aligned}Q_{\text{О.Г.}} &= \left[(V_{\text{CO}_2}^T \cdot C_{\text{CO}_2} + V_{\text{SO}_2}^T \cdot C_{\text{SO}_2} + V_{\text{O}_2}^T \cdot C_{\text{O}_2} + V_{\text{N}_2}^T \cdot C_{\text{N}_2} + \right. \\ &\quad \left. + V_{\text{H}_2\text{O}}^T \cdot C_{\text{BП}}) \cdot x^T + V_{\text{CO}_2}^T \cdot C_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}}^{\Phi} \cdot C_{\text{BП}} + V_{\text{H}_2\text{O}}^{\Gamma} \cdot C_{\text{BП}} \right] \cdot t = \\ &= \left[(1,626 \cdot 1,787 + 0,0034 \cdot 1,894 + 0,224 \cdot 1,335 + 9,311 \cdot 1,296 + \right. \\ &\quad \left. + 1,26 \cdot 1,528) \cdot x^T + 0,179 \cdot 1,787 + 0,0012 \cdot 1,528 + 0,013 \cdot 1,528 \right] \cdot 200 = \\ &= 3447,4x^T + 68,3 \text{ кДж/кг клинкера}\end{aligned}$$

Клинкермен шыққан жылу шығыны:

$$Q_{\text{кл}} = 1,062 \cdot 900 = 955,8 \text{ кДж/кг клинкера.}$$

Тозаң біржола тозған жылу шығыны:

$$Q_{\text{ун}} = G_{\text{ун}} \cdot C_{\text{ун}} \cdot t_{\text{ог}} = 0,00243 \cdot 1,05 \cdot 900 = 2,296 \text{ кДж/кг клинкера}$$

Қоршаған ортаға жылудың шығындары: $Q_{\text{О.С.}} = 4572,24$ кДж/кг клинкера . Диарбонизацияға және дегидратацияға жылу шығыны:

$$\begin{aligned}Q_{\text{ун}}^{\text{дек}} &= G_{\text{ун}}^{\text{С}} \cdot (5,68\text{Al}_2\text{O}_3 + 7,08\text{CaO} + 4,06\text{MgO}) = \\ &= 0,00243 \cdot (5,68 \cdot 3,09 + 7,08 \cdot 42,99 + 4,06 \cdot 1,41) = 0,796 \text{ кДж/кг клинкера}\end{aligned}$$

Жылу балансының шығыс баптарының сомасы, (кДж/кг клинкер):

$$Q_{\text{расх}} = 1697,22 + 3447,4x^T + 68,3 + 955,8 + 2,296 + 0,796 + 4572,24 = 3447,4x^T + 7296,65$$

Жылу балансының теңдеуі

$$Q_{\text{прих}} = Q_{\text{расх}} = 49674,616x^T + 959,623 = 3447,4x^T + 7296,65$$

Отынның үлес шығыны:

$$x^T = \frac{7296,65 - 959,623}{49674,616 - 3447,4} = 0,137 \text{ кг/кг клинкера}$$

Жылудың үлестік шығыны: $q = x^T \cdot Q_H^P = 0,137 \cdot 39440 = 5403,28 \text{ кДж/кг клинкера}$

Жылу балансы бойынша жиынтық деректер:

15 Кесте – Кіріс жылу

Атауы	кДж/кг клинкер	%
Отынның жылу өнімділігі, q	5403,28	69,584
Отынның жылу құрамы, $Q_{ф}^T$	0,111	0,001
Шикізат ұнының жылу мөлшері, Q_M	959,623	12,358
Бастапқы ауаның жылу мөлшері, $Q_{в}^1$	0,00243	18,055
Барлық жылу кірісі	7765,04	100

16 Кесте – Жылу шығыны

Атауы	кДж/кг клинкера	%
Жылудың теоритикалық шығыны, q	1697,22	21,846
Потери тепла с отходящими газами, $Q_{о.г.}$	540,5938	6,958
Қалдық газдармен жылу шығыны, $Q_{ун}$	2,296	0,029
Декорбинизіндегі жылу шығыны, $Q_{ун}^{дек}$	0,796	0,029
Қоршаған ортаға жылу шығыны, $Q_{о.с.}$	4572,24	58,853
Материлдың жылу шығыны, Q_M	955,8	12,302
Баланса, ΔQ	-3,806	-1,003
Барлық жылу шығыны	7768,846	100

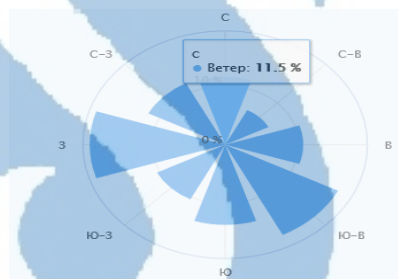
3 Сәулет – құрылыс б өлімі

3.1 Бас жоспардың жоспарлау

Шлакопортландцемент өндіретін зауыт үшін шикізат базасы мен инфрақұрылымы дамыған Семей қаласы (темір жол, автомагистраль) таңдалды. Аймақтың климатына материкке мұхиттан келетін географиялық жағдайдың ерекше әсері етеді. Географиялық жағдайы континенттік және дымқылдану дәрежесінің айырмашылықтары, жыл мезгілдеріне байланысты температураның өзгеруі, климаттың әр түрлі көптеген типтері арқылы ерекшеленеді. Климаттың күрт континенттілігі жылдық және тәуліктік температураның үлкен амплитудасымен түсіндіріледі. Қыста -45° , ал жазда $+45^{\circ}$.

Аймақтың климаты - шұғыл континентальды, бұл құрлықта мұхиттардан ең көп алыстаумен байланысты және жылдық және тәуліктік температура кезінде үлкен амплитудаларды тудырады. Семей ауданының аумағы арктикалық бассейн үшін ашық, алайда Үнді мұхитының әсерінен Азияның таулы жүйелерімен оқшауланған..

Семейде ай сайын ең жылы ауа райы Қазақстанда тамыз, маусым, шілде айларында $+27.5^{\circ}\text{C}$ дейін болады. Бұл ретте қоршаған ауаның ең аз температурасы қаңтар, ақпан, желтоқсан айларында -12.1°C дейін белгіленеді. Семей қаласының жел бағыттарын көрсететін жел раушаны 16 суретте көрсетілген.



16 сурет Семей қаласының жел раушаны

17 Кесте - Семей қаласының желдің бағыты

Желдің бағыты	С	С-Ш	Ш	О-Ш	О	О - Б	Б	С-Б
Жыл	11.5%	6.6%	10.6%	17.2%	13.6%	10.4%	18.4%	11.7%

18 Кесте Жел бағытының орташа жылдамдығы, м/с

Қаң	Ақп	Нау	Сәу	Мам	Мау	Шіл	Там	Қыр	Қаз	Қар	Жел	Жыл
2,4	2,3	2,3	2,6	2,5	2,4	2,0	1,9	1,9	2,1	2,4	2,5	2,3

Өндірістік ғимараттар мен үймереттерді аса тиімді технологиялық процестер талаптары бойынша жобаланады. Жобалау кезінде ғимараттың түрлері мен өлшемдері, керекті өндірістік аумағы, жұмысшылар саны, технологиялық және тасымалдағыш қондырғылар түрі және саны, шикізат, материалдары, энергия, жанар май мөлшері анықталады және бас жоспар құрылады.

Зауыттың бас жоспары негізгі өндірістің барлық объектілермен техникалық байланысын ескере отырып әзірленген. Зауыттық аймақта өндірістік және қойма аймақтарын бөле отырып, аумақты функционалдық аймақтарға бөлу көзделген. Зауыт алдындағы аймақта әкімшілік-тұрмыстық корпус, тұрақ, абаттандыру объектілері орналасқан. Зауыт алдындағы аймақты анықтау кезінде желдің басым оңтүстік-шығыс бағыты бар жел бағыты ескерілген. Өнеркәсіп алаңында абаттандыру және көгалдандыру жергілікті өсіп тұрған ағаштарды отырғызуды есепке ала отырып, бұталар, көгалдар, гүлдер қарастырылған.

Зауыт аумағында: өндірістік корпус, шикізат қоймасы, дайын өнім қоймасы, АБК, ЖЖМ, 20 машинаға арналған автотұрақ орналасқан.

Көліктік байланыстар елді мекеннің қолданыстағы автомобиль жолдарына жанасатын зауытішілік жолдар бойынша жүзеге асырылады. Жолдың ені 6 м тең қабылданды. Кәсіпорын алаңын көгалдандыру үшін санитарлық-қорғау және сәндік қасиеттерін ескере отырып ағаш-бұта өсімдіктерінің жергілікті түрлері қолданылды. Алаңды көгалдандырудың негізгі элементі болып табылады. Кәсіпорын аумағы темір бетонды қоршаумен қоршалған. Зауытты инженерлік қамтамасыз ету (сумен жабдықтау және кәріз, электрмен жабдықтау, жылумен жабдықтау) елді мекеннің қолданыстағы желілеріне қосу көзделеді. Жер үсті суларын бұру, жалпы ситуациялық рельеф бойынша судың ағуын қамтамасыз ететін еңісті учаскелер мен автожолдарға бөлу арқылы шешілді. Құрылыс үшін топырақтың геологиялық құрылымы қолайлы. Еңбекшілердің еңбек және демалыс жағдайын жақсарту үшін түскі үзіліс кезінде алаңда көгалдандыру қарастырылған. Жұмыс істеушілерге тұрмыстық қызмет көрсету жобаланатын тұрмыстық корпуста көзделеді. Зауытта қолданылатын жабдықтарға байланысты, негізгі жабдықтың көпшілігі сыртта орналасады.

19 Кесте - Бас жоспардың технико – экономикалық көрсеткіштері

Атауы	Өлшем бірлігі	Саны
Территория ауданы	Га	2,1
Құрылыс нысандарының ауданы	Га	1,07
Көгалдандыру ауданы	Га	0,85

4 Технологиялық процестерді автоматтандыру

4.1 Портландцемент Клинкерді салқындату процесін автоматтандыру

Жүйенің негізгі мақсаты-тоңазытқыштың жұмысын автоматты басқару, Клинкерді берілген температураға дейін салқындату қамтамасыз етіледі, екінші ауамен пешке енгізілетін жылудың мөлшері артады, бір мезгілде оны тұрақтандыру кезінде электр энергиясының шығыны азаяды, тоңазытқыштың қызмет ету мерзімі артады және қызмет көрсетуші персоналдың еңбегі жеңілдетіледі.

Жүйе процестің негізгі параметрлерін бақылау мен реттеуді жүзеге асырады және механизмдерді қашықтықтан басқару мүмкіндігін қарастырады. Негізгі бақыланатын параметрлер: клинкер температурасы, екінші ауаның температурасы, жалпы ауаның шығыны, пештің ыстықтығын сирету, тор астындағы кеңістіктегі қысым, Тоңазытқыш торының жылдамдығы, негізгі жабдықтың жүктемесі.

Реттеу схемасы үш жүйеден тұрады :

- жалпы үрлеу ауасының шығынын тұрақтандыру жүйесі жалпы үрлемелі желдеткіштің бағыттаушы аппаратына және қозғалмайтын масақ температурасы бойынша түзетумен;
- торлардың жүру санына әсер ететін тоңазытқыштың ыстық камерасының торы астындағы ауа қысымын реттеу жүйесі;
- аспирациялық қондырғының түтін сорғыш бағыттаушы аппаратына әсер ететін пештің ыстық басында сиретуді тұрақтандыру жүйесі.

Тоңазытқышты автоматтандыру

Заманауи қуатты айналмалы пештер қайта итеретін тоңазытқыштармен жабдықталған. Көлбеу колосник торы бар "Волга" типті тоңазытқыштары кең таралған. Олардың мақсаты айналмалы цемент пешінен шығатын цемент клинкерін салқындатуды және клинкерден алынған жылуды пешке қайтаруды қамтамасыз етуден тұрады.

Колосникті тоңазытқыштың мақсатына сәйкес автоматты реттеу Клинкерді қажетті салқындатуды, пешке белгілі бір температураға дейін қыздырылған ауаның тұрақты мөлшерін қайтаруды және жоғары температура жағдайында барлық Тоңазытқыш қондырғының жұмыс сенімділігін қамтамасыз етеді. Ол үшін үш автоматты реттеу жүйесі қарастырылған:

- тоңазытқыштың ыстық аймағының колосник торы астындағы қысымды автоматты тұрақтандыру жүйесі;
- тоңазытқыштың шаң ұстайтын қондырғысының түтін сорғыш алдында тұрған шиберге әсер ету есебінен масақ тордың үстінен сиретуді Автоматты тұрақтандыру жүйесі;
- тоңазытқыштың ыстық торының жылжымалы колосниктерінің бірінші қатарындағы тесік асты плитасының температурасы орнатылған

жалпы үрлеу желдеткішінің шиберіне әсер ету есебінен автоматты реттеу жүйесі. Осы жүйенің көмегімен колосник торының температурасы тұрақтанады.

Алғашқы екі жүйе тоңазытқыштан пешке берілетін ауа мөлшерін және оның температурасын, сондай-ақ шығатын клинкердің температурасын жанама түрде тұрақтандыруға мүмкіндік береді. Бұл ыстық және суық аймақтар торларының жүру санын реттеумен қол жеткізіледі, бұл тоңазытқыш жұмыс істейтін нақты жағдайларға және колосник торларының клинкерді тасымалдауға қабілеттілігіне байланысты. Бұл ретте масақ торларының жүріс санының қатынасы тұрақты болып қалуы тиіс. Колосникті тордың үстіндегі қысым колосникті тордың электр қозғалтқыштарын қоректендіретін генератордың қозу реттегішімен ұсталады.

Колосникті тоңазытқыштарды қалыпты пайдалануды сигнал берудің мынадай түрлерімен қамтамасыз етеді:

Механизмдерді қашықтықтан іске қосқан жағдайда қызмет көрсететін персоналды хабардар етуге арналған мәжбүрлі іске қосу алдындағы сигнализациямен (дыбыстық және жарықтық);

тоңазытқыштың әрбір жеке механизмінің қалыпты жұмысы мен авариялық жай-күйінің сигнализациясымен; тоңазытқыштың барлық механизмдерінің қалыпты жұмысы кезінде шамдар тегіс жарықпен жанады және олар қалыпты тоқтаған кезде мүлдем жанбайды, шам авариялық тоқтаған кезде жыпылықтайды және одан басқа авариялық дыбыстық сигнал беріледі.; түйреуіш астындағы плитаның температурасы 150° С-тан жоғары кезде сигнализациямен; жыпылықтайтын қызыл жарық пен дыбыстық сигнал қосылады.

Колосник тоңазытқышы бар айналмалы пешті автоматтандыру. Үлкен көлемді пештерді масақты тоңазытқыштармен жабдықтау пештердің 35 т/с астам өнімділігі кезінде рекуператорлық тоңазытқыштар Клинкерді шектеулі мөлшерден қажетті салқындатуды қамтамасыз етпеуінен туындады. Рекуператорлардың мөлшерін конструктивті пайымдаулар бойынша ұлғайту мүмкін емес. Сондықтан, колосникті тоңазытқыштармен жабдықталған, өнімділігі 50 және 70 т/сағ (мөлшері тиісінше 4,5 x 170 және 5 x 185 м) заманауи қуатты пештерді автоматтандыру жүйесінің кейбір ерекшеліктері бар, олар Клинкерді суыту жүйесімен анықталады (колосникті тоңазытқыштарды автоматтандыру жоғарыда қарастырылған).

Газ тәрізді отынмен жұмыс істейтін колосникті тоңазытқышы бар айналмалы пешті автоматтандыру жүйесінің мақсаты айналмалы пеште күйдіру процесін тұрақтандырудан, отынның ең аз шығынын қамтамасыз етуден, футеровканың беріктілік мерзімін ұлғайтудан, пештің өнімділігі мен клинкердің сапасын арттырудан тұрады. Автоматтандыру жүйесі келесі негізгі параметрлерді реттеуді қамтамасыз етеді.

Кептіру аймағының соңында және кальцийлеу аймағына материал жақындағанда температура бойынша жылу режимін реттеу. Температураны өлшеуіш ретінде сигналдары Автоматты өздігінен жазатын және көрсететін

потенциометрлерге түсетін термодарлар қабылданды. Отын түсетін форсунка жапқышының бұрылу температурасын реттейді. Пештің температуралық режиміне сәйкес тапсырмамен Кептіру аймағының соңында температура $300^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}$ және кальцийлеу аймағына жақындағанда — $580^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}$ болуы тиіс.

Түтін сорғыш шиберінің орналасуын өзгерту жолымен шаңды камерада, камерада қысым ауытқуының шамасы бойынша аэродинамикалық режимді реттеу. Қысымның ауытқуын өлшеуіш ретінде дабыл реттеуішке берілетін қоңыраулы дифманометр қолданылды. Пешке отын енгізу өзгерген кезде сәйкесінше қайталама ауа мөлшері (отын — ауа қатынасы) өзгереді.

Пештің басында сиретуді ыстық камераға жалпы үрлеу желдеткіштері беретін ауа мөлшерінің өзгеруімен тұрақтандыру. Пештің басында сиретуді өлшеу үшін аспап ретінде қоңырау үлгісіндегі дифманометр қолданылды, оның сигналы электрондық реттеу аспабына түседі. Бұл құрал шиберге әсер етеді, ол колосник тоңазытқышының ыстық камерасына берілетін ауа мөлшерін өзгертеді.

Салқын және ыстық камералар торларының қозғалыс жылдамдығын реттеу жолымен колосник торларындағы клинкер қабатының биіктігін өзгертумен қайталама ауа температурасын тұрақтандыру. Екінші реттік ауа температурасын сорғыш термобарамен өлшейді, ол сигнал электрондық реттеуші аспаптарға түседі. Пешке берілетін ауа ағынын колосникте тоңазытқышта бөлу. Қоңыраулы дифманометр тоңазытқыштың суық және ыстық камераларының торларының астында қысымның ауытқу шамасын өлшейді. Дифманометрдің сигналы тоңазытқыштың суық камерасына ауа беру желісінде Шибер қалпын өзгерту арқылы берілген ауытқуларды қолдайтын электронды реттеуші аспаптарға беріледі.

5 Экономикалық бөлім

Өнімділігі жылына 90000 т/жыл байланыстырғыш заттарды шығаратын зауыт салу. Зауыт өнімінің құны келесі шығын түрлерінен анықталады:

- шикізатқа кететін шығындар;
- электр энергиясына кететін шығындар;
- шартты отынға кететін шығындар;
- қызметкерлердің еңбекақысына кететін шығындар.

5.1 Шығарылатын өнімнің өзіндік құны

Өнімнің өзіндік құны өнімнің бірлігіне жоғарыда аталған барлық шығындардан құралады.

20 Кесте - Бір тонналық шлакопортландцементтің құны

Шығында түрі	Шлакопортландцементтің арналған шығындар, теңге	1 тоннасына
Шикізатқа арналған шығындар		
Әктас	2500	
Домна қожысы	1974,81	
Қалдық СМС	1520,50	
Гипс	2576	
Шикізат бойынша барлығы	8571,31	
Электр энергиясына арналған шығындар		
Балғалы ұнтақтағыш	265	
Айналмалы пеш	2652	
Шарлы диірмен	13422	
Кептіргіш барабан	54	
Діріл електері	1100	
Энергия шығындары бойынша	17 493	
Еңбекақы шығындары		
Басқарушылық персоналдың жалақысы	1700	
Цехтағы жұмысшылардың жалақысы	2500	
Қосалқы персоналдың жалақысы	400	
Жалақы шығындары бойынша жиыны	4600	
Шығындар жиыны	30 664,31	
Күтпеген шығыстар 6%	1 839,8	
Барлық шығындар	32 504,1	

5.2 Инвестициялық шығындарды есептеу

Инвестициялық шығындардың бұл бөлімі ғимараттар мен құрылыстарды салуға қажетті шығыстардың барлық түрлерінен тұрады.

21 Кесте - құрылыстың негізгі объектілерінің сметалық құны

Атауы	Ауданы, м ²	Сметалық құны, мың теңге
Өндірістік корпусстар		
Әктас қоймасы	563,1	22 449 ,1
Домна қожысы қоймасы	715,2	28512,8
Гипс қоймасы	56,61	2 256,8
Қалдық ҚМС	118	4 704 , 3
Дайындық бөлімі	290	13 454,8
Ұнтақтау бөлімшесі	220	10 850,86
Қосымша корпус		
АБК	200	2825,9
Отын қоймасы	216	9995,7
Гараж	216	5632,6
КПП	24	354,7
Құрылысқа арналған барлық шығыстар		106 117

22 Кесте-Жер жұмыстары мен абаттандырудың сметалық есебі

Атауы	Өлшем	Саны	Құны бөлікке, теңге	1 мың	Құны, мың теңге
Аумақты дайындау	га	2	798,5		774,545
Кабельді желілерді төсеу	м/п	228,7	2,6		594,62
Су құбыры және канализация құбырларын төсеу	м/п	625,8	2,546		1593,25
Дөңгелек құрама т / б құдықтарды орнату	Дана	16	226,074		3617,2
Автожолдардың құрылысы бойынша жұмыстарды ұйымдастыру	м ²	985,3	4,775		4704,8
Абаттандыру және көгалдандыру	м ²	2426,4	1,45		3518,28
Жер жұмыстары бойынша барлығы					18 802,69

23 Кесте - Жабдық құнын есептеу

Жабдықтың атауы, маркасы	Саны, дана	1 дана бұйым ақшасы, мың теңге	Сомасы, мың теңге
Ұсақтағыш	1	3450	3450
Балғалы ұнтақтағыш	2	280	560
Дірілді електер	2	160	320
Шарлы диірмен	2	3450	6900
Шикізат силостары	3	3500	10500
Электр сүзгісі	1	1500	1500
Түтін сорғыштар	1	250	250
Айналмалы пеш	1	48800	48800
Кептіру барабаны	1	2000	2000
Барлығы			76980
Орнату және жапсырма жабдық құны	15%		11547
Барлық жабдықтың және монтаждаудың құны			88 572

24 Кесте - Жұмысшылардың айлық көлемі

Мамандықтың атауы	Жұмысшылар саны			Саны	Айлық мөлшері,	1 айдағы жалақы мөлшері
	1 ауысым	2 ауысым	3 ауысым			
Директор	1			1	300	300000
Өндіріс бастығы	1			1	200	200000
Инженер-механик	1			1	110	110
Инженер-энергетик	1			1	110	110
Технолог	1			1	130	130
Хатшы	1			1	80000	80
Еден жуушы	1			1	70000	70
Инженер экономист	1			1	100000	100
Бас бухгалтер	1			1	140000	140
Бухгалтер	1			1	110000	110
Жабдықтау және өткізу бөлімінің бастығы	1			1	110000	110
Цех мастері	1			1	90000	90
Дайындық бөлімінің операторы	1			1	80000	80
Ұсақтау операторы	1	1		2	80000	160
Механик	1	1		2	80000	160

Кестенің жалғасы

Кептіру бөлімінің операторы	1	1	1	3	90000	270
Күйдіру бөлімінің операторы	1	1	1	3	90000	270
Тексеру бөлімі	1	1	1	3	80000	240
Авто жүргізушісі	1	1		2	80000	160
Теплотехник	1	1		2	80000	160
Кезекші электрик	1	1		2	80000	160
Кезекші механик	1	1		2	80000	160
Технологиялық жабдықтың слесарі	1	1		2	80000	160
Слесарь - сантехник	1	1		2	80000	160
Лаборант	2			2	100000	200
Барлығы	28	12	3	44		4980

Инвестициялық шығындар жоғарыда аталған есептеулер бойынша жасалады және келесі кестеге қосылады.

25 Кесте – инвестициялық шығындар құрамы

Шығындар бойынша	Сомасы, млн. тг
Құрылыстың негізгі объектілерінің сметалық құны	106,117
Жер жұмыстары мен абаттандырудың сметалық есебі	18,80
Жабдық құнын есептеу	88 572
Барлығы	213,519

Негізгі құралдардың амортизациясы

Ғимараттар мен құрылыстардың мақсаты мен сипаттамасын, сондай - ақ пайдаланылатын жабдықтардың салалық тиесілілігін ескере отырып, жалпы кәсіпорын бойынша толық қалпына келтіруге амортизациялық аударымдар нормативтерінің мынадай орташа өлшемді мәндері қабылданды:

– ғимараттар мен құрылыстарға-2,5%

- монтажды жабдыққа-10%

26 Кесте - Амортизациялық аударымдар

Атауы	Бастапқы баланстық құны, млн. теңге	Амортизация нормасы, %	Амортизация, млн теңге
Ғимараттар мен құрылыстар	124,917	2,5	31,229
Жабдықтар	88 572	10	8,8572
Барлығы	213,519		39,4828

5.3 Зауыттың жылдық өнімін сатудан түскен пайданы есептеу.

27 Кесте - Сатудан түскен пайданы есептеу

Көрсеткіштің атауы	Өлшемі	Саны
Зауыттың жылдық өнімділігі	Т	90 000
ҚҚС есебімен баға, 12%	Тг/т	16000
Жалпы табыс	Мың. тг	1 440 000
Соның ішінде ҚҚС	Мың. тг	17 280

28 Кесте - Өнімнің өзіндік құны

Көрсеткіштер атауы	Барлығы, мың. теңге
Өнім көлемі, т	1 440 000
Ауыспалы шығындар:	
Шикізат және материалдар	771 417
Технологиялық мақсаттарға арналған су	119,552
Технологиялық мақсаттарға арналған отын	250451
Технологиялық мақсаттарға электр энергиясы	11241,8
Еңбекақы шығындары	342 150
Жалақыны есептеу	41 373
Тұрақты шығындар:	
Жалақы ӘБҚ	132 093
Жалақыны есептеу	13 209
Амортизациялық аударымдар	39,4828
Күрделі жөндеу жұмыстары	26353
Жарнамаға кететін	222,4
Толық өзіндік құн	1 248 634

29 Кесте - Зауыттың таза пайдасы

Көрсеткіштің атауы	Соммасы, тг, мың
Пайыздарды, салықтарды, тозуды және есептелген амортизацияны төлеу жөніндегі шығыстарды шегергенге дейінгі пайда көлемі	1 440 000
ҚҚС-сыз	172 800
Өзіндік құнын есепке алмағанда	189100
Пайда салығын есепке алмағанда	151280
Амортизациялық аударымдарды ескере отырып	191 366

Шлакопортландцемент өндіру бойынша жобаланатын зауыттың өзі-өзі ақтауы былайша есептеледі:

$$P_i = \frac{\text{инвестициялық шығындар}}{\text{таза пайда}} = \frac{213516}{191366} = 1,1$$

Аумақты дайындау 1,5 жылды құрайды. Жобаның өтелімділігі 2,6 жылды құрады.

5.4 Жобаның техникалық-экономикалық көрсеткіштері

Келесі техникалық-экономикалық көрсеткіштер есептеледі. $R_{\text{ӨК}}$ өндірістік қорларының рентабельділігі мынадай формула бойынша анықталады:

$$R_{\text{ӨК}} = \left(\frac{\text{ЖП}}{\text{НӨҚ}_{\text{ОК}}} + A_{\text{К}} \right) \cdot 100\% = \left(\frac{191,36}{213,51} + 15,1 \right) \cdot 100\% = 86\%$$

мұндағы $R_{\text{ӨК}}$ – өндірістік қорлардың рентабельділігі;

ЖП – жалпы пайда;

НӨҚ_{ОК} – кезең ішіндегі негізгі өндірістік қорлардың орташа құны.

$A_{\text{К}}$ – нормаланатын айналым құралдары (10% мөлшерінде қабылданады).

Негізгі өндірістік қорлардың құны жалпы күрделі салымдардың, құрылыс аумағын дайындауға, кәсіпорын аумағын абаттандыруға жұмсалатын шығындардың сомасынан бөлек анықталады, уақытша бөлшектелетін ғимараттар мен құрылыстар, салынып жатқан кәсіпорын дирекциясын ұстау, пайдалану кадрларын даярлау, жобалау және іздестіру жұмыстары. $R_{\text{А}}$ активтерінің рентабельділігі мынадай формула бойынша анықталады:

$$R_{\text{А}} = \frac{\text{ТП}}{A_{\text{ОШ}}} \cdot 100\% = \frac{151,28}{385,6} \cdot 100\% = 40\%$$

мұндағы $R_{\text{А}}$ – активтердің рентабельділігі;

ТЖ – таза пайда;

$A_{\text{ОШ}}$ – активтердің орташа шамасы.

Өткізілген $R_{\text{СӨ}}$ өнімінің рентабельділігі мынадай формула бойынша анықталады:

$$R_{\text{СӨ}} = \frac{\text{ТЖ}}{C} \cdot 100\% = \frac{151,28}{382,9} \cdot 100\% = 44\%$$

мұндағы $R_{\text{СӨ}}$ – сатылған өнімнің рентабельділігі, %;

ТЖ – таза пайда, млн. теңге;

C – сатылған өнімнің өзіндік құны, млн. теңге.

Рентабельділік шегін есептеу (шығынсыздық нүктесі) шығынсыздық нүктесі – бұл өнімді сатудан түскен түсім осы өнімді өндіруге арналған барлық шығындарға тең болатын өнім көлемі. Жобаның шығынсыздығын сипаттайтын көрсеткіштерді есептеу үшін барлық шығындарды тұрақты және өзгермелі деп жіктеу қажет. Зауыт үшін алынған техникалық-экономикалық көрсеткіштер қуаты 90000 т/жыл партландуементті жалпы

қолайлы және зауыт құрылысқа ұсынылуы мүмкін. Зауыттың өзін-өзі ақтауы 2 жыл, 10 ай.



6 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы

Жаңа зауыттарды жобалау, салу және пайдалану және жұмыс істеп тұрған зауыттарды қайта құру кезінде "құрылыс материалдары өнеркәсібіндегі қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария ережелерін", басшылыққа алу қажет. I. кәсіпорындағы қауіпсіздік техникасының ережелерін реттейтін негізгі ережелер мен құжаттама технологиялық регламенттің тиісті бөлімінде келтіріледі. Салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау жөніндегі жұмысқа жалпы басшылық жасау және еңбек туралы заңнаманың сақталуына, "еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі" (ЕҚСЖ) талаптарын, техника қауіпсіздігі нормалары мен ережелерін, жалпы кәсіпорын бойынша өндірістік санитарияны орындауға жауапкершілік тиісті мәселелер бойынша директорға, бас инженерге және олардың орынбасарларына жүктеледі. Цех бастығы цехтағы қауіпсіздік техникасының жай-күйіне жауап береді. Жылына бір рет жұмыс орнында қауіпсіз жұмыс әдістеріне оқыту жүргізіледі. Рұқсатнама бойынша жұмыстарды жүргізу алдында ағымдағы нұсқаулық жүргізіледі. Жоспардан тыс Нұсқаулық жұмыс орнында алғашқы нұсқаулық көлемінде жүргізілуі мүмкін. Инженерлік-техникалық қызметкерлер еңбекті қорғау бойынша білімін тексеруден өтуі тиіс. Цехтар мен учаскелердің бастықтары, механиктері мен энергетиктері өздерінің қарауындағы жабдықтарды, қондырғылар мен жүйелерді жарамды жағдайда ұстауға, сондай-ақ олардың қарауындағы жабдықтарды, қондырғылар мен жүйелерді күтіп-ұстауға жауапты болады.

Зауыт ішіндегі темір жол, автомобиль және басқа да көлік түрлерін қауіпсіз ұстау және пайдалану үшін жауапкершілік кәсіпорын бойынша директордың көлік жөніндегі орынбасарына, ал цех ішіндегі көлікті – тиісті цех бастығына жүктеледі. Жоғары қауіптілікке байланысты жұмыстарды орындау арнайы рұқсат – бойынша жүргізілуі тиіс. Ол: әрбір тікелей Орындаушыны жұмыстың мазмұны мен көлемімен таныстыруға және оларға қауіпсіздік шаралары туралы нұсқау беруге; жұмысты тікелей орындаушылармен бірлесіп, жұмыстарды орындау учаскелеріндегі қауіпсіздік техникасының жай – күйін тексеруге; жұмыстың орындалу барысына және рұқсаттамада көрсетілген жұмыс істеп тұрған қауіпсіздік шараларының сақталуына тұрақты бақылауды жүзеге асыруға міндетті. Шаңмен күресу үшін технологиялық және көлік жабдықтары тығыз жабылатын саңылаулары бар герметикалық қаптамаларға салынады. Шаң мен газдардың пайда болу учаскелерінде жалпы желдетуден басқа жергілікті аспирация жасалады. Тозанданған газдар мен ауаны тазартуды 98 пайыз кем емес тазалау дәрежесі бар тиімді шаң-тозаңды отырғызу құрылғыларында жүргізу қажет. Ауаның рұқсат етілген шаңдану дәрежесі СН 245-71 регламенттелген. Ол құрамында 70 пайыз астам еркін кремний тотығы бар шаң үшін 1 мг/м^3 артық емес, құрамында 10-70 пайыз SiO_2 бар шаң үшін – 2 мг/м^3 артық емес, құрамында еркін SiO_2 – 6 мг/м^3 жоқ цемент тозаңы, балшық

минералдары үшін құрайды. Технологиялық газдарды шаңсыздандыру үшін шаңсорғыш камералар (қатты тазалау), құрғақ және дымқыл қолданылады.

Циклондық аппараттар(бірінші саты), мата сүзгілері және электр сүзгілері (соңғы тазарту). Ұсатқыштарға, диірмендерге, пештерге, силостарға, тасымалдаушы және тиеу – түсіру механизмдеріне қызмет көрсетуді әрбір механизмнің немесе қондырғының қауіпсіз жұмыс істеу қағидаларына сәйкес жүзеге асыру қажет. Жетектердің және басқа да механизмдердің барлық айналатын бөліктері сенімді қоршалуы, ток өткізгіш бөліктері оқшауланған, ал механизмдердің металл бөліктері оқшаулама бұзылған жағдайда жерге тұйықталуы тиіс. Көмірді кептіру және ұнтақтау жөніндегі қондырғылардың жарылыс қаупіне байланысты құбырлар, сепараторлар, шаңды сақтауға арналған бункерлер сақтандырғыш клапандармен жабдықталуы тиіс. Көмір шаңын дайындайтын қондырғылар кернеумен жұмыс істеуі тиіс. Өндірістік цехтардағы негізгі жабдықтар міндетті түрде персоналға жабдықты іске қосу, оның тоқтауы және авариялық жағдайлардың туындауы туралы ескертетін дыбыстық және жарық сигнализациясымен жабдықталады. Салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау технологияны үнемі жетілдірумен, өндірістік процестерді толық механикаландырумен және автоматтандырумен қамтамасыз етіледі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыстың тақырыбы: Қуаттылығы жылына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде байланыстырғыш заттарды өндіретін зауыт. Дипломдық жұмыста бірнеше бөлімдерді қамтыдым: бұйым номенклатурасы, өндіру технологиясын, жылу техникалық есеп, негізгі көліктік қондырғылармен, бұйым өндіруге кететін жылдық шығындармен, қауіпсіздік техника шараларын зерттеп таныстым.

Байланыстырғыш заттарды өндіретін зауыт Семей қаласында тұрғызылады. Менің дипломдық тақырыбымның ерекшелігі өндірістік қалдықтарды пайдалана отырып байланыстырғыш заттарды өндіремін. Байланыстырғыш зат ретінде мен шлакопортландцементті өндіремін. Казіргі таңда өндірістік қалдықтар қоршаған ортаны белгілі мөлшерде ластауда, сол себепті қалдықтарды тиімді пайдалану мақсатында осы тақырыпты таңдадым. Негізгі қалдықтар ретінде домна қожысы және де темір кенін байыту қалдықтарын, яғни, құрғақ магнитт сеператорларын пайдаланамыз.

Дипломдық жұмыста негізі әдіс бойынша шлакопортландцемент өндірісінің технологиялық сұлбасы әзірленді. Технологиялық схема шлакопортландцемент өндірісінің технологиялық процесінің толық сипаттамасын көрсетеді. Сатылар мен операцияларға бөлінген өндірістің негізгі процестері көрсетілген. Өндіріс процесін жүзеге асыру үшін қажетті барлық жабдықтар көрсетілді. Сонымен қатар, ол оның негізгі конфигурациясын көрсетеді.

Дипломдық жұмыстың графикалық бөлімі құрғақ әдіс бойынша А3 форматындағы шлакопортландцемент өндірісінің технологиялық сұлбасының сызбасын қамтиды. Сызба AutoCAD бағдарламасында жасалған

Шлакопортландцемент алу үшін клинкер, Домен шлак және гипс таңдап алынды. Цемент клинкерінің негізгі компоненттері әктас, Домен шлак және темір кендерін байыту қалдықтары (ҚМС қалдықтары) болып табылады. Домен шлакты пайдалану келесі негізгі артықшылықтары бар:

- өнімнің өзіндік құнын азайту;
- шығындарды азайту;
- қалдықтарды кәдеге жарату проблемасын шешу, қайталама шикізатты пайдалану;

Құрылымдық шешімдер және ұйымдастыру мен технологияның, өндіріс экономикасының негізгі мәселелері әзірленді. Технологиялық, жылу техникалық және экономикалық есептеулер орындалды. Жобаны әзірлеу Қазақстан Республикасының қолданыстағы стандарттары негізінде жүзеге асырылды.

Шлакопортландцемент портландцемент сияқты құрама бетондар мен темір-бетон бұйымдары өндірісінде кеңінен қолданылады. Шлакопортландцементті қолданудың барлық салаларында портландцементтен үнемді болып табылады.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мирюк, О.А. Учебное пособие по дисциплине «Вяжущие вещества» / О.А. Мирюк. – Магнитогорск: МГТУ, 2006.
- 2 Мирюк, О.А. Методические указания по выполнению курсовых работ по дисциплине «Вяжущие вещества» / О.А. Мирюк. – Рудный: РИИ, 2018.
- 3 Мирюк, О.А. Минеральное сырье для вяжущих и композиционных материалов: учеб. пособие / О.А. Мирюк. – Рудный: РИИ, 2004.
- 4 Мирюк, О.А. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов: учеб. пособие / О.А. Мирюк. – Рудный: РИИ, 2011.
- 5 Мирюк О.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Вяжущие вещества». – Рудный: РИИ, 2018.
- 6 ГОСТ 30515-2013. Цементы. Общие технические условия. Технические условия. – введ. 2015 – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд. стандартов, 2013.
- 7 ГОСТ 31108-2003. Цементы общестроительные. Общие технические условия. Технические условия. – введ. 2004 – 01 – 09. – М.: Госстандарт России: Изд. стандартов, 2003.
- 8 Шлакопортландцемент для предотвращения коррозии бетона// Научно-технический и производственный журнал «Цемент и его применение». – СПб.: - 2011. - №3.
- 9 Влияние добавок, вводимых при измельчении шлака, на раннюю прочность и гидратацию шлакопортландцемента// Научно-технический и производственный журнал «Цемент и его применение». – СПб.: - 2016. - №5.
- 10 Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы /Л.И. Дворкин, О.Л.Дворкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2011.
- 11 Сулименко, Л.М. Общая технология силикатов: учебник/Л.М. Сулименко. – М.: ИНФРА-М, 2012.
- 12 Таймасов, Б.Т. Технология производства портландцемента: учеб. пособие / Б.Т. Таймасов. – Шымкент: Изд-во ЮКГУ, 2004.
- 13 ГОСТ 30515 – 2013. Цементы. Общие технические условия. Технические условия. – введ. 2015 – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд. стандартов, 2013.
- 14 ГОСТ 31108 – 2003. Цементы общестроительные. Общие технические условия. Технические условия. – введ. 2004 – 01 – 09. – М.: Госстандарт России: Изд. стандартов, 2003.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Зинеден Асылай Рамазанқызы

Название: Куаттылығы жылына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде байланыстырғыш заттарды өндіретін зауыт

Координатор: Тогжан Куатбаева

Коэффициент подобия 1: 1,9

Коэффициент подобия 2: 0,6

Замена букв: 75

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Работа признается самостоятельной, и студент допускается к защите.

.....
21.05.2020

Дата

.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Зинеден Асыллай Рамазанкызы

Название: Қуаттылығы жылына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде байланыстырғыш заттарды өндіретін зауыт

Координатор: Тогжан Куатбаева

Коэффициент подобия 1:1,9

Коэффициент подобия 2:0,6

Замена букв:75

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

..... Обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата.

..... Работа признается самостоятельной, и студент допускается к защите.

.....

..... 21.05.2020

Дата

..... 

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на _____ дипломную работу _____
(наименование вида работы)

_____ Зинеден А. _____
(Ф.И.О. обучающегося)

5B073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций
(шифр и наименование специальности)

Тема: «Қуаттылығы жылына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде байланыстырғыш заттарды өндіретін зауыт».

Строительство жилья предполагает применение новых конструктивных решений, технологий, материалов. Снизить энергопотребление хорошо помогают качественные строительные материалы, основанные на применении техногенных отходов промышленности, к которым относится вяжущие материалы.

В работе Зинеден А. указала физические, технические и экономические преимущества применения вяжущих, в частности при применении добавок-модификаторов, а также техногенных промышленных отходов.

Были приведены оптимальные способы производства вяжущих; проанализированы физико-механические свойства, в зависимости от технологических факторов и применяемых добавок.

Некоторые недочеты, в частности – в оформлении текстовой части диплома (таблицы), неточности при расчете экономической части были исправлены.

Представленная работа, заслуживает положительной оценки – 93 балла.

Научный руководитель

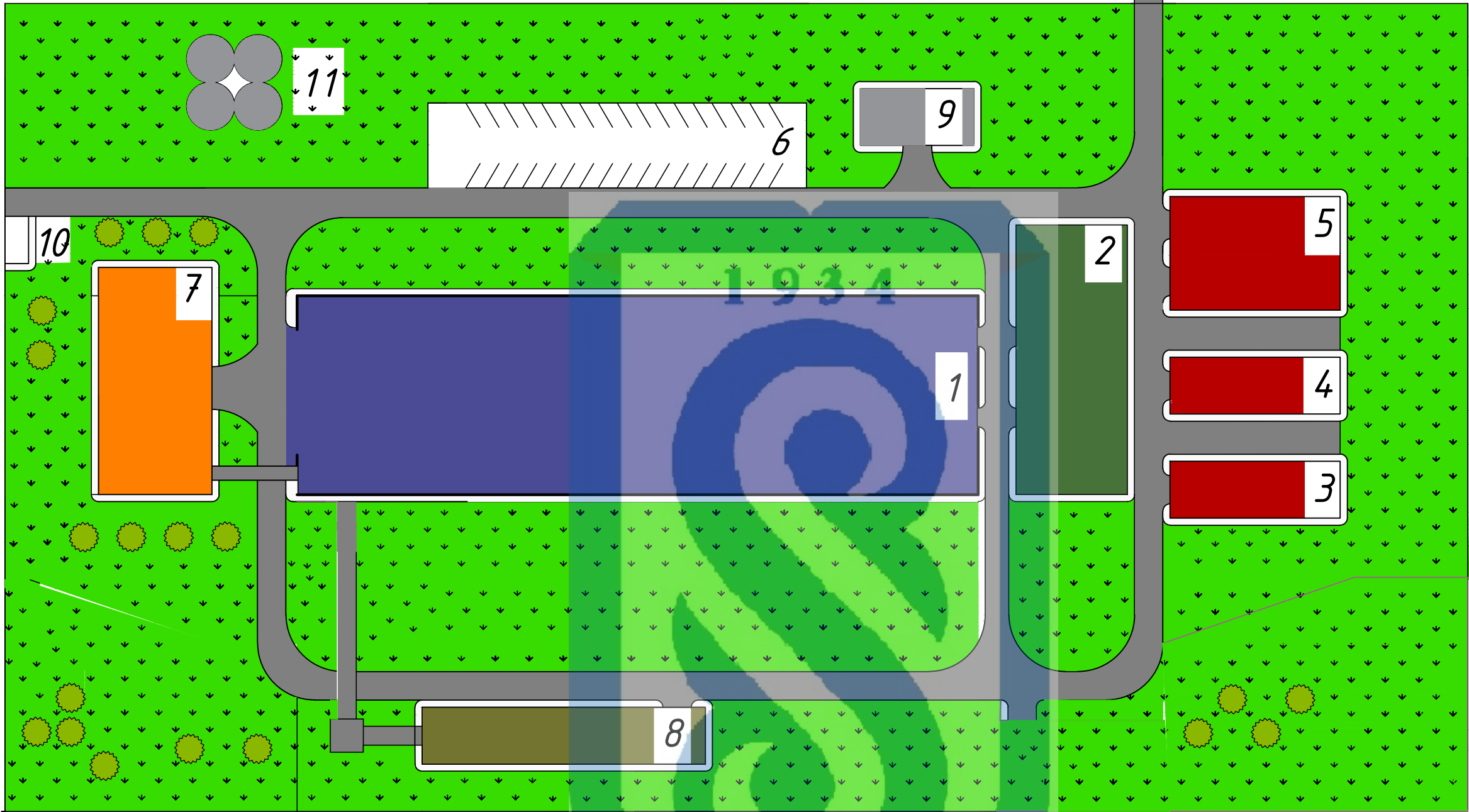
Доктор технических наук, профессор

(должность, уч. степень, звание)

Куатбаева Т.К.
(подпись)

« 24 » 05 2020 г.

Бас Жоспар



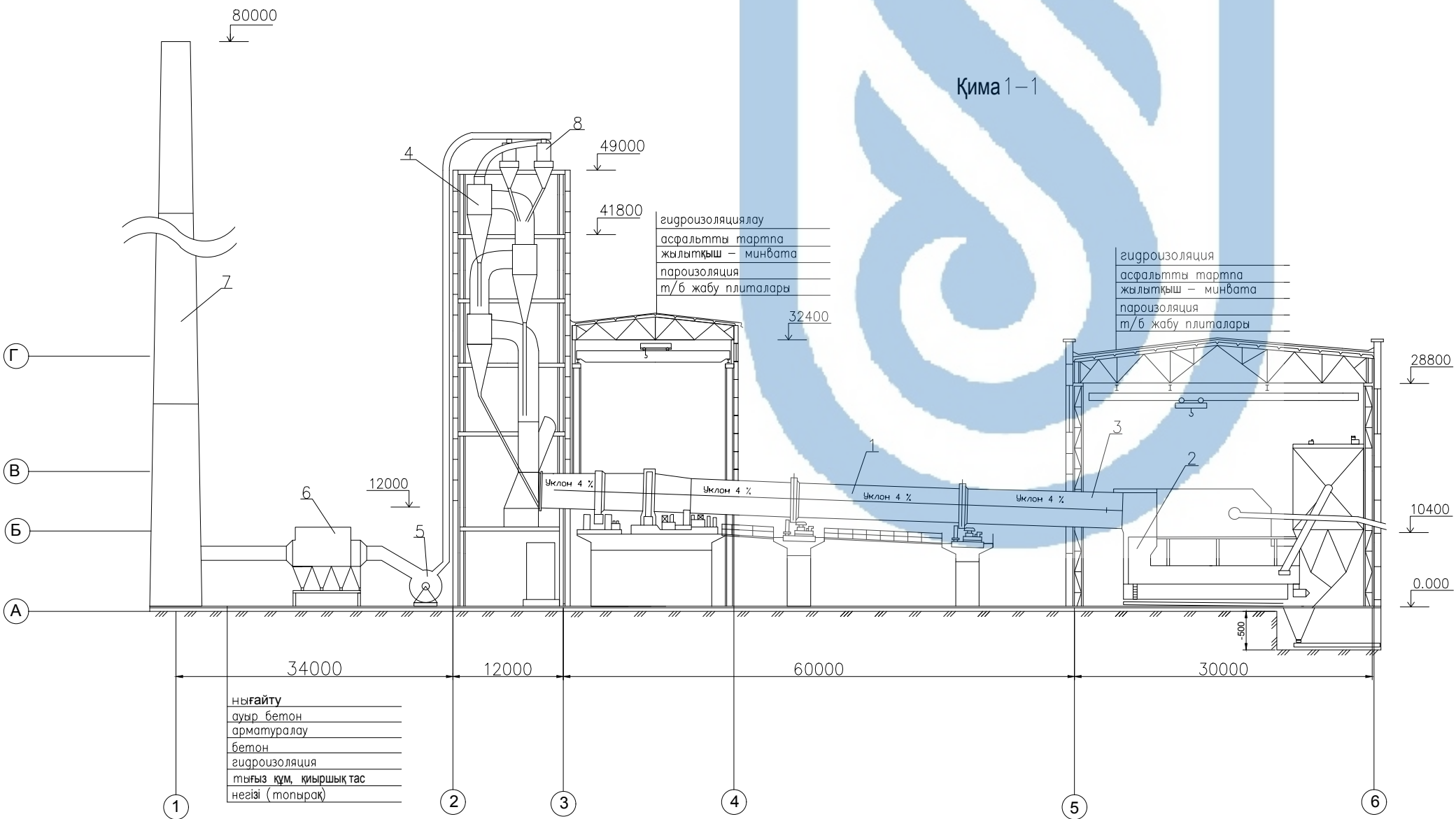
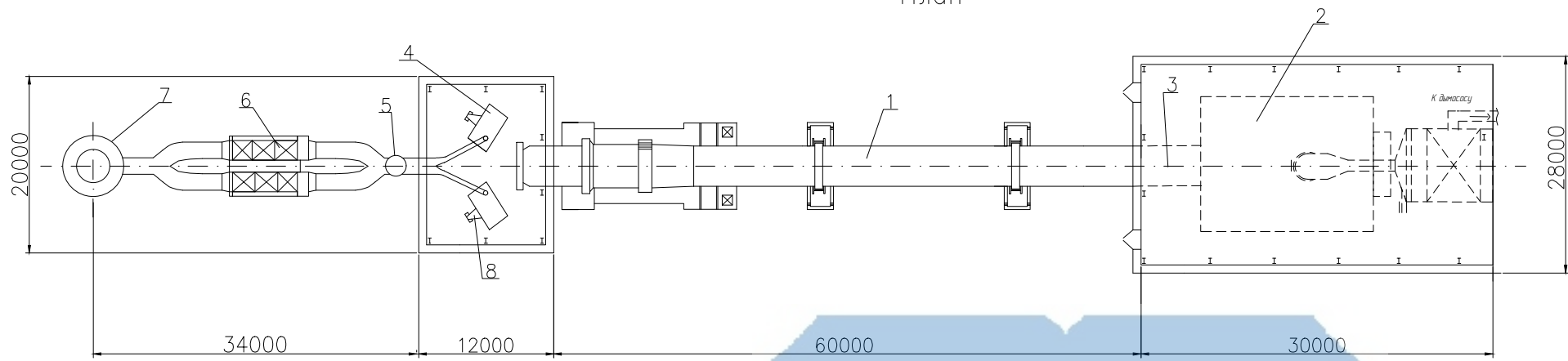
Шартты белгілер	
белгі	Атауы
  	Ағаш
	Көгал

Экспликация

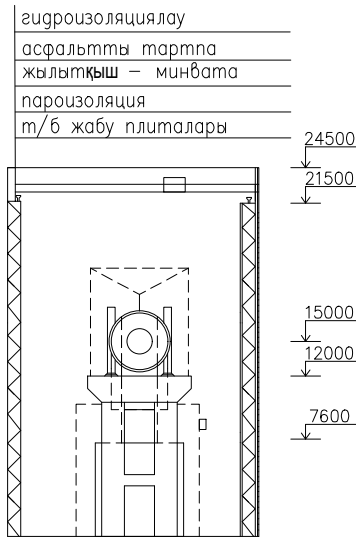
N	Атаулары
1	Өндірістік корпус
2	Шикізат қоймасы
3	Ұнтақтау бөлімі
4	Ұнтақтау бөлімі
5	Ұнтақтау бөлімі
6	Көлік тұрағы
7	АБК
8	Отын қоймасы
9	Гараж
10	КПП
11	Дайын өнім қоймасы

				Қаз ҰТЗУ-58073000 29-03 2020 ДЖ			
				Құжаттың жалпына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар жинақталуы бойынша жасалған жинақталуы жинақталуы			
Өлш бет	Құжат №	Қолы	Күн	Сәулет құрылыс бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындалған	Зиначенко А.Р.	Зиначенко А.Р.	2020				
Жетекші	Құрманбаева Т.	Құрманбаева Т.	2020	Бас жоспар	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Н. Бағыт	Бек А.А.	Бек А.А.	2020				
Қар. негіз	А. Мамайлы	А. Мамайлы	2020				

План



Қима 2-2



№	Атауы		
1	Айналмалы пеш		
2	Тоңазытқыш		
3	Пештің суық ұшының басы		
4	Циклонды жылу алмастырғыш		
5	Түтін сорғыш		
6	Электр сүзгілері		
7	Түтін құбыры		
8	Циклон НИИОГАЗ		

Технологиялық карта

Шлакопортландцемент МЕМСТ 10178
- 2003 " Портландцемент және
Шлакопортландцемент
стандарттарына сәйкес
шығарлады

Шлакопортландцементтің номенклатурасы

Өнім	Ұнтақтылық		Қалыпты қалыңдық, %	Ұстасу мерзімі , сағ – мин		Беріктік шегі, МПа, 28 тәулік	
	№ 008 електегі қалдық, %	Үлестің беті, м²/кг		Басы	Соңы	йілу кезінде	қысу кезінде
ШПЦ400	5,0	280	26,5	2-50	4-25	4,9	33,2



Цехтың жұмыс тәртібі

Цехтың немесе қайта бөлістің атауы	Жылдағы жұмыс күндер саны	Тәулікте ауысым саны	Жұмыс ауысым ұзақтылығы, сағ.	Жабдықтарды пайдалану коэффициенті енгі	Жылдық жұмыс уақыт қоры
Шикізат қоймасы	264	3	8	0,95	6012
Ұнтақтау бөлімі	264	2	8	0,95	4012
Шикізатты ұнтақтау	264	2	8	0,95	4012
Күйдіру	264	2	8	0,95	4012
Цементті ұнтақтау	264	2	8	0,95	4012
Сапаны бақылау	264	2	8	0,95	4012
Дайын өнім қоймасы	264	3	8	0,95	6012

Жабдықтар ведомсті

Аталуы, маркасы	Өнімділігі, т/с	Саны	Масса, кг	Электр қозғалт. қуаты, кВт	Өлшемдері, мм
Ұсақтағыш 600*110	40	1	19500	75	3000x2500x2600
Балғалы ұнтақтағыш СМ19А	40	2	11000	55	4000x5500x3100
Діріл електері ГСЛ2-2Д	25	2	280	-	2400x1500x1300
Шарлы диірмен СМД-15	15	2	22050	220	8350x4280x3095
Айналмалы пеш	25	1	-	315	
Кептіру барабаны	15	1	750	64	3170x1200x2000
Циклонды жылу алмастырғыш	50	1	-	-	-
Электр сүзгісі	-	1	36,9	-	9260x4890x12400
Түтін сорғыштар	15	1	1250	55	-

Шикізат материалдарының шығыны

Материалдар атауы	Үлес шығыны, кг/т цемента	Материал шығыны, т			
		Жылына	Тәулігіне	Ауысым	Сағ
Өктас	И ₃ – 561,82	50563	191,5	95,76	11,97
Домна қожысы	А ₃ – 617,13	55541	210,4	105,2	13,14
Қалдық ҚМС	Ж ₃ – 158,44	14259,6	54,01	27	3,37
Гипс	Г ₁ – 51,52	4636,8	17,56	8,78	1,1
Клинкер	К ₁ – 566,67	51000,3	193,2	96,6	12,1

Бір тонналық шлакопортландцементтің құны

№	Шығында түрі	Шлакопортландцементтің арналған шығындар, теңге
Шикізатқа арналған шығындар		
1	Өктас	2500
2	Домна қожысы	1974,81
3	Қалдық СМС	1520,50
4	Гипс	2576
Шикізат бойынша барлығы		8571,31
Электр энергиясына арналған шығындар		
5	Балғалы ұнтақтағыш	265
6	Айналмалы пеш	2652
7	Шарлы диірмен	13422
8	Кептіргіш барабан	54
9	Діріл електері	1100
Энергия шығындары бойынша		17 493
Еңбекақы шығындары		
10	Басқарушылық жалақысы персоналдың	1700
11	Цехтағы жұмысшылардың жалақысы	2500
12	Қосалқы персоналдың жалақысы	400
Жалақы шығындары бойынша жиыны		4600
Шығындар жиыны		30 664,31
14	Күтпеген шығыстар 6%	1 839,8
Барлық шығындар		32 504,1

Шлакопортландцементтің сипаттамасы

Цементтің заттай құрамы, %			Клинкердің фазалық құрамы, %			
клинкер	Домна қожысы	Екі сулы гипс	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
55	40	5	42,62	24,65	10,00	13,36

Технологиялық үрдісті бақылау
Барлық технологиялық үрдісті бақылауды 2 кезеңге бөліп қарауға болады;

Шлакопортландцемент клинкерінің химиялық құрамы

Шикізат материал	Оксидтер, мас. %										Табиғи былғалдылық, %
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O	к.к.ж.	Басқа да	Σ	
Өктас	0,7	0,3	0,2	55,2	0,6	0,2	0,1	42,6	0,1	100	6,1
Домна қожысы	36,7	13,1	0,25	40,1	7,0	1,2	–	–	1,65	100	9,8
Темір кенін байыту қалдықтары (қалдықтары ҚМС)	40,2	12,3	16,2	12,1	6,2	3,8	2,6	5,2	1,4	100	2,5

1) Шығарылатын өнімнің өндіріс кезінде сапасын және қолданылатын шикізаттар сапсын бақылау
2) Даұын өнімнің сапасын бақылап қабылдау, даұын өнім паспортын жасау үшін жүргізіледі.

						ҚазҰТЗУ - 5В073000. 29-03, 2020 ДЖ				
						Қуаттылығы жылына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде байланыстырғыш заттарды өндіретін зауыт				
Өлш	Бет	Құжат	№	Қолы	Күні	Технологиялық бөлім		Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Зинеден А.Р									
Жетекші	Қуатбаева	Т.К								
Н. бақыл	Бек А.А					Технологиялық карта		Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Қаф. меңг	Ақмалайұлы К									

Өктас

Қалдық ҚМС

Домна қожысы

Гипс

Клинкер

Шлакпортландцемент

Кейіріңіз

Т=700°C

Т=1450°C

№	Жабдықтар атауы	Саны	Қолданылуы
1	Койма	4	Коймалау
2	Ұсақтағыш	1	Ұсақтау
3	Молотковая дробилка	2	Ұсақтау
4	Дірілді електер	2	Сұрыптау
5	Шарлы биірмен	2	Ұнтақтау
6	Шикізат ұны	3	Гомогенизация
7	Циклонды жылы алмастырғыш	1	Жылы өндеш
8	Электр сүзгісі	1	Сүзгілеу
9	Түтін сорғыш	1	Газдарды бұрчу
10	Айналымды пеш	1	Күйдіру
11	Тоназытқыш	1	Салқындату
12	Кептіру барабаны	1	Кептіру
13	Клинкер силосы	3	Сақтау
14	Шлакпортландцементом силосы	3	Сақтау

Қаз Ұ ТЗУ-58073000_29-03_2020 ДЖ

Қуаттылығы жылына 50 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде байланыстырылған заттарды өндіретін зауыт.

Әліп бет Құжат № Колы Күн

Орындалған Зиядаев А. Р. Жетекші Құлатбаева Т. К.

Технологиялық бөлім

Технологиялық схема

Н. Барыл Бек А. А.

Кезең Бет Белгілер

КЖҚМ қағаздасы

№	Жадыктар атаы қ	№	Саны	Жалданылы
1	Коима	4	Коймалац	
2	Усактагыш	1	Усактац	
3	Молотковая дробилка	2	Усактац	
4	Дірілді електер	2	Сурыптац	
5	Шарлы дүірмен	2	Унтактац	
6	Шикізат цны	3	Гомогенизация	
7	Циклонды жылу алмастыргыш	1	Жылу ондеу	
8	Электр сүзгісі	1	Сүзгілеу	
9	Түпін соргыш	1	Газдарды дүрц	
10	Айналмапы пеш	1	Қүйдүрц	
11	Тоназыткыш	1	Салкындатц	
12	Келтірц дарабаны	1	Келтірц	
13	Клинкер силосы	3	Сактац	
14	Шлакпортландцементтом силосы	3	Сактац	

					Қаз Ұ Т34-50073000 29-03 2020 ДЖ
					Қуаттылығы жылына 90 мың тонна өндірістік қалдықтар негізінде баиланыстырығыш заттарды өндіретін зауыт
Өлщ бет	Құжат №	Қолы	Құлн		
Орындалған	Заведова А.Р.				
Жетекші	Қуатбеова Т.К.				

