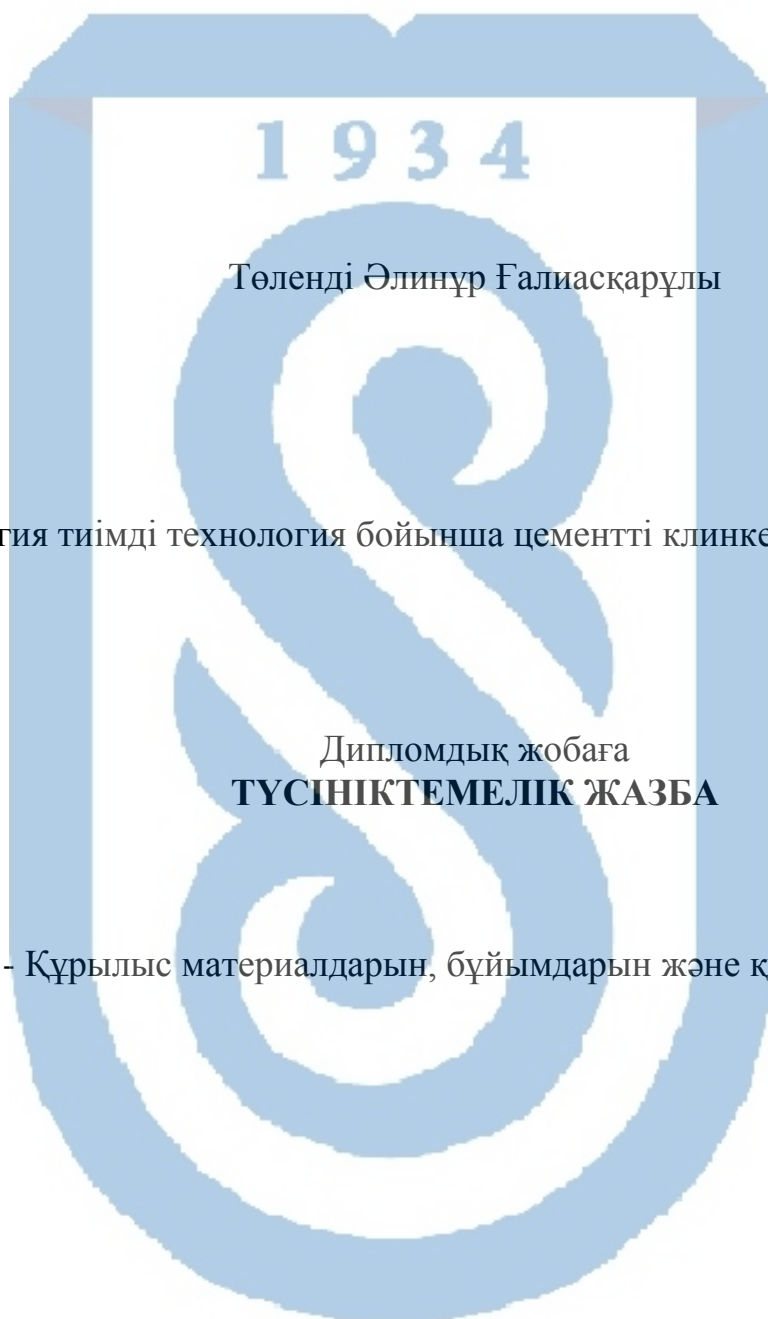


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы



Төленді Әлинұр Ғалиасқарұлы

«Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіру зауыты»

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

1934

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

 Ақмалайұлы К.

« 25 » 05 2020ж.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіру зауыты

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Орындаған:



Төленді Ә.Ғ.

Пікір беруші

Жетекші

Т.Ғ.К. профессор ассистенті

 Еспаева А.С.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

« 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

1934

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

 К. Ақмалайұлы

« 27 » 01 2020ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Төленді Әлинұр Ғалиасқарұлы

Тақырыбы: «Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіру зауыты»

Университет ректорының «27» 01 2020ж. №762-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «31» 05 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-құрылыс бөлімі

в) Өндіріс автоматизациясы

г) Экономикалық бөлім

ғ) Еңбек және қоршаған ортаны қорғау

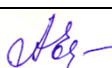


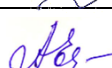
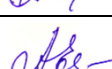
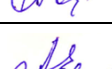

Сызбалық материалдар тізімі Бас жоспар сызбасы, зауыттың қима көрінісі, технологиялық картасы, технологиялық тізбегі, автоматика сызбасы, техника-экономикалық көрсеткіштер сызбасы.

Ұсынылған негізгі әдебиет 10 атау

**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	

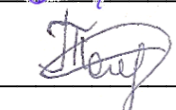
**Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары**

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

Жетекші

 Еспаева А.С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Төленді Ә.Ғ.

Күні

« 25 » 05 2020ж.

## **АНДАТПА**

Бұл дипломдық жұмыста цементті клинкер өндірісі жайлы толық мәліметтер келтірілген. Сол клинкердің номенклатурасы, шикізат мінездемесі, технологиялық схемасы және оның қысқаша сипаттамасы, өндірістің материалдық балансы, шихтаның құрамын анықтау, құрал-жабдықтар және зауыттың жоспары, нобайы көрсетілген.

Құрылыс практикасында әр түрлі жинақты үйлер мен ғимараттар құрылысы үшін жаңа прогрессивті бұйымдар мен материалдар шығарудағы цементтің рөлі үнемі өсуде. Оны темірбетонды, құрастырмалы және монолитты бетонды, асбест-цементті бұйымдарды, құрылыс ерітінділерін, тағы да басқа көптеген жасанды материалдарды дайындау үшін қолданады. Шикізат материалдарының қол жетімділігі, цемент өндірісінің операцияларының автоматтандырылуы және де оған деген қажеттіліктің жоғары екенін ескерсек, бұйым өндірісі маңызды, тиімді болып келеді.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломной работе приведены данные о заводе по производству цементного клинкера. Представлены номенклатура этого клинкера, характеристика сырья, технологическая схема и ее краткая характеристика, материальный баланс производства, определение состава шихты, оборудование и заводские планы, эскизы.

В строительной практике постоянно возрастает роль цемента в производстве новых прогрессивных изделий и материалов для строительства различных комплексов зданий и сооружений. Его используют для изготовления железобетонных, сборных и монолитных бетонов, асбестоцементных изделий, строительных растворов и многих других искусственных материалов. С учетом доступности сырьевых материалов, автоматизации операций цементного производства и высокой потребности в нем, производство изделий является важным, эффективным.

## **ABSTRACT**

This diploma project contains data on the cement clinker plant. The nomenclature of this clinker, the characteristics of the raw materials, the technological scheme and its brief characteristics, the material balance of production, compositions determination of the charge, equipment and factory plans, sketches are presented.

In construction practice, the role of cement is constantly growing in the production of new progressive products and materials for the construction of various sets of buildings and structures. It is used for the manufacture of reinforced concrete, precast and cast concrete, and many other artificial materials. Due to the availability of the raw materials, automation of cement productions operations and high demand for it, the production of products is vital, efficient.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Өнеркәсіптің жұмыс істеу тәртібі	8
1.2 Өнеркәсіптің технологиялық желісінің жұмысын есептеу	9
1.3 Өнімнің сипаттамасы (номенклатурасы)	10
1.4 Шикізат қоспасының химиялық құрамын есептеу	11
1.5 Шикізат пен бастапқы материалдардың сипаттамасы	14
1.6 Өндіріс тәсілін таңдау және негіздеу	15
1.7 Өндірістің технологиялық сипаттамасы	16
1.8 Материалдық баланс	17
1.9 Жабдықты таңдау және есептеу	21
1.10 Шикізаттардың және өнімнің сапасын бақылау	23
2 Жылу техникалық бөлімі	25
2.1 Пештің жылу балансын және клинкерді күйдіруге қажет отынның шығынын анықтау	25
2.2 Өндірістік емес қажеттіліктерге арналған жылу шығындарын есептеу	28
3 Сәулет-құрылыс бөлімі	31
4 Экономикалық бөлім	33
5 Өндіріс автоматизациясы	36
6 Еңбек және қоршаған ортаны қорғау	37
Қорытынды	40
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	41

## Кіріспе

Цемент – маңызды құрылыс материалы, сондықтан да цементке құрылыс материалдарының арасында жетекші орын тиесілі. Ол құрылыс тәжірибесінде 150 жылға жуық қолданылып келеді.

Қазіргі заманғы құрылыс практикасында әр түрлі жинақты үйлер мен ғимараттар құрылысы үшін жаңа прогрессивті бұйымдар мен материалдар шығарудағы цементтің рөлі үнемі өсуде. Оны темір бетонды, құрастырмалы және монолитты бетонды, асбест-цементті бұйымдарды, құрылыс ерітінділерін, құрылыстың жекелеген элементтерін(бөлшектерін) бекіту, ыстыққа, қышқылдар мен сілтілерге төзімді және тағы да басқа көптеген жасанды материалдарды дайындау үшін қолданады.

Қандай да бір құрылысты салу үшін неше түрлі цемент қолданылуы мүмкін. Соның ішінде ең көп таралғаны және жиі қолданылатыны портландцемент. Ол ұсақ фракциялы портландцементті клинкерден, арнайы қоспалар мен гипстен жасалады.

Алматы облысында сәулет пен құрылыстың қарқын дамуы және күнделікті өмірімізге керек құрылыс материалдарына деген қажеттілік жоғары болғандықтан, шикізаттар кен орнының жеткілікті және қолайлы орналасуынан шикізат қоспасын күйдіру процесінде өндірілетін және портландцемент өндірісінде маңызды құрамдас өнім болып табылатын цемент клинкер өндірісін дамыту құрылыс саласына маңызды және пайдалы шешім деп қабылдауға болады.

## 1 Технологиялық бөлім

### 1.1 Өнеркәсіптің жұмыс істеу тәртібі

Өнеркәсіптің жұмыс істеу уақытының жылдық қоры:

$$T_{\text{ж}} = N \cdot n \cdot t \quad (1)$$

мұндағы  $N$  – жұмыс күндерінің саны;  
 $n$  – тәуліктегі ауысымдар саны;  
 $t$  – бір ауысымның ұзақтығы, сағат.

$$T_{\text{ж}} = 365 \cdot 3 \cdot 8 = 8760$$

$$T_{\text{ж}1} = (365 - 12 - 91) \cdot 2 \cdot 8 = 4192 \text{ сағ/жыл (2 ауысым)}$$

$$T_{\text{ж}2} = (365 - 12 - 91) \cdot 3 \cdot 8 = 6288 \text{ сағ/жыл (3 ауысым)}$$

Желілердің өндірістік қуаты келесі формула бойынша есептеледі:

$$\Phi_{\text{е}} = T \cdot K_{\text{ж.п.}} \quad (2)$$

мұндағы  $T$  – жылдағы жұмыс уақыт қоры, сағ;  
 $K_{\text{ж.п.}}$  – құрал-жабдықтарды пайдалану коэффициенті, (0,8-0,95);

$$\Phi_1 = T \cdot K_{\text{ж.п.}} = 4192 \cdot 0,9 = 3772,8 \text{ сағ/жыл}$$

$$\Phi_2 = T \cdot K_{\text{ж.п.}} = 6288 \cdot 0,9 = 5659,2 \text{ сағ/жыл}$$

1 Кесте – Өнеркәсіптің жұмыс істеу тәртібі

Бөлістер аталуы	Жылдық жұмыс күндер саны	Тәуліктегі ауысым саны	Жұмыс ауысым ұзақтылы ғы, сағ.	Жұмыс уақытының жылдық қоры	
				Жұмыс уақыты	Жабдық жұмысы
Шикізатты қабылдау	262	2	8	4192	3772,8
Ұнтақтау бөлімі	262	3	8	6288	5659,2
Кептіру бөлімі	262	3	8	6288	5659,2
Күйдіру бөлімі	262	3	8	6288	5659,2
Сапаны бақылау	262	2	8	4192	3772,8
Дайын өнім қоймасы	262	2	8	4192	3772,8



## 1.2 Өнеркәсіптің технологиялық желісінің жұмысын есептеу

Тәуліктік, ауысымдық, және сағаттық еңбек өнімділігінің есептелу формулалары:

$$\Pi_T = \frac{\Pi_{ж}}{C_p} \quad (3)$$

$$\Pi_a = \frac{\Pi_{ж}}{C_p \cdot n} \quad (4)$$

$$\Pi_c = \frac{\Pi_{ж}}{B_p} \quad (5)$$

мұндағы  $\Pi_{ж}$  - кәсіпорынның жылдық өнімділігі;  
 $C_p$  - жылдағы жұмыс күндерінің саны;  
 $B_p$  - жұмыс уақытының есептік қоры;  
 $n$  - тәуліктегі ауысымдардың саны.

$$\Pi_T = \frac{70000}{262} = 267,17 \text{ м}^3/\text{т}$$

$$\Pi_a = \frac{70000}{262 \cdot 3} = 89,06 \text{ м}^3/\text{а}$$

$$\Pi_c = \frac{70000}{262 \cdot 3 \cdot 8} = 11,13 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

### 2 Кесте – Бұйым өнімділігі

Өнім атауы	Өлшем бірлігі	Өндіріс көлемі			
		жылдық	тәуліктік	ауысымдық	сағаттық
ПЦ клинкер	т	70000	267,17	89,06	11,13

Ақау мен жоғалуларды ескергендегі өнімділігін есептейміз. Портландцементті клинкерді күйдіруге арналған айналмалы пештегі ақаулар мен жоғалулар – 1,2 пайыз, кептіру кезінде – 1 пайыз, ұнтақтау кезінде – 0,3 пайыз, тасымалдау кезінде – 0,2 пайыз, қоймадағы жоғалулар – 0,3 пайыз.

$$\Pi_{ж} = \frac{70000}{1 - \frac{3}{100}} = 72164,95 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

$$\Pi_T = \frac{72164,95}{262} = 275,44 \text{ м}^3/\text{т}$$

$$P_a = \frac{72164,95}{262 \cdot 3} = 91,81 \text{ м}^3/\text{а}$$

$$P_c = \frac{72164,95}{262 \cdot 3 \cdot 8} = 11,48 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

3 Кесте – Ақау мен жоғалуларды есептегендегі бұйым өнімділігі

Өнім атауы	Өлшем бірлігі	Өндіріс көлемі			
		жылдық	тәуліктік	ауысымдық	сағаттық
ПЦ клинкер	т	72164,95	275,44	91,81	11,48

### 1.3 Өнімнің сипаттамасы (номенклатурасы)

Портландцементті клинкердің өлшемі пештің түріне байланысты әдетте 10-20 немесе 50-60 мм-ге дейін болады. Клинкердің сапасы оның минералогиялық және химиялық құрамына байланысты. Минералогиялық құрамы күйдіру процесінде пайда болатын минералдардың сандық арақатынасымен, ал химиялық құрамы әртүрлі оксидтердің болуымен сипатталады.

Цемент клинкерінің негізгі оксидтері – кальций оксиді, алюминий оксиді, кремний оксиді, темір оксидтері болып табылады, олардың жиынтық құрамы – 95-97 пайыз аралығында. Клинкердің химиялық құрамын талдау МЕСТ 5382-73(2002ж қайта баспа) регламенттелген әдістеме бойынша жүргізіледі, [10].

Цемент клинкерінің негізгі минералдары: алит, белит, үшкальцийлі алюминат, төрткальцийлі алюмоферрит, оны 4 кестеден көруге болады.

4 Кесте – Цемент клинкерінің негізгі минералдары

Наименование	Химиялық формуласы	Қысқартылған формуласы	Құрамы
Алит (үшкальцийлі силикат)	$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	$\text{C}_3\text{S}$	50 – 65(55)
Белит (екікальцийлі силикат)	$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	$\text{C}_2\text{S}$	20 – 30(23)
Үшкальцийлі алюминат	$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{C}_3\text{A}$	4 – 14(7)
Целит (төрткальцийлі алюмоферрит)	$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{C}_4\text{AF}$	10 – 20(12)

Үшкальцийлі силикат (алит) – цемент клинкерінің басты минералы, сумен реакцияда үлкен белсенділікке ие. Алит тез қатаяды және жоғары беріктікке ие. Ол цементтік 28 тәуліктік жастағы беріктігін анықтайды.

Екікальцийлі силикат (белит) – алитке қарағанда белсенділігі әлдеқайда аз. Толық гидратация кезінде белиттің жылу бөлінуі алитке қарағанда шамамен екі есе аз. Қатаюы баяу жүреді.

Үшқальцийлі алюминат – сумен жылдам әрекеттесуімен ерекшеленетін ең белсенді клинкерлік минерал. Оның жылу бөлінісі толық гидратация кезінде алиттен екі есе көп. Алайда, оның қатаюы кезіндегі өнімі жоғары кеуектілік, төмен беріктілік пен ұзақ мерзімділікке ие. Оның тез қатуы цемент қамырының ерте құрылым түзілуін тудырады және қатаю мерзімін тездетеді.

Төртқальцийлі алюмоферрит – орташа жылу бөлінуімен сипатталады және қатаю жылдамдығы бойынша үшқальцийлі және екіқальцийлі силикаттар арасында аралық орын алады. Оның гидратация өнімдерінің беріктігі ерте уақытта алиттен төмен және белиттен біршама жоғары.

#### 1.4 Шикізаттар қоспасының химиялық құрамын есептеу

*Технохимиялық есептер*

Шикізаттар қоспасының құрамы, пайыз:

Саз - 25

Әктас - 75

Шикізаттардың ылғалдылығы, пайыз:

Саз - 15

Әктас - 5

Шикізаттардың тығыздығы, т/м<sup>3</sup>:

Саз - 1,9

Әктас – 2,5

*Көлемдік пайызды массалық пайызға ауыстырып, есептейміз.* Ол үшін 1 м<sup>3</sup> шикізаттар қоспасының салмағын анықтаймыз.

1 м<sup>3</sup>-та тығыздығы 1,9 т/м<sup>3</sup> 25 пайыз саздың салмағы:  $1,9 \text{ т/м}^3 \cdot 0,25 = 0,475 \text{ т}$ ;

1 м<sup>3</sup>-та тығыздығы 2,5 т/м<sup>3</sup> 75 пайыз әктастың салмағы:  $2,5 \text{ т/м}^3 \cdot 0,75 = 1,875 \text{ т}$ ;

Жиынтығы:  $0,475 + 1,875 = 2,35 \text{ т}$ , сонымен 1 м<sup>3</sup> қоспаның салмағы 2,35 т.

*Пайыздық мөлшерін анықтаймыз:*

Саздың пайыздық мөлшері:  $0,475 \cdot 100 : 2,35 = 20,21 \text{ пайыз}$ .

Әктастың пайыздық мөлшері:  $1,875 \cdot 100 : 2,35 = 79,79 \text{ пайыз}$ .

*Шикізаттың құрғақ күйдегі мөлшерін есептейміз:*

100 – 15 %

20,21 – x %

x = 3,0315 %

20,21 – 3,0315 = 17,1785 %

100 – 5 %

79,79 – x %

x = 3,9895 %

79,79 – 3,9895 = 75,8005 %

$$17,1785 + 75,8005 = 92,979 \%$$

100 пайыз қоспада абсолютті құрғақ масса 92,979 пайыз

$$92,979 - 17,1785 \%$$

$$100 - x \%$$

$$x = 18,476 \%$$

$$92,979 - 75,8005 \%$$

$$100 - x \%$$

$$x = 81,524 \%$$

100 %

Шикізат үлесін есептейміз:

$$\frac{20,21}{100} = 0,2021$$

$$\frac{79,79}{100} = 0,7979$$

5 Кесте – Саздың химиялық құрамы, мас. пайыз

Компоненттер	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	к.к.ж	Қосынды
Саз	61,81	17,54	7,1	1,27	1,92	0,58	6,24	96,46

100 пайызға келтіреміз:

$$61,81 - 96,46 \quad | \quad x = 64,078 \%$$

$$x - 100$$

$$1,92 - 96,46$$

$$x - 100$$

$$x = 1,99 \%$$

$$17,54 - 96,46 \quad | \quad x = 18,184 \%$$

$$x - 100$$

$$0,58 - 96,46$$

$$x - 100$$

$$x = 0,6 \%$$

$$7,1 - 96,46 \quad | \quad x = 7,36 \%$$

$$x - 100$$

$$6,24 - 96,46$$

$$x - 100$$

$$x = 6,47 \%$$

$$1,27 - 96,46 \quad | \quad x = 1,317 \%$$

$$x - 100$$

$$64,078 + 18,184 + 7,36 + 1,317 + 1,99 + 0,6 + 6,47 = 100 \text{ пайыз}$$

$$\text{SiO}_2 - 64,078 \cdot 0,2021 = 12,95 \%$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 - 18,184 \cdot 0,2021 = 3,675 \%$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 - 7,36 \cdot 0,2021 = 1,487 \%$$

$$\text{CaO} - 1,317 \cdot 0,2021 = 0,266 \%$$

$$\text{MgO} - 1,99 \cdot 0,2021 = 0,402 \%$$

$$\text{SO}_3 - 0,6 \cdot 0,2021 = 0,121 \%$$

$$\text{к.к.ж.} - 6,47 \cdot 0,2021 = 1,308 \%$$

6 Кесте – Әктастың химиялық құрамы, мас. пайыз

Компоненттер	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	к.к.ж	Қосынды
Әктас	4,69	0,92	0,84	50,54	1,09	0,18	41,47	99,73

100 пайызға келтіреміз:

$$\begin{aligned}
 & \frac{4,69 - 99,73}{x - 100} \cdot x = 4,703 \% & \frac{1,09 - 99,73}{x - 100} \cdot x = 1,093 \% \\
 & \frac{0,92 - 99,73}{x - 100} \cdot x = 0,922 \% & \frac{0,18 - 99,73}{x - 100} \cdot x = 0,181 \% \\
 & \frac{0,84 - 99,73}{x - 100} \cdot x = 0,842 \% & \frac{41,47 - 99,73}{x - 100} \cdot x = 41,582 \% \\
 & \frac{50,54 - 99,73}{x - 100} \cdot x = 50,677 \%
 \end{aligned}$$

$$4,703 + 0,922 + 0,842 + 50,677 + 1,093 + 0,181 + 41,582 = 100 \text{ пайыз}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SiO}_2 & - 4,703 \cdot 0,7979 = 3,752 \% \\
 \text{Al}_2\text{O}_3 & - 0,922 \cdot 0,7979 = 0,736 \% \\
 \text{Fe}_2\text{O}_3 & - 0,842 \cdot 0,7979 = 0,672 \% \\
 \text{CaO} & - 50,677 \cdot 0,7979 = 40,435 \% \\
 \text{MgO} & - 1,093 \cdot 0,7979 = 0,872 \% \\
 \text{SO}_3 & - 0,181 \cdot 0,7979 = 0,145 \% \\
 \text{к.к.ж.} & - 41,582 \cdot 0,7979 = 33,178 \%
 \end{aligned}$$

7 Кесте – Қоспаның химиялық құрамы, мас. пайыз

Шикізат түрі	Саз	Әктас	Қосынды
SiO <sub>2</sub>	12,95	3,752	16,702
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,675	0,736	4,411
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,487	0,672	2,159
CaO	0,266	40,435	40,701
MgO	0,402	0,872	1,274
SO <sub>3</sub>	0,121	0,145	0,266
к.к.ж.	1,308	33,178	34,486
Барлығы	20,21	79,79	100 %

## 1.5 Шикізат пен бастапқы материалдардың сипаттамасы

*Саз.* Кен орны – Алматы облысы, Кербұлақ ауданы, Шоқан ауылы, Сарыөзек станциясынан оңтүстік-шығысқа қарай 45 км, онымен байланыс Сарыөзек-Шоқан республикалық жолымен (кен орнынан батысқа қарай 150 м) өтеді. Автожол желісі бойынша ЭБЖ өтеді. Аудан экономикалық игерілген.

Кендену ұзындығы 500-700 м дейін, ені 15-20 м. Кен денелерінің ұзындығы 50-100 м, қуаты 1-2 м. Саздың ылғалдылығы 15-20 пайыз шегінде ауытқиды. Кесек сазының орташа тығыздығы 1800-2000 кг/м<sup>3</sup>.

Саздың механикалық және физикалық қасиеттері: беріктігі - 17,8-24,2 кг/см<sup>2</sup>, су сіңіруі - 14,9-18,5 пайыз, көлемдік массасы - 1,8-2 (1,9) г/см<sup>3</sup>, кеңею коэффициенті 3,23-4,24 (3,62), иілімділік саны 17,17-28,46 (20,66), отқа төзімділігі - 1140-1160 °С.

Саздың гранулометриялық құрамы: 0,002 / 10,6-46,6 дейін (33,34); 0,001-0,004 / 12,6-36,7 (25,68); 0,004-0,01 / 1,36-22,7 (11,72); 0,01-0,053 / 5,3-54,8 (24,09); 0,053-0,125 / 0,3-13,2 (3,15).

8 Кесте – Саздың химиялық құрамы, мас. пайыз

Компоненттер	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	к.к.ж	Қосынды
Саз	64,078	18,184	7,36	1,317	1,99	0,6	6,47	100

*Әктас.* Кен орны – Алматы облысы, Кербұлақ ауданы, Алтын-Емел асуы, Сарыөзек станциясынан оңтүстік-шығысқа қарай 60 км, онымен байланыс Сарыөзек-Қорғас республикалық тас жолы бойынша, оның жанында ЭБЖ өтеді. Аудан экономикалық игерілген.

Әктастың физикалық-механикалық қасиеттері өте біркелкі емес, бірақ олардың құрылымы мен текстурасына тікелей тәуелді. Әктастың орташа тығыздығы 2400–2700 кг/м<sup>3</sup> жетеді, доломит, кварц және басқа минералдар қоспаларының құрамына байланысты ауытқиды. Әктастарды қысу кезіндегі беріктік шегі 0,4 МПа-дан 300 МПа-ға дейін ауытқиды. Ылғалды күйде әктас беріктігі жиі төмендейді. Кристалды әктастар үшін аязға төзімділігі 300-400 циклға жетеді, бірақ басқа құрылымдағы әктастарда күрт өзгереді және ондағы ақаулар мен жарықтардың түрлеріне байланысты.

Моос шкаласы бойынша қаттылығы – 3. Балқу температурасы – 1242 °С.

9 Кесте – Әктастың химиялық құрамы, мас. пайыз

Компоненттер	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	к.к.ж	Қосынды
Әктас	4,703	0,922	0,842	50,677	1,093	0,181	41,582	100

## 1.6 Өндіріс тәсілін таңдау және негіздеу

Портландцементті клинкер өндірісі – күрделі технологиялық және энергияны қажетсінетін процесс, ол келесі бөлімдерді қамтиды: бастапқы шикізат қоспасын өндіру және кәсіпорынға жеткізу, шикізат қоспасын дайындау (ұсақтау, ұнтақтау және оның құрамын орташалаңдыру), шикізат қоспасын жентектеуге дейін күйдіру (клинкерді алу).

Шикізат қоспасын күйдіруге дайындау бүгінгі күні үш тәсілмен мүмкін – сулы, құрғақ және аралас, [5].

Клинкер өндірісін алдын ала таңдау болашақ қайта өңдеуге арналған шикізаттың қандай күйде болуына, сондай-ақ отынның түрі мен сортына байланысты.

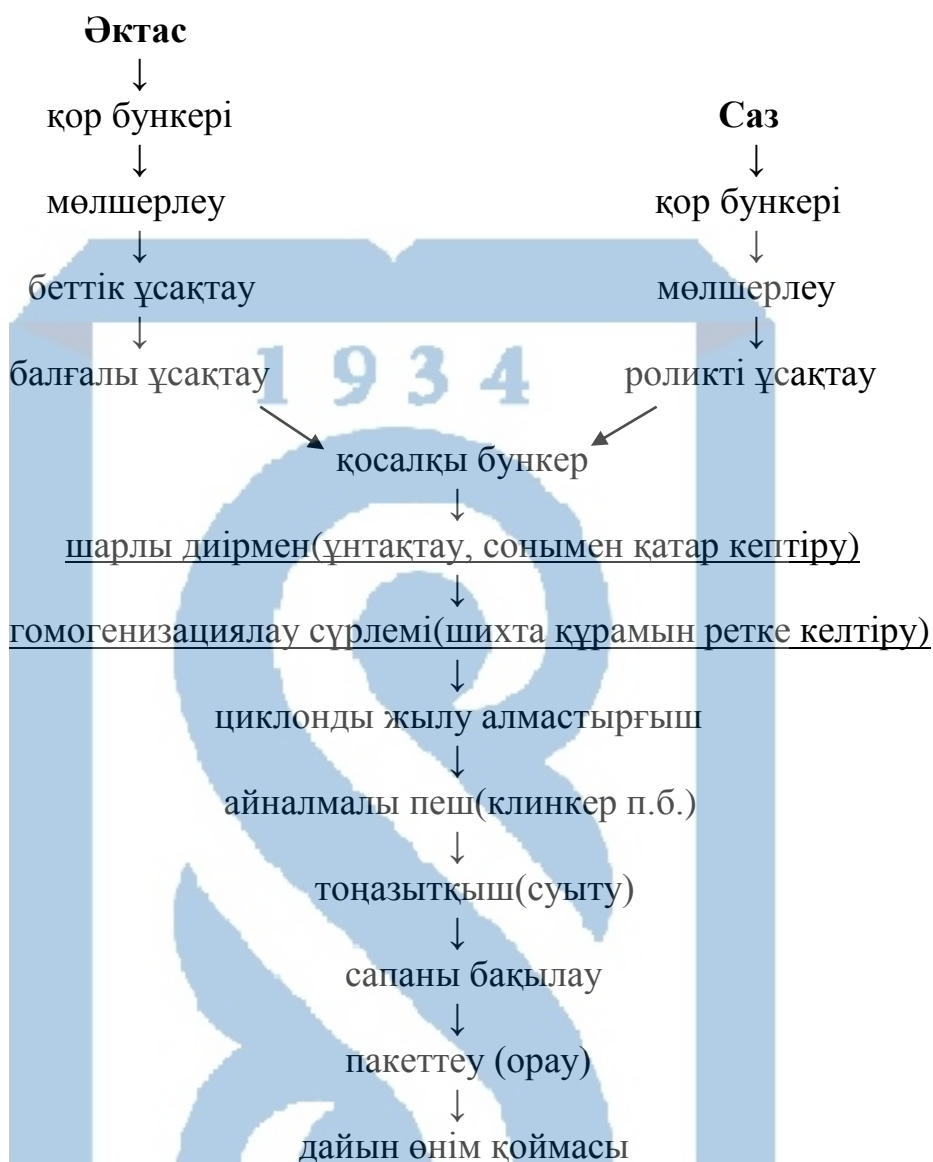
Біздің елімізде шикізат қоспасын дайындаудың сулы тәсілінің басым болуы бірқатар техникалық және экономикалық факторлардың салдары болып табылады. Су ортасында материалдарды ұсақтау жеңілдетіледі, оларды бірлесіп ұсақтау кезінде қоспаның тез жоғары біртектілікке келуіне қол жеткізуге болады, бірақ шикізат қоспасын күйдіруге жұмсалатын отын шығыны сулы тәсілде құрғақ тәсілге қарағанда екі есе көп. Сонымен қатар, сулы шикізат қоспасын күйдіру кезінде қарапайым айналмалы пештердің өлшемдері айтарлықтай өседі, өйткені бұл жылу агрегаттары суды буландыру функцияларын едәуір көлемде орындайды.

Құрғақ әдіс, сулы әдіспен салыстырғандағы техникалық-экономикалық артықшылықтарына қарамастан, ұзақ уақыт бойы алынатын клинкердің сапасының төмендеуі салдарынан шектеулі қолдану тапты. Алайда жұқа ұсақтау және шикізат қоспаларын гомогендеу техникасындағы табыстар құрғақ әдіспен ақ жоғары сапалы портландцементтерді алу мүмкіндігін қамтамасыз етті. Бұл шикізат қоспасын осы әдіспен дайындаудың соңғы он жылдықтағы күрт өсуін алдын ала анықтады.

Қолданысқа үшінші аралас әдіс те ие. Оның мәні шикізат қоспасын дайындау сулы тәсілмен жүзеге асырылады, содан кейін шлам арнайы қондырғыларда сусыздандырылады және пешке жіберіледі. Аралас тәсіл бірқатар деректер бойынша сулы тәсілге қарағанда отын шығынын 30 пайызға дейін төмендетеді, бірақ, электр энергиясының шығыны мен өндірістің еңбек сыйымдылығы артады.

Осы жобаланатын кәсіпорында шикізат компоненттерін дайындаудың құрғақ тәсілін қолданамыз, себебі, бұл тәсіл басқа тәсілдерге қарағанда бірталай артықшылықтарға ие. Яғни, энергия, отын және еңбек шығындарын азырақ қамтамасыз етеді.

## 1.7 Өндірістің технологиялық сипаттамасы



Портландцементті клинкерді өндіру келесі бөлімдерді қамтиды: карьерлік жұмыстар және шикізат материалдарын ұсақтау, кептіру-ұнтақтау, күйдіру, суыту және сақтау.

Карьерден түсетін әктас беттік және балғалы ұсақтағыштарда екі сатылы ұсақтаудан өтеді. Ал, саз болса білікті ұсақтағышта ұсақталады. ВНТП 06-91 сәйкес өндірістің құрғақ тәсілі үшін табиғи ылғалдылығы бар шикізат материалдары неғұрлым қолайлы болып табылады, [9]:

карбонатты компонент үшін – 5,0 пайыздан артық емес;

сазды компонент үшін – 25,0 пайыздан артық емес.

Осы материалдардан дайындалатын шикізат қоспасының табиғи ылғалдылығы 8-10 пайызды құрауы тиіс, бұл оны пеш агрегатынан шығатын газдар мен ауаның жылуымен ғана кептіруге мүмкіндік береді.



Ұсақталған шикізаттар конвейер арқылы барабанды диірменге бірлескен ұнтақтауға жіберіледі, бұнда кептіру де қатар жүреді. Ұнтақталған қоспа ауа ағынымен сепараторға жіберіледі, онда оны ұсақ және ірі фракцияларға бөлу жүргізіледі.

Содан кейін циклондар, аэрожелобтар және мөлшерлегіш құрылғылар арқылы ұсақ фракция шикізат ұнтағының силосына, ал ірі фракция сепаратор арқылы қайта ұнтақтауға жіберіледі.

Силостардан шикізат ұнтағы циклонды жылу алмастырғыштарға тасымалданады, онда ол пештен шығатын газдармен 700-750 °С дейін қызады. Жылу алмастырғыштардан шикізат ұнтағы айналмалы пешке өздігінен тасымалданады.

Пештен шығатын клинкер тоңазытқышта салқындалатылады. Содан кейін клинкер конвейермен дайын өнім қоймасына жіберіледі.

## 1.8 Материалдық баланс

*Күйдіру цехының материалдық балансы:*

Клинкер бойынша айналмалы пештің өнімділігі – 12,5 т/сағатына

$$12,5 \cdot 24 = 300 \text{ т/тәулігіне}$$

$$300 \cdot 262 = 78600 \text{ т/жылына}$$

Клинкерді өндіруге арналған құрғақ шикізаттың теориялық үлестік шығынын қыздыру кезіндегі шығындарды ескере отырып анықтайды, [4]:

$$\frac{100}{100-34,486} = 1,526 \text{ т/т, клинкер}$$

мұнда 34,486 – шикізат қоспасын күйдіру кезіндегі жоғалулар.

Айналмалы пештердің шығатын газдарды шаңсыздандыру үшін электр сүзгілері орнатылады, бұл шикізаттың газдармен шығатын 1 пайыздан артық емес жоғалуын есептеуге мүмкіндік береді. Сонда құрғақ шикізат шығыны:

$$1,526 \cdot \frac{100}{100-1} = 1,541 \text{ т/т, клинкер}$$

$$1,541 \cdot 12,5 = 19,2625 \text{ т/сағ}$$

$$19,2625 \cdot 24 = 462,3 \text{ т/т}$$

$$462,3 \cdot 262 = 121\ 122,6 \text{ т/ж}$$

Шикізат қоспасының жекелеген компоненттерінің шығынын анықтаймыз:

Әктас:

$$1,541 \cdot \frac{79,79}{100} = 1,23 \text{ т/т, клинкер}$$

$$1,23 \cdot 12,5 = 16,25 \text{ т/сағ}$$

$$16,25 \cdot 24 = 390 \text{ т/т}$$

$$390 \cdot 262 = 102\ 180 \text{ т/ж}$$

Саз:

$$1,541 \cdot \frac{20,21}{100} = 0,311 \text{ т/т, клинкер}$$

$$0,311 \cdot 12,5 = 3,89 \text{ т/сағ}$$

$$3,89 \cdot 24 = 93,3 \text{ т/т}$$

$$93,3 \cdot 262 = 24\ 444,6 \text{ т/ж}$$

Табиғи ылғалдылықты ескерсек, шикізат материалдарының шығыны тиісінше, [6]:

Әктас:

$$1,23 \cdot \frac{100+5}{100} = 1,29 \text{ т/т, клинкер}$$

$$1,29 \cdot 12,5 = 16,14 \text{ т/сағ}$$

$$16,14 \cdot 24 = 387,36 \text{ т/т}$$

$$387,36 \cdot 262 = 101\ 488,32 \text{ т/ж}$$

Саз:

$$0,311 \cdot \frac{100+15}{100} = 0,358 \text{ т/т, клинкер}$$

$$0,358 \cdot 12,5 = 4,47 \text{ т/сағ}$$

$$4,47 \cdot 24 = 107,295 \text{ т/т}$$

$$107,295 \cdot 262 = 28\,111,29 \text{ т/ж}$$

*Шикізатты ұнтақтау бөлімінің материалдық балансы:*

Алдыңғы есептеулерден шикізатты ұнтақтау бөлімшесі құрғақ шикізат материалдарын 126 624,6 т/жыл ұнтақтауды қамтамасыз етуі тиіс. Демек, шикізат ұнтақтау болуы керек:

$$\text{тәулігіне: } 126\,624,6 : 262 = 483,3 \text{ т;}$$

$$\text{сағатына: } 483,3 : 24 = 20,1375 \text{ т.}$$

Оның ішінде жекелеген компоненттердің шығыны:

Әктас:

$$20,1375 \cdot \frac{79,79}{100} = 16,068 \text{ т/сағ}$$

$$483,3 \cdot \frac{79,79}{100} = 389,615 \text{ т/т}$$

$$126\,624,6 \cdot \frac{79,79}{100} = 101\,033,768 \text{ т/ж}$$

Саз:

$$20,1375 \cdot \frac{20,21}{100} = 4,07 \text{ т/сағ}$$

$$483,3 \cdot \frac{20,21}{100} = 97,675 \text{ т/т}$$

$$126\,624,6 \cdot \frac{20,21}{100} = 25\,590,8317 \text{ т/ж}$$

*Карьердің және ұсақтау бөлімінің материалдық балансы:*

Бастапқы деректерге сәйкес шикізат шығыны 2,5 пайызды құрайды. Оның ішінде 1,5 пайыз – карьердегі шығындар және 1 пайыз – айналмалы пештердің газдарымен шығатын шикізат шығындары.

Карьер, ұсақтау бөлімшесі сияқты демалыс күндермен жылына 262 күн, тәулігіне 2 ауысыммен жұмыс істейді:

$$262 \cdot 16 = 4192 \text{ сағат}$$

70000 т жылына клинкер өндіру үшін шикізат материалдарының қажетті саны:

$$\text{Әктас} - 102\,180 \text{ т/ж}$$

$$\text{Саз} - 24\,444,6 \text{ т/ж}$$

1,5 пайыз шығындарды ескерсек:

Әктас:

$$102\,180 \cdot \frac{100+1,5}{100} = 103\,712,7 \text{ т/ж}$$

$$103\,712,7 : 262 = 395,85 \text{ т/т}$$

$$395,85 : 16 = 24,74 \text{ т/сағ}$$

Саз:

$$24\,444,6 \cdot \frac{100+1,5}{100} = 24\,811,269 \text{ т/ж}$$

$$24\,811,269 : 262 = 94,699 \text{ т/т}$$

$$94,699 : 16 = 5,919 \text{ т/сағ}$$

*Клинкер қоймасының материалдық балансы:*

Төгілмелі материалдарды қоймада сақтау кезіндегі шығындар:

Клинкер – 0,5 пайыз

Осылайша, қоймаға бір жыл ішінде клинкер келіп түседі:

$$70000 \cdot \frac{100+0,5}{100} = 73500 \text{ т}$$

## 1.9 Жабдықты таңдау және есептеу

Технологиялық жабдықтарды есептеу үшін келесі формуланы пайдаланамыз, [2]:

$$N = \frac{Q_{с.ө}}{(Q_{с.ж} \cdot K_{н.п})} \quad (6)$$

мұнда N – қондырылатын машиналардың саны;

$Q_{с.ө}$  – технологиялық бөлістің сағаттық өнімділігі, т/с;

$Q_{с.ж}$  – жабдықтың сағаттық өнімділігі, т/с;

$K_{н.п}$  – жабдықты нормативтік пайдалану коэффициенті, 0,9.

Жабдықтарды санын есептеу үшін шикізаттардың шығынын және дайын өнімнің көлемін білуіміз керек.

10 Кесте – Шикізаттар шығыны және дайын өнім көлемі

Аталуы	Марка	Әктас, т			Саз, т			Өнім шығуы, т		
		жыл ына	тәулік	сағыт ына	жылына	тәулік	сағыты на	жы- лына	тәулік	сағаты на
ПЦ клинкер 10-20 мм	ПЦ-Д0	101488, 32	387,36	16,14	28111,29	107,295	4,47	70000	267,17	11,13

1 Беттік ұсақтағыш (әктас үшін, өнімділігі 25 т/ч):

$$N_M = \frac{16,14}{25 \cdot 0,9} = 0,71$$

1 дана ДСЖ-1033 беттік ұсақтағыш қабылдаймыз

2 Балғалы ұсақтағыш (әктас үшін, өнімділігі 20 т/ч):

$$N_M = \frac{16,14}{20 \cdot 0,9} = 0,89$$

1 дана МПС-630 балғалы ұсақтағыш қабылдаймыз

3 Роликті ұсақтағыш (саз үшін, өнімділігі 20 т/ч):

$$N_M = \frac{4,47}{8 \cdot 0,9} = 0,62$$

1 дана ДОШ-550x600 роликті ұсақтағыш қабылдаймыз

4 Шарлы диірмен (өнімділігі 30 т/ч):

$$N_M = \frac{20,61}{30 \cdot 0,9} = 0,76$$

1 дана МШЦ-2,1x3 шарлы диірменін қабылдаймыз

5 Айналмалы пеш (өнімділігі 23 т/ч):

$$N_M = \frac{20,61}{29 \cdot 0,9} = 0,79$$

1 дана ПВСД-0,7 айналмалы пешін қабылдаймыз

11 Кесте – Жабдықтардың техникалық сипаттамасы

Қондырғы атауы	Өлшемі, мм	Түрі(марка)	Өнімділігі, т/сағ	Масса, т	Қуаты, кВт
Беттік ұсақтағыш	2500x2400x2200	ДСЖ-1033	16-60	5,6	30
Балғалы ұсақтағыш	2623x2214x1609	МПС-630	20	3,13	30,37
Роликті ұсақтағыш	3200x2400x900	ДОШ-550x600	8	5,3	22
Шарлы диірмен	18000x4840x3700	МШЦ-2,1x3	30	52	200
Газарту циклоны	D-560	ЦОЛ-1,5	1500 м <sup>3</sup> /сағ	0,065	35
Айналмалы пеш	45000x10000	ПВСД-0,7	29	127,3	636
Ленталы қондырғы	Ені-400	ПЛ-58	40	0,75	2
Ленталы конвейер	35000x1000	ЛК-П300	40	10	30
Сепаратор	1130x950x1450	РЗ-БАБ	10,5	0,27	0,16
Тоңазытқыш	23500x5700x9300	Волга-35с	35	100	100
Мөлшерлегіш	1152x980x1590	ДЦ-500	40	0,37	0,6

## 1.10 Шикізаттардың және өнімнің сапасын бақылау

Жобаланатын кәсіпорын шикізаттарының қасиеттері және өнім сапасы МЕСТ 30515-2013 «Цемент. Жалпы техникалық шарттар» талаптарына сәйкес болу тиісті. Бұйымдардың сапасын қамтамасыз ету үшін өндірістің барлық кезеңдерінде бақылау жасау қажет: шикізатқа кірістік бақылау, өндірістегі әр операциялық ағымды бақылау және дайын өнім сапасын бақылау. Кәсіпорын лабораториясының және техникалық бақылау бөлімінің жұмысы туралы мәліметтер келтіру керек. Бақылауды ұйымдастыру туралы нәтижелерді 12 кестеге енгіземіз, [13].

12 Кесте – Сапаны бақылау

Материал немесе процесс	Бақыланатын параметр	Бақылау орны	Бақылау мерзімі	Технология-лық режим нормалары, техникалық көрсеткіштер	Бақылау әдісі
Әктас	Химиялық құрамы, пайыз: SiO <sub>2</sub> - 4,703, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 0,922, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 0,842, CaO - 50,677, MgO - 1,093, SO <sub>3</sub> - 0,181, к.к.ж - 41,582	Шикізат қоймасы	Әр партиядан	Фотоэлектротитрометр ±0,5 пайыз	МЕСТ 5382-91
	Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігі (370 Бк/кг-ға дейін)	Шикізат қоймасы	Әр партиядан	Радиометр ±30 пайыз	МЕСТ 30108-94
Саз	Химиялық құрамы, пайыз: SiO <sub>2</sub> - 64,078, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 18,184, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 7,36, CaO - 1,99, MgO - 1,093, SO <sub>3</sub> - 0,6, к.к.ж - 6,47	Шикізат қоймасы	Әр партиядан	Фотоэлектротитрометр ±0,5 пайыз	МЕСТ 5382-91
	Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігі (370 Бк/кг-ға дейін)	Шикізат қоймасы	Әр партиядан	Радиометр ±30 пайыз	МЕСТ 30108-94
Мөлшерлеу	Өлшенген материалдың салмағы	Мөлшерлеу бөлімі	Ауысымы на 1 рет	±1 грамм	МЕСТ 10223-97

12 Кестенің жалғасы

Материал немесе процесс	Бақыланатын параметр	Бақылау орны	Бақылау мерзімі	Технологиялық режим нормалары, техникалық көрсеткіштер	Бақылау әдісі
Ұсақтау	Ұсақтау дәрежесі (10-нан 12 мм-ге дейін)	Ұсақтау бөлімі	Ауысымына 1 рет	Сито жиынтығы $\pm 3$ пайыз	МЕСТ 10223-97
Кептіру	Ылғалдылығы (1-ден 2 пайызға дейін)	Кептіру бөлімі	Ауысымына 1 рет	Ылғал өлшегіш $\pm 0,1$ пайыз	Ылғалды анықтау әдісі б-ша
Күйдіру	Әрбір зонадағы температура	Күйдіру бөлімі	Ауысымына 1 рет	Термопара $\pm 0,2$ пайыз	Арнайы технологиялық регламент бойынша
Клинкер	Бос СаО-ның болуы (0,69 пайыз)	Клинкер қоймасы	Ауысымына 1 рет	Фотоэлектротитрометр $\pm 0,5$ пайыз	МЕСТ 5382-91



## 2 Жылу техникалық бөлім

### 2.1 Пештің жылу балансын және клинкерді күйдіруге қажет отынның шығынын анықтау

Жылу кірісі, [3]:

1 Отынның жануынан п.б. химиялық жылу:

$$q_x = Q_H^P \cdot b = 36415 \cdot b \text{ кДж/кг}$$

2 Отынның физикалық жылуы:

$$q_{\phi} = b \cdot i_T = 10 \cdot b \text{ кДж/кг}$$

мұндағы  $i_T$  – 0 °С-тан  $t_T$  дейінгі аралықтағы отынның энтальпиясы,  $t_T=10$  °С.

3 Шикізаттың физикалық жылуы:

$$q_{\phi}^C = M_{\Pi}^C \cdot i_c + M^W \cdot i_w = 1,532 \cdot 8,8 + 0,268 \cdot 41,9 = 24,71 \text{ кДж/кг}$$

мұндағы  $i_c$  – шикізат қоспасының энтальпиясы, кДж/кг;

$i_w$  – судың энтальпиясы, кДж/кг;

$M^W$  – шикізат қоспасының ылғалдылығы, кг/кг кл.

4 Ауаның физикалық жылуы:

$$q_{\phi}^B = b(L_{\Pi} \cdot i_{\Pi} + L_{BT} \cdot i_{BT}) = b(10,08 \cdot 671,2) = 6765,7 \cdot b \text{ кДж/кг}$$

мұндағы  $L_{\Pi}$ ,  $L_{BT}$  – бастапқы және қайталама ауаның мөлшері, м<sup>3</sup>/кг;

$i_{\Pi}$ ,  $i_{BT}$  – бастапқы және қайталама ауаның энтальпиясы, кДж/м<sup>3</sup>.

Барлық жылу кірісі:

$$Q_{\text{общ}} = q_x + q_{\phi} + q_{\phi}^C + q_{\phi}^B = 36415 \cdot b + 10 \cdot b + 24,71 + 6765,7 \cdot b = 43240,76 \cdot b + 24,71$$

Жылу шығысы:

1 Клинкер құрылу реакциясының теориялық жылуы:

$$q_T = 1810,29 \text{ кДж/кг кл.}$$

2 Физикалық судың булану жылуы:

$$q_{\text{исп}} = M^W \cdot Q_{\text{исп}} = 0,268 \cdot 2491 = 667,588 \text{ кДж/кг кл.}$$

мұндағы  $Q_{\text{исп}}$  – 1 кг физикалық судың булану жылуы, 2491 кДж/кг кл.

3 Пештен шығатын клинкермен жоғалатын жылу:

$$q_k = 1 \cdot i_k = 1 \cdot 1114,3 = 1114,3 \text{ кДж/кг кл.}$$

мұндағы  $i_k$  – клинкердің пештен шығу температурасы кезіндегі энтальпиясы, 1114,3 кДж/кг кл.

4 Шығатын газдардың жылуы:

$$q_{отх}^r = V_{CO_2} \cdot i_{CO_2} + V_{H_2O} \cdot i_{H_2O} + V_{N_2} \cdot i_{N_2} + V_{O_2} \cdot i_{O_2}$$

$$V_{CO_2} = V_{CO_2}^r \cdot b + \frac{M_{CO_2}}{\rho_{CO_2}} = 1,019 \cdot b + \frac{0,51}{1,977} = 1,019 \cdot b + 0,26 \text{ м}^3/\text{кг кл.}$$

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^r \cdot b + \frac{M_{H_2O} + M_w}{\rho_{H_2O}} = 2,157 \cdot b + \frac{0,017 + 0,268}{0,804} = 2,157 \cdot b + 0,35 \text{ м}^3/\text{кг кл.}$$

$$V_{N_2} = V_{N_2}^r \cdot b = 7,976 \cdot b \text{ м}^3/\text{кг кл.}$$

$$V_{O_2} = V_{O_2}^r \cdot b = 0,1 \cdot b \text{ м}^3/\text{кг кл.}$$

$$q_{отх}^r = (1,019 \cdot b + 0,26) \cdot 357,6 + (2,157 \cdot b + 0,35) \cdot 304,4 + 7,976 \cdot b \cdot 260 + 0,1 \cdot b \cdot 267,1 = 3121,45 \cdot b + 199,5 \text{ кДж/кг кл.}$$

5 Қайтымсыз жылу:

$$q_{ун} = M_{ун} \cdot i_{ун} = 0,046 \cdot 185,9 = 8,55 \text{ кДж/кг кл.}$$

мұндағы  $i_{ун}$  – шикізат қоспасының энтальпиясы, кДж/кг кл.

6 Пеш арқылы қоршаған ортаға кеткен жылу:

$$q_{п} = k' \cdot Q_{п}^p \cdot b = 0,13 \cdot 36415 \cdot b = 4733,9 \cdot b \text{ кДж/кг кл.}$$

мұндағы  $k'$  – тоңазытқышсыз пешке арналған, 0,13.

7 Отынның механикалық және химиялық күймей қалуынан кеткен жылу:

$$q_{н} = k'' \cdot Q_{н}^p \cdot b = 0,005 \cdot 36415 \cdot b = 182,07 \cdot b \text{ кДж/кг кл.}$$

мұндағы  $k''$  – газ тәрізді отын үшін қабылдаймыз, 0,005.

Барлық жылу шығысы:

$$Q_{\text{общ}} = 1810,29 + 667,588 + 1114,3 + 3121,45 \cdot b + 199,5 + 8,55 + 4733,9 \cdot b + 182,07 \cdot b = 3800,23 + 8037,42 \cdot b$$

Шығысты кіріске теңестіре отырып, отынның үлес шығынын анықтаймыз:

$$43240,76 \cdot b + 24,71 = 3800,23 + 8037,42 \cdot b$$

$$b = \frac{3775,52}{35203,34} = 0,107 \text{ м}^3/\text{кг кл.}$$

Клинкерді күйдіруге жұмсалатын жылудың үлестік шығыны:

$$q_x = Q_n^p \cdot b = 36415 \cdot 0,107 = 3896,4 \text{ кДж/кг кл.}$$

$b = 0,107 \text{ м}^3/\text{кг кл.}$  мәнін баланс баптарының тиісті теңдеулеріне қойып, олардың шамаларын есептейміз және 13 кестеге енгіземіз.

13 Кесте – Қондырғының жылу балансы, 1 кг клинкер үшін:

Баланс баптары	кДж/кг кл.	пайыз
<u>Жылу кірісі:</u>		
1. Химиялық жылу ( $q_x$ )	3896,4	83,86
2. Отынның физикалық жылуы ( $q_{\phi}$ )	1,07	0,023
3. Шикізаттың физикалық жылуы ( $q_{\phi}^c$ )	24,71	0,53
4. Ауаның физикалық жылуы ( $q_{\phi}^B$ )	723,93	15,58
Барлығы	4646,1	100
<u>Жылу шығысы:</u>		
1. Клинкер құрылу реакциясының теориялық жылуы ( $q_T$ )	1810,29	38,845
2. Физикалық судың булану жылуы ( $q_{исп}$ )	667,588	14,325
3. Пештен шығатын клинкермен жоғалатын жылу ( $q_k$ )	1114,3	23,91
4. Шығатын газдардың жылуы ( $q_{отх}^Г$ )	533,5	11,448
5. Қайтымсыз жылу ( $q_{ун}$ )	8,55	0,183
6. Пеш арқылы қоршаған ортаға кеткен жылу ( $q_n$ )	506,5	10,868
7. Отынның механикалық және химиялық күймей қалуынан кеткен жылу ( $q_n$ )	19,48	0,42
Барлығы	4660,2	100
Ақау	14,1	0,3

Пештің технологиялық пәк-і:

$$\eta_{\text{тех}} = \frac{q_T}{q_x} \cdot 100\% = \frac{1810,29}{3896,4} \cdot 100\% = 46,46 \%$$

Пештің жылу пәк-і:

$$\eta_{\text{теп}} = \frac{q_T + q_{\text{исп}}}{q_X} \cdot 100\% = \frac{1810,29 + 667,588}{3896,4} \cdot 100\% = 63,59\%$$

## 2.2 Өндірістік емес қажеттіліктерге арналған жылу шығындарын есептеу

Өндірістік емес қажеттіліктерге арналған шығындарға жылуға, желдетуге және ыстық сумен жабдықтауға арналған шығындар жатады, [11].

1) Ғимаратты жылытуға және желдетуге жұмсалатын ең жоғары сағаттық жылу шығыны мына формула бойынша анықталады::

$$\begin{aligned} Q_m &= [a \cdot q_0 (t_{\text{вн}} - t^{\circ}_{\text{н}}) + q_{\text{в}} (t_{\text{вн}} - t^{\text{B}}_{\text{н}})] \cdot V = \\ &= [0,95 \cdot 0,37 \cdot (18 - (-25)) + 0,21 \cdot (18 - (-10))] \cdot 32659,2 = [0,351 \cdot 43 + 5,88] \cdot 32659,2 = \\ &= 685663,574 \text{ кДж/сағ}, \end{aligned}$$

мұнда  $a$  – Алматы облысы үшін 0,95 тең қабылданатын климаттық жағдайларға байланысты меншікті жылу сипаттамасының өзгеруін ескеретін коэффициент;

$q_0$  – 0,37 тең жылытуға арналған ғимараттың жылу сипаттамасы;

$t_{\text{вн}}$  – ғимарат ішіндегі есептік температура, ( $18^{\circ}\text{C}$ );

$t^{\circ}_{\text{н}}$  – жылуды жобалауға арналған сыртқы ауаның есептік температурасы, ( $-25$ );

$q_{\text{в}}$  – 0,21-ге тең желдетуге арналған ғимараттың жылу сипаттамасы;

$t^{\text{B}}_{\text{н}}$  – желдетуді жобалауға арналған сыртқы ауаның есептік температурасы, ( $-10$ );

$V$  – ғимарат көлемі,  $(126 \times 24 \times 10,8) = 32659,2 \text{ м}^3$ .

2 Жылыту маусымының ұзақтығын анықтаймыз (15 қазаннан 15 сәуірге дейін):

$$T = 6 \cdot 30 \cdot 24 = 4320 \text{ сағ}$$

3 Жылыту маусымы үшін ғимаратты жылытуға және желдетуге жұмсалатын жылу шығыны мына формула бойынша анықталады::

$$Q_c = Q_m \cdot T = 685663,574 \cdot 4320 = 2962 \cdot 10^6 \text{ кДж/сезон}$$

4 Жобаланатын зауыт қалалық ЖЭО-дан бу түрінде жылуды алады. Осыған байланысты жылытуға және желдетуге будың сағаттық шығыны анықталады:

$$P_{пч} = \frac{Q_m}{(i_n - 4,2 \cdot i_k) \cdot \eta} = \frac{685663,574}{(2574 - 4,2 \cdot 20) \cdot 0,8} = 344,2 \text{ кг/сағ}$$

мұнда  $i_n$  – жылытқышқа түсетін бу энтальпиясы, 2574;  
 $i_k$  – конденсат энтальпиясы, 20;  
 $\eta$  – пайдалы әсер коэффициенті, 0,8.

5 Барлық жылыту маусымына бу шығыны анықталады:

$$P_{пс} = \frac{Q_c}{(i_n - 4,2 \cdot i_k) \cdot \eta} = \frac{2962000000}{(2574 - 4,2 \cdot 20) \cdot 0,8} = 1486948 \text{ кг/сезон}$$

6 Зауыттың барлық жұмысшылары мен қызметшілерін ыстық сумен жабдықтауға жұмсалатын жылу шығыны анықталады:

$$Q_{ГВ} = K \cdot m \cdot n \cdot c \cdot (t_r - t_{x.cp}) = 0,75 \cdot 50 \cdot 44 \cdot 1 \cdot (65 - 10) = 90750 \text{ кДж/т}$$

мұнда  $K$  – бір мезгілде душты пайдаланатын адамдардың санын ескеретін коэффициент, 0,75 тең деп қабылданады;

$m$  – санитарлық нормаларға сәйкес 40-50 кг тең қабылданатын бір адамға ыстық суды тұтыну нормасы;

$n$  – барлық ауысымдарда тәулік бойы зауытта жұмыс істейтін адамдар саны 44-ке тең;

$c$  – судың жылу сыйымдылығы;

$t_r$  – ыстық судың температурасы, 65°C тең;

$t_{x.cp}$  – суық судың орташа температурасы, 10°C тең.

7 Ыстық сумен жабдықтауға будың тәуліктік шығыны мына формула бойынша анықталады:

$$P_{ГВч} = \frac{Q_{ГВ}}{(i_n - 4,2 \cdot i_k) \cdot \eta} = \frac{90750}{(2574 - 4,2 \cdot 20) \cdot 0,8} = 45,56 \text{ кг/т}$$

8 Ыстық сумен жабдықтауға будың жылдық шығыны анықталады.:

$$P_{ГВг} = 45,56 \cdot 350 = 15946 \text{ кг/ж}$$

14 Кесте – Өндірістік ғимаратты жылытуға, желдетуге және ыстық сумен жабдықтауға арналған жылу мен бу шығындары

Жылыту маусымының ұзақтығы, сағат	Жылытуға және желдетуге жұмсалатын жылу шығыны		Жылытуға және желдетуге бу шығыны		Ыстық сумен жабдықтауға тәуліктік жылу шығыны	Ыстық сумен жабдықтауға бу шығыны	
	кДж/сағ	кДж/сезон	кг/сағ	кг/сезон		кг/т	кг/ж
4320	685663	2962·10 <sup>6</sup>	344,2	1486948	90750	45,56	15946

### 3 Сәулет-құрылыс бөлімі

Өнімділігі жылына 70000 м<sup>3</sup> болатын портландцементті клинкер өндіретін зауыт Алматы облысы, Кербулақ ауданы, Сарыөзек станциясынан 10 км шығысқа қарай орналастыру жоспарға алынды.



1 Сурет – Құрылыс аумағының картада орналасуы

«Сарыөзек» автоматтық газ тарату станциясы өңірімізді табиғи газбен қамтиды. Су Майтөбе өзенінен, ал электр энергиясы ЖШС «АлматыЭнергоСбыт»-тан алынады.

ҚР ҚЖ 2.04-01-2017 «Құрылыс климатологиясы» бойынша құрылыс аймағы IIIA климаттық ауданға жатады, [12].

Зауыт аумағынан 4,5 км қашықтықта барлық бағыттарда балалар мекемелері, мектептер, аландар, демалуға және спортпен шұғылдануға, емдеу мекемелеріне арналған объектілер жоқ.

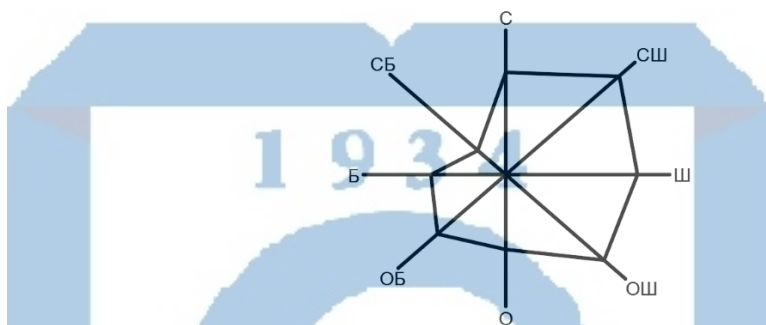
ҚР ҚЖ 4.01-106-2018 5.1.15 бөлімі бойынша портландцементті клинкер өндіру саласы санитарлық-қорғау аймағының I классына жатады. Осы классқа сәйкес өндірістің санитарлық-қорғау аймағы 500 м.

ҚР ЕЖ 1.03-106-2012 4.2.1 бөліміне сәйкес өндірістік аумақтарды орнату, олардың техникалық қолданылуы құрылыс нормаларының және ережелерінің талаптарына, мемлекеттік стандарттардың, санитарлық, өртке қарсы, экологиялық және нысанда жалпы алғанда еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы бойынша талаптарын анықтайтын басқа нормативтік құжаттарға сай болуы тиіс.

Құрылыс үшін топырақтың геологиялық құрылымы қолайлы. Кәсіпорын алаңын көгалдандыру үшін санитарлық-қорғау және сәндік қасиеттерін ескере отырып ағаш-бұта өсімдіктерінің жергілікті түрлері қолданылды. Аланды

көгалдандырудың негізгі элементі болып көгалдар табылады. Кәсіпорын аумағы темір бетонды қоршаумен қоршалған.

Климаты жағынан континенттік. Қысы қоңыржай салқын, ең суық ай қаңтардағы орташа температура – 10-20°C. Жазы ыстық, ең ыстық ай шілдедегі орташа температура – 22-25°C. Жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері 110-250 мм.



2 Сурет – Алматы облысындағы желдің бағыты

#### *Көлемдік-жоспарлау шешімдері*

Өнеркәсіптік ғимараттың көлемдік-жоспарлау шешімі онда орналасқан өндірістік процестің талаптарымен анықталады.

Зауыт жобасында көлемдік-жоспарлау шешімдеріне сәйкес келесі ғимараттар мен құрылыстар орналастырылған: қабылдау бункері, күйдіру цехы, дайындау цехы, ұсақтау цехы, шикізат қоймасы, дайын өнім қоймасы, әкімшілік корпус, зертхана, 15 машинаға арналған автотұрақ.

Өндірістік корпус құрама темірбетон құрылымдарынан жасалған. Қаңқасы 400x400 мм қимасы бар және 9,0 м қадаммен темірбетон сатылы бағандардан тұрады. Қабырғалы плиталарға орнатылатын рулон типті шатыр қолданылады. Шатырдың құрылысы т/б фермасына тіреледі, [8].

Қақпалар өлшемі – 3,6x4,8м, жарықтандыру көлемі 5x1,8м таспалы терезе ойықтары есебінен жүзеге асырылады.

#### *Арнайы іс-шаралар:*

Құрылыс жобалау нормаларына сәйкес мынадай жалпы құрылыс іс-шаралары көзделген:

– эвакуациялық шығу жолдарын, еніне сәйкес өтетін жолдарды, барлық ғимараттарға кіретін жолдарды орнатудан тұратын өртке қарсы іс-шаралар қарастырылған.

– жарықтандыруды және еңбек жағдайын жақсарту мақсатында адам ағзасына физиологиялық әсерді ескере отырып, ішкі өндірістік үй-жайларды түсті әрлеу көзделеді.

#### 4 Экономикалық бөлім

##### Шығарылатын өнімнің өзіндік құны

Өнімнің өзіндік құны өнімнің бірлігіне кететін барлық шығындардан құралады, [7].

15 Кесте – 1 тонна клинкерге кететін шығын, теңге

Шикізатқа кететін шығындары	
Әктас	3088,5
Саз	1560
<i>Барлығы</i>	<i>4648,5</i>
Электр энергиясына кететін шығындар	
Балғалы ұсақтағыш	38,3
Айналмалы пеш	1132
Диірмен	383,13
Қоректендіргіш	1938,8
Отын	3695,8
<i>Барлығы</i>	<i>7188,03</i>
Жалақыға кететін шығындар	
Басқарушы персонал жалақысы	1350
Цех персоналының жалақысы	2320
Қосалқы персоналының жалақысы	530
<i>Барлығы</i>	<i>4200</i>
<i>Жиынтығы</i>	<i>16036,53</i>
Күтпеген шығын, 6%	962,2
<b>Барлық шығын</b>	<b>16998,73</b>

##### Инвестициялық шығындарды есептеу

16 Кесте – Құрылыстың негізгі объектілерінің сметалық құны

Атауы	Ауданы, м <sup>2</sup>	Сметалық құны, млн. тң.
Өндірістік корпус		
Т/ж эстакада	720	22,6758
Әктас қоймасы	648	51,76794
Саз қоймасы	36	2,7596
Клинкер қоймасы	288	26,9096
Бас өндірістік корпус	1296	16,2763
Шикізат сүрлемі	80	17,47716
Әкімшілік корпус	200	5,6518
Отын қоймасы	216	19,9914
Тұрақ	216	11,2652
БӨП	24	0,7074
<b>Барлығы</b>		<b>175,3822</b>



17 Кесте – Жер жұмыстарының сметалық есебі

Атауы	Өлшемі	Саны	Бірлік бағасы, мың тң.	Сомасы, млн. тң.
Аумақты дайындау	га	0,97	1597	1,54909
Кабельді желілерді төсеу	м/п	227,5	5,6	1,27652
Су құбыры және канализация құбырларын төсеу	м/п	628,8	5,09	3,200592
Дөңгелек құрама т/б құдықтарды орнату	дана	16	452,146	7,234336
Автожолдар салу ұйымдастыру	м <sup>2</sup>	988,2	9,55	9,43731
Абаттандыру және көгалдандыру	м <sup>2</sup>	2424,3	2,88	6,981984
Барлығы				29,679832

18 Кесте – Жабдықтар құнын есептеу

Атауы, маркасы	Өлшемі	Саны	Бірлік бағасы, мың тң.	Сомасы, млн. тң.
Беттік ұсақтағыш <i>ДСЖ-1033</i>	дана	1	700	0,7
Балғалы ұсақтағыш <i>МПС-630</i>	дана	1	560	0,56
Роликті ұсақтағыш <i>ДОШ-550x600</i>	дана	1	650	0,65
Ленталы конвейер <i>ЛК-П300</i>	дана	1	2800	2,8
Айналмалы пеш <i>ПВСД-0,7</i>	дана	1	48800	48,8
Бункер	дана	8	500	4
Қоректендіргіш	дана	1	1724	1,724
Диірмен <i>МШЦ-2, 1x3</i>	дана	1	6900	6,9
Орау машинасы	дана	1	900	0,9
Автотиегіш <i>TALID</i>	дана	1	9400	9,4
Барлығы				76,434

Инвестициялық шығындар жоғарыда аталған есептеулер бойынша жасалады және 19 кестеде көрсетілген.

19 Кесте - Инвестициялық шығындардың құрамы

Шығындар	Сомасы, млн. тң.
Құрылыстың негізгі объектілерінің сметалық құны	175,3822
Жер жұмыстарының сметалық есебі	29,6798
Жабдықтар құны	76,434

Барлығы	281,496
---------	---------

*Негізгі құралдардың амортизациясы*

Кәсіпорын бойынша толық қалпына келтіруге амортизациялық аударымдар нормативтерінің мынадай орташа өлшемді мәндері қабылданды: ғимараттар мен құрылыстарға – 2,5 пайыз; монтажи бар жабдықтарға – 10 пайыз.

20 Кесте – Амортизациялық аударымдар

Атауы	Бастапқы құны, млн. тң.	Амортизация нормасы, пайыз	Амортизация, млн. тң.
Ғимараттар мен құрылыстар	175,3822	2,5	4,385
Жабдықтар	76,434	10	7,644
Барлығы			12,03

21 Кесте – Сатудан түскен пайданы есептеу

Атауы	Өлшемі	Саны
Жылдық өнімділік	т	70000
ҚҚС есебімен бағасы, 12%	тг/т	19 038,6
Жалпы табыс	млн. тң.	1 332,702
Соның ішіндегі ҚҚС	млн. тң.	159,92424

22 Кесте – Өнеркәсіптің таза пайдасы

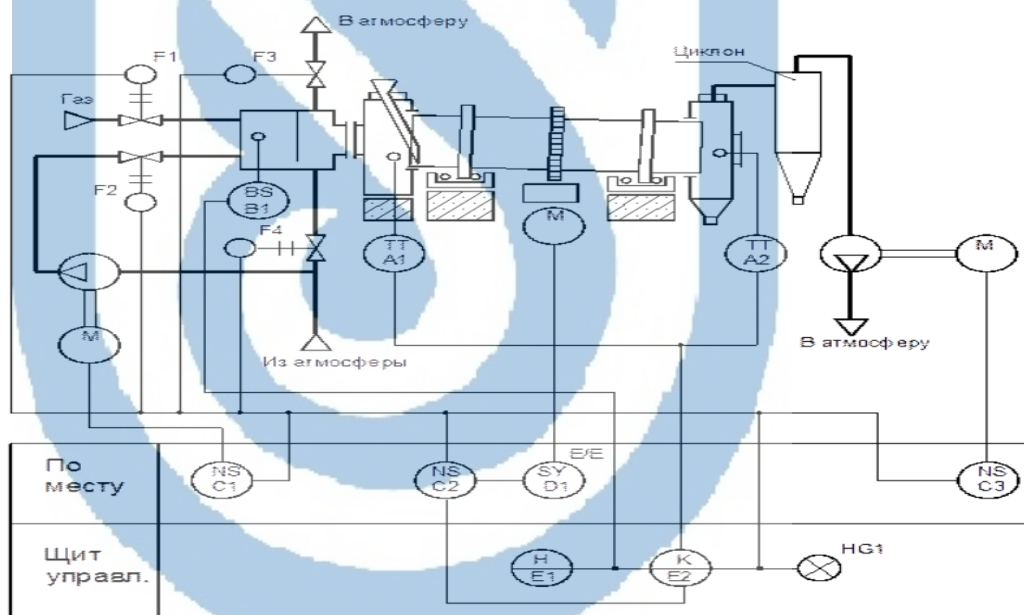
Атауы	Сомасы, млн. тң.
Пайыздарды, салықтарды, тозуды және есептелген амортизацияны төлеу жөніндегі шығыстарды шегергенге дейінгі пайда көлемі	1 332,702
ҚҚС-сыз	1 172,77776
Өзіндік құнын есепке алмағанда	142,7909
Пайда салығын есепке алмағанда	114,23272
Амортизациялық аударымдарды ескере отырып	126,263

23 Кесте – Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Жобаланушы кәсіпорын
Жылдық жобалық қуаттылық	т	70000
1 т бұйымға жұмсалатын өзіндік құны	теңге	16998,73
Өнімді сатқаннан кейінгі пайда	теңге	1 189 911 110
Инвестициялық шығындар	теңге	281 496 000
Таза пайда	теңге	126 263 000
Жұмысшылардың саны	Адам	42
Жалақыға кететін шығын	теңге	294 000 000
Рентабельділік	%	10,6

## 5 Өндіріс автоматизациясы

Барабанға түсетін кептіргіш агент газдың жануы және оны суық ауамен араластыру есебінен құралады. Оның температурасы «кернеу–ток» түрлендіргіші бар А1 температурасының датчигімен өлшенеді. Температура шамасы F1 атқару механизмінің көмегімен реттеледі. Сонымен бірге контроллер ұқсас F2 атқару механизмінің көмегімен тотықтырғыштың (ауаның) қажетті түсуін анықтайды. Ауаны беру сол бағдарламаланатын бақылаушымен C1 іске қосу құрылғысы (магнитті іске қосу) арқылы басқарылатын желдеткіш қондырғымен жүзеге асырылады. От жағу бөлмесінен жану өнімдері қажетті температурасы бар кептіру агентін құра отырып, суық ауамен бірге араластыру камерасына түседі. Бұл кептіргіш агент барабан арқылы өтіп, ылғалды алады және шаң бөлшектерін бөлетін циклон арқылы атмосфераға шығарылады. Барабандағы кептіру агентінің температурасы А2 датчигімен өлшенетін барабанның соңғы бөлігіндегі температураға байланысты F4 реттеуші органның көмегімен реттеледі, ал кептіру агенті C3 іске қосу құрылғысының көмегімен бағдарламаланатын бақылаушы басқаратын желдеткіш қондырғымен сорылады. Барабанның өзі C2 іске қосу құрылғысымен басқарылатын электржетектің айналуына келтіріледі. Түріне және материал қасиетіне байланысты айналу жылдамдығын D1 жиіліктік түрлендіргіштің көмегімен бағдарламаланатын контроллер белгілейді. Автоматтандыру схемасы 3 суретте көрсетілген, [1].



3 Сурет – Барабанды-шарлы диірменнің автоматтандыру схемасы

Осы схема бойынша қауіпсіздік мақсатында тиісті фотооптикалық В1 датчигінің көмегімен жалынның болуын бақылау жүргізіледі. Жалын

сөндірілген кезде дереу газ беру ажыратылады және F3 электромагниттік клапанның көмегімен авариялық құбырдың жапқышы ашылады.



## 5 Еңбек және қоршаған ортаны қорғау

### *Еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі*

Көптеген өндіріс процесстерінде, өндіріс кәсіпорындарында құрылыс материалдарымен бірге жылу, шаң және ылғал шығады, сондықтан осы өндіріс цехтарының ауа ортасын жақсарту еңбек қорғаудың негізгі мәселесі болып табылады. Жұмысшылардың денсаулығын қорғау процессте еңбек орындау міндеті еңбек заңында көрсетілген, қауіпсіз және жақсы жағдай жасауға бағытталған. Бұдан басқа әртүрлі техника қауіпсіздік ережелері, санитариясы, ережелер мен нормалары қарастырылған.

Еңбекті қорғау жағдайына өндіріс администрациясы жауапты болады, ол жұмысшылардың техникалық қауіпсіздігін, жұмыс істеуде жақсы жағдай жасалуын, норма мен ережелердің, санитарлы нормалардың сақталуын бақылап отыру керек.

Өндіріс ұйымдарының маңызды принциптерінің бірі барлық өндіріс процестері үшін қауіпсіз және зиянсыз еңбек жағдайын жасау.

### *Қойылатын талаптар*

Өндірістік жабдық - машиналар, тетіктер, құрылғылар, аппараттар, аспаптар және жұмысқа, өндіріске қажетті өзге де техникалық құралдар.

Жабдықтың сол түрі үшін белгіленген қауіпсіздік нормаларына сәйкес келуі, тиісті техникалық төлқұжаттары (сертификаттары), сақтандыру белгілері болуы және қызметкерлердің жұмыс орындарындағы қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қоршаулармен немесе қорғаныстық құрылғылармен қамтамасыз етілуі тиіс. МемСТ ИСО/ТО 12100-1-2001 «Жабдықтардың қауіпсіздігі».

### *Қауіпсіздік нормалары*

Қауіпсіздік нормалары - қызметкерлердің еңбек қызметі процесінде олардың өмірі мен денсаулығын сақтауға бағытталған ұйымдастырушылық, техникалық, санитарлық-гигиеналық, биологиялық және өзге де нормаларды, ережелерді, рәсімдер мен өлшемдерді қамтамасыз ету тұрғысынан өндіріс жағдайларын, өндірістік және еңбек процесін сипаттайтын сапалық және сандық көрсеткіштер.

Қызметкерлердің үй-жайлардан шығатын жерлері мен авариялық жолдары бос болуы және ашық ауаға немесе қауіпсіз аймаққа шығаруы тиіс.

Қауіпті аймақтар айқын белгіленген болуы тиіс. Егер жұмыс орындары жұмыс сипатына қарай қызметкер үшін тәуекел немесе құлайтын заттар бар қауіпті аймақтарда орналасса, онда мұндай жерлер бұл аймақтарға бөгде адамдардың өтуіне тосқауыл болатын құрылғылармен жарақталулары тиіс. Ұйымдардың аумағында жаяу жүргіншілер мен көліктік құралдар қауіпсіз жағдайларда жүріп-тұрулары тиіс.

Еңбектің қауіпсіз жағдайлары - жұмыс берушінің қызметкерге зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсері болмайтындай не олардың әсер ету деңгейі қауіпсіздік нормаларынан аспайтындай етіп жасаған еңбек жағдайлары.

### *Қауіпті аймақтар*

Егер жұмыс орындары жұмыс сипатына байланысты қызметкер үшін тәуекел немесе құлайтын заттардан жарақаттану мүмкіндігі бар қауіпті аймақтарда орналасса, онда мұндай орындар бұл аймақтарға жұмыс істеушілердің, сондай-ақ бөгде адамдардың кіруіне тосқауыл болатын құрылғылармен жарақталуы тиіс.

Бұл талаптар еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғаудың салалық ережелерінде, ҚР СНЖЕ 1.03-05-2001 «Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасында» баяндалған.

Қызметкерлерде қауіпті өндірістік объектілерде (учаскелерде), оның ішінде биіктікте, жерастылық жағдайларда, ашық камераларда, теңіз қайрандарында және ішкі суайдындарда жұмыс жүргізу үшін жеке қорғану құралдары болуы тиіс.

#### *Жеке қорғану құралдары*

Жеке қорғану заттары - қызметкерді зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен қорғауға арналған құралдар, соның ішінде арнайы киім.

Жұмыс беруші жеке қорғану құралдарына қажеттілікті анықтай отырып, еңбек жағдайларының жай-күйін, өндірістік орта мен еңбек процесінің зиянды факторларының орын алуы мен мөлшерлерін ескере отырып, жеке қорғану құралдарының түрін (шу, дүрілдің әсерінен, шаң, биіктіктегі жұмыс, температуралық режімдердің артуы және басқалар) белгілейді.

Жұмыс уақыты кезінде жұмыс орындары орналасқан үй-жайдағы температура, табиғи және жасанды жарықтандыру, желдету еңбектің қауіпсіз жағдайларына сәйкес келуі тиіс. Қызметкерлер еңбектің зиянды жағдайлары (шаңданғандық, газданғандық және басқа факторлар) бар жұмысқа жұмыс беруші еңбектің қауіпсіз жағдайларын қамтамасыз еткеннен кейін жіберіледі.

Ұйым жұмыс орындарындағы тәуекелдерді басқару және барынша азайту жөніндегі шараларды әзірлеуі және орындауы тиіс.

Қолданылатын машиналар, тетіктер мен басқа өндірістік жабдықтар, көліктік құралдар, технологиялық процестер, материалдар мен химиялық заттар, қызметкерлерді жеке және ұжымдық қорғау құралдары, оның ішінде шетелдік өндірістің құралдары еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғаудың мемлекеттік нормативтік талаптарына сәйкес келулері тиіс.

#### *Қауіпті заттар*

Қалыпты атмосфералық ауа келесі құрамға ие (көлеммен) азот- 78,8; оттегі- 20,95; инертті газ- 0,93; көміртегі газы- 0,03; басқа газдары 0,01, бірақ өндіріс жағдайында ауа құрамы ерекшелінеді, қауіпті заттары – шаң, газ, бу.

Ауа құрамындағы қауіпті заттар жұмыс аймағында стандарт талаптарымен шектеледі, санитарлы нормалар кәсіпорын өндірістерін жобалауда МЕСТ 12.1.05 «Жұмыс аумағының ауасы. Жалпы санитарлы-гигиеналық талаптары» орнатады. Шектік қауіпті заттар концентрациясы жұмыс аймағының ауасы машинаға қойылатын талаптармен анықталды. Спецификалық

техникалық факторлармен (өндіріс апасы), сондай- ақ қауіпсіздік талаптарын және үнемді еңбек жағдацын жасау.

*Өндірістік ортаның метеорологиялық параметрлері*

Сау адамның температурасы 36,5-37° аралығында болады. Жұмыс аумағына жарамды температура МЕСТ 12.1.005 стандартына сай қойылған.

Ауа ылғалдығы да адамның жұмыс қабілетіне әсерін тигізеді. Салыстырмалы ылғалдық МЕСТ 12.1.005 стандартына байланысты белгіленген, ол 40-60 кұрайды. Ыстық цехтарда адамдардың ыстықтап терлеуі нәтижесінде көп көлемде тұз жоғалтады, сонын әсерінен жұмысшылар қалтырау, дірілдеу ауруларына шалдығуы мүмкін. Стандартқа сай жаз және қыс мерзімдерінде ауа өтімділігі белгіленген. Нормаға сәйкес келесі микроклиматтық нормалар келтірілген:

- 1) Жұмыс дәрежесі- орташа ауыр
- 2) Ауа температурасы: суық және өтпелі кезенге 18-20°С, және жылы кезенге 21-23°С;
- 3) Салыстырмалы ылғалдылығы 40-60
- 4) Ауаның қозғалыс жылдамдығы: суыққа- 0,2м/с, ыстыққа- 0,3м/с

*Өрт қауіпсіздік шаралары*

Бұл іс- шаралар жарылғыш тудыратын өндіріске жатпайды. Өндіріс жанбайтын және суық күйдегі материалға байланысты. Өртке қауыпты аумақ термоқалып бөлімі болып табылады. Бірақ бұл жерде өрт пайда болғанда жасалатын шаралар қарастырылған: күшпен желдету, пештің теплоизоляция кабырғасы, күйдіру уақыты.

## Қорытынды

Бұл дипломдық жобада "Алматы облысында өнімділігі жылына 70000 т болатын портландцементті клинкер өндіру зауыты" бойынша өндіріс жағдайы мен даму перспективасына қысқаша шолу жасалды.

Дипломдық жоба түсіндірмелік жазбадан және графикалық бөлімнен тұрады. Түсіндірмелік жазба 41 беттен, 23 кестеден және 13 ақпарат көзінен тұрады. Графикалық бөлігі А3 форматындағы 6 парақта көрсетілген, оларға:

- кәсіпорынның бас жоспары;
- өндірістің технологиялық схемасы;
- технологиялық карта;
- цехтың қималары (бойлық және көлденең);
- кәсіпорынның техникалық-экономикалық көрсеткіштері.

Түсіндірмелік жазба келесі бөлімдерден тұрады: кіріспе, технологиялық бөлім, жылу-техникалық бөлім, сәулет-құрылыс бөлімі, экономикалық бөлім, өндіріс автоматизациясы, еңбек және қоршаған ортаны қорғау, қорытынды және пайдаланылған әдебиеттер тізімі.

Технологиялық бөлімде шығарылатын өнімнің номенклатурасы ұсынылған, бастапқы шикізат материалдары іріктелген, негізгі және қосалқы жабдықтар таңдалған. Портландцементті клинкер өндіру тәсіліне негіздеме берілді. Жобаланған кәсіпорынның жұмыс режимі және өндірістік бағдарлама есептелген. Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау бөлімінде нормативтік-техникалық құжаттама талаптарына сәйкес бастапқы шикізаттың, операциялық процестің және дайын өнімнің сапасын бақылау ұсынылған.



## Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 Журавлев М. И., Фоломеев А. А. «Тұтқыр материалдар және олардың базасындағы бұйымдар кәсіпорындарының механикалық жабдықтары» – М.: «Жоғарғы мектеп», Мәскеу, 2010 ж. – 232 б.;
- 2 «Құрылыс машиналары» М.Н. Горбовца. – М.: Машиностроение, 2003 ж. – 496 б.;
- 3 Левченко П.В. «Өнеркәсіп пештері мен кептіргіштерін есептеу» – М.: «Жоғарғы мектеп», 2007 ж. – 368 б.;
- 4 Колокольников В.С. «Цемент өндірісі»-М.: «Жоғарғы мектеп», 2002 ж. – 232 б.;
- 5 Л.М. Сулименко «Минералды тұтқыр материалдар мен олардың негізінде жасалған бұйымдар технологиясы»-М.: «Жоғарғы мектеп» 2000 ж. – 153 б.;
- 6 Волженский А. В., Буров Ю. С. Колокольников В. С. «Минералды байланыстырғыш заттар», М.: Стройиздат, 1979. – 358 б.
- 7 «Құрылыс материалдары мен бұйымдары». 3-ші қайта өңделген және толықтырылған басылым. М., «Жоғарғы мектеп», 2012 ж., 536 б.
- 8 И. А Рыбьев «Құрылыс материалтану» «Жоғарғы Мектеп» 2002 ж.
- 9 ВНТП 06-91 Концерн «Цемент»;
- 10 МЕСТ 5382-73 (2002 қайта баспа) «Цемент. Химиялық талдау әдістері»;
- 11 ҚНЖЕ 23-02-2003 «Ғимараттарды жылумен қорғау»;
- 12 ҚР ҚЖ 2.04-01-2017 «Құрылыс климатологиясы»;
- 13 МЕСТ 30515-2013 «Цемент. Жалпы техникалық шарттар».

## 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:** Теленді Әлинұр Ғалиасқарұлы

**Название:** Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіретін зауыт

**Координатор:** Алма Еспаева

**Коэффициент подобия 1:** 1,2

**Коэффициент подобия 2:** 1,1

**Замена букв:** 56

**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:** Төленді Әлинұр Ғалиасқарұлы

**Название:** Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіретін зауыт

**Координатор:** Алма Еспаева

1 9 3 4

**Коэффициент подобия 1:**1,2

**Коэффициент подобия 2:**1,1

**Замена букв:**56

**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 дипломный проект**

(наименование вида работы)

**Төленді Әлінур Ғалиасқаұлы**

(Ф.И.О. обучающегося)

**5B073000- «Производство строительных материалов изделий и конструкций»**

(шифр и наименование специальности)

Тема: «Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіретін зауыт»

Тема дипломного проекта актуальна, так как во все времена строительство заводов по производству строительных материалов востребованы, и тем более с использованием местного сырья, дабы получить доступный по стоимости бетон нужного назначения.

Завод по производству цементного клинкера спроектирован в Алатинской области, что позволит обеспечить рабочими местами молодежь прилежащих мест.

В работе Төленді Әлінур акцентировал на физические, технические и экономические преимущества применения цементного клинкера с экономичным расходом энергии для его получения.

В работе студент привел оптимальный состав глины и известняка, характеристики используемых сырьевых материалов и технические требования, сырье принимается недалеко от места застройки.

В работе используется сухой способ производства, так как этот способ позволяет с меньшими энерго и топливными затратами, по сравнению с комбинированным и водным получить необходимый требуемый цементный клинкер.


За период обучения Төленді Әлінур проявил себя, способным и ответственным студентом. Учился с интересом, проявлял заинтересованность и целеустремленность к познаниям.

Показал свое умение пользоваться справочной литературой. Представленная работа заслуживает положительной оценки (90 бал.), а Төленді Әлінур при соответствующей защите заслуживает квалификации бакалавра по специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

**Научный руководитель**

Еспаева А.С.

(должность, уч. степень, звание)

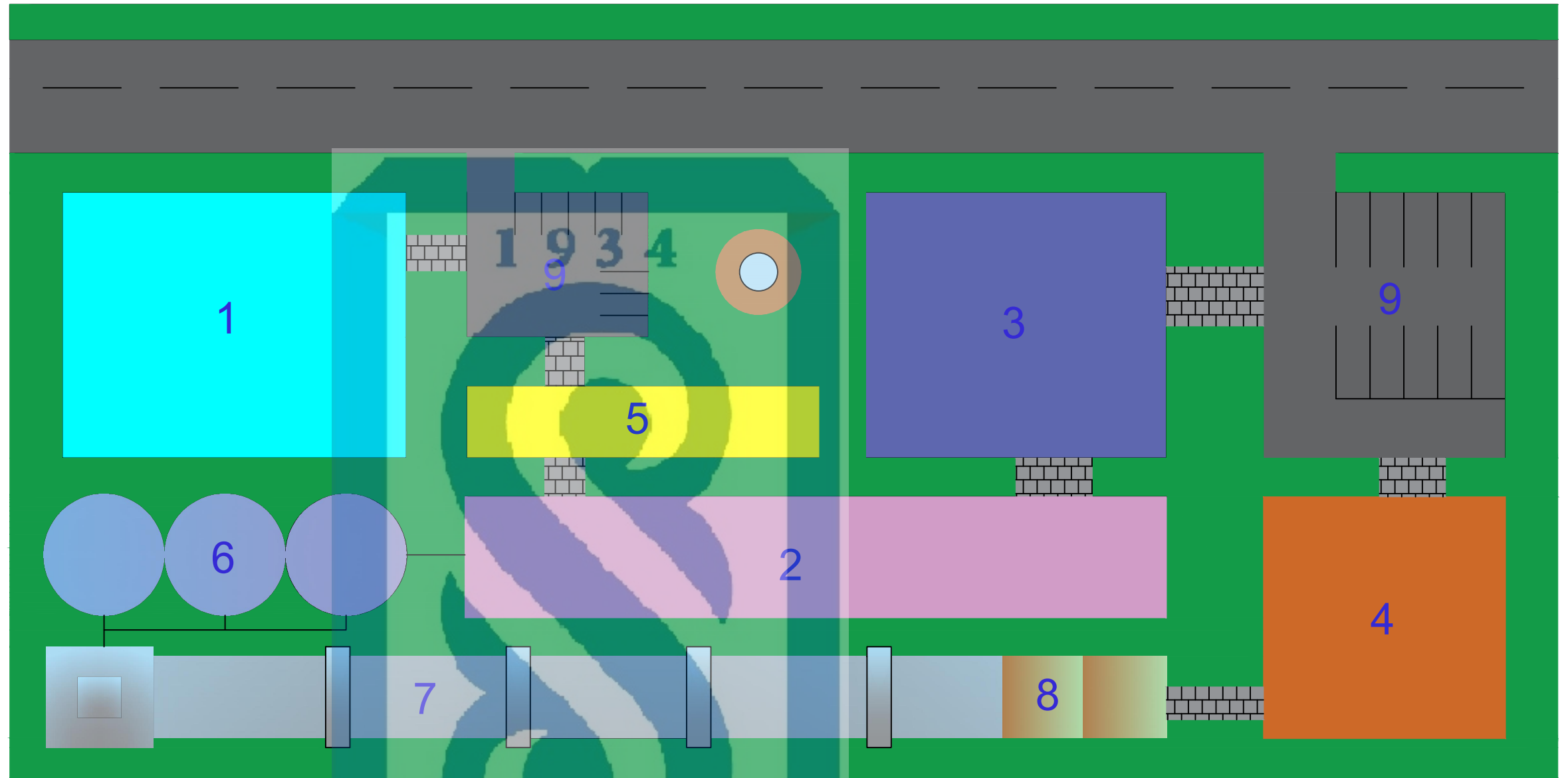
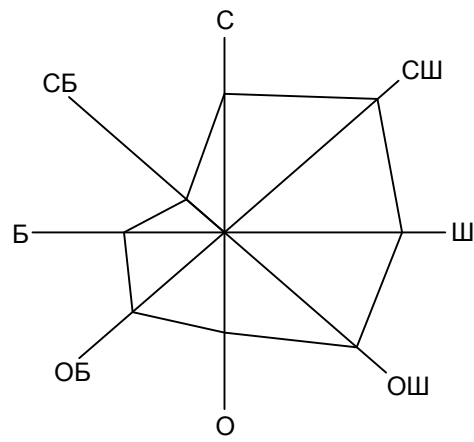


(подпись)

Ф. И.О.

« 24 » 05 20... г.

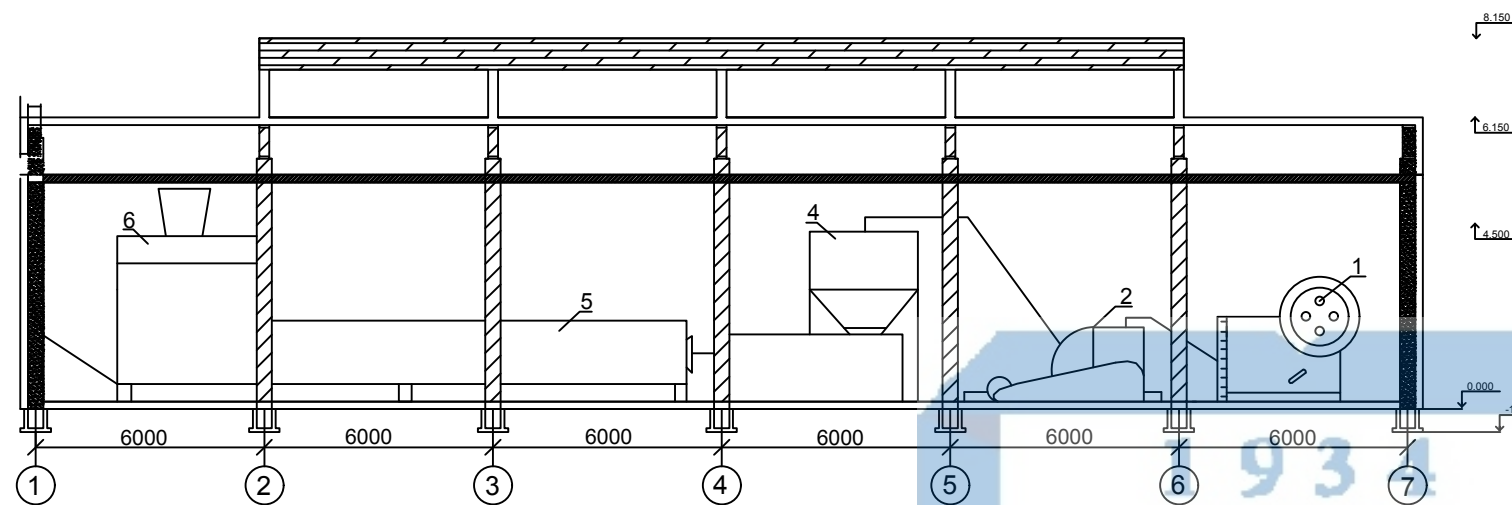
# Бас жоспар



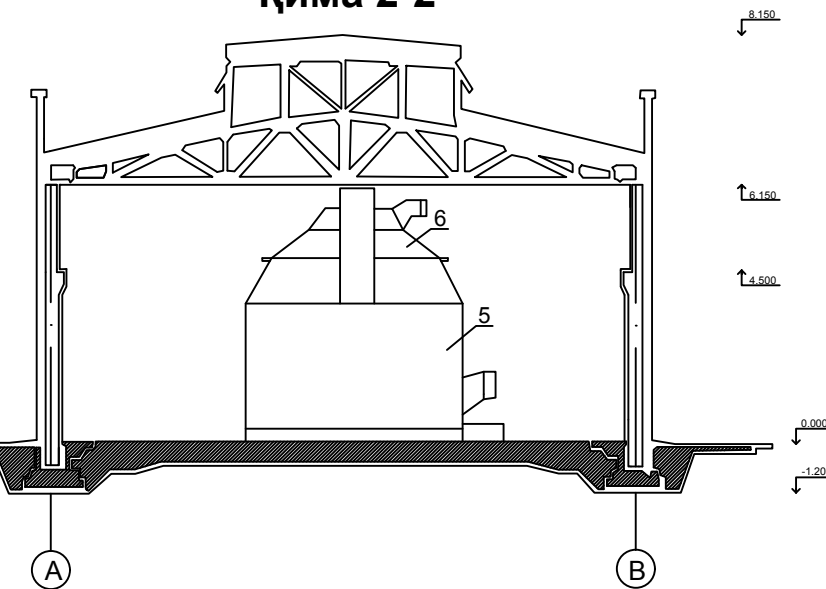
1	Әкімшілік корпус
2	Ұсақтау цехі
3	Шикізаттар қоймасы
4	Дайын өнім қоймасы
5	Зертхана
6	Сүрлемдер
7	Айналмалы пеш
8	Тоңазытқыш
9	Тұрақтар

				<b>ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ</b>			
				Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіру зауыты			
Өзг Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Сәулет-құрылыс бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Төленді Ө.Ф.	<i>Төленді</i>				1	6
Жетекші	Еспаева А.С.	<i>Еспаева</i>		Бас жоспар	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		
Н.бақ.	Бек А.А.	<i>Бек</i>					
Каф. меңг.	Ақмалайұлы К	<i>Ақмалайұлы</i>					

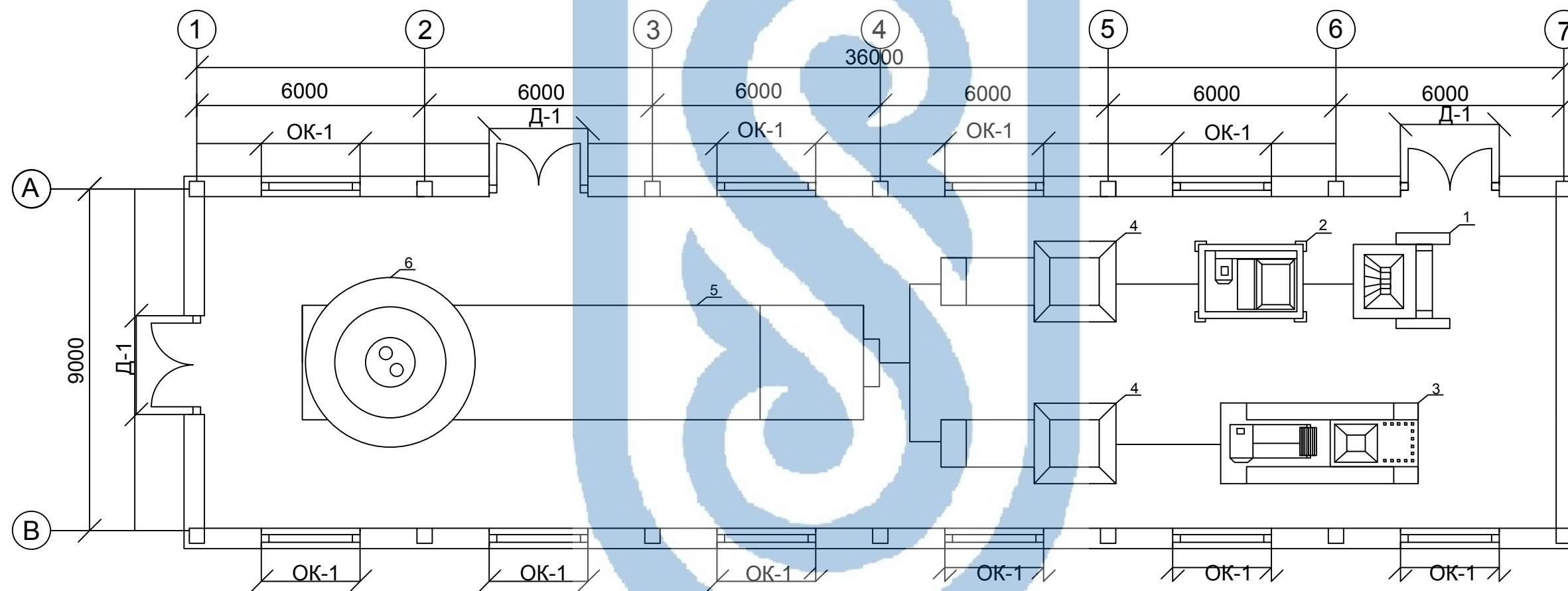
Қима 1-1



Қима 2-2



Жоспар



Экспликация

1	Беттік ұсақтағыш
2	Балғалы ұсақтағыш
3	Роторлы ұсақтағыш
4	Мөлшерлегіш
5	Барабанды диірмен
6	Ауалық сепаратор

				<b>ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ</b>			
				Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіру зауыты			
Өзг Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Сәулет-құрылыс бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Төлөнді Ө.Ф.	<i>Төлөнді</i>				2	6
Жетекші	Еспаева А.С.	<i>Еспаева</i>					
Н.бақ.	Бек А.А.	<i>Бек</i>		0.000 деңгейдегі зауыт жобасы М 1:300		Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы	
Каф. меңг.	Ақмалайұлы К	<i>Ақмалайұлы</i>		Қима 1-1, 2-2 М 1:200			

# Технологиялық карта

## Шикізат материалдары

Саз. Кен орны - Алматы облысы, Кербұлақ ауданы, Шоқан ауылы  
Саздың механикалық және физикалық қасиеттері: беріктігі - 17,8-24,2 кг/см<sup>2</sup>, су сіңіруі - 14,9-18,5 пайыз, көлемдік массасы - 1,8-2 (1,9) г/см<sup>3</sup>, кеңею коэффициенті 3,23-4,24 (3,62), иілімділік саны 17,17-28,46 (20,66), отқа төзімділігі - 1140-1160 °С. Саздың ылғалдылығы 15-20 пайыз шегінде ауытқиды. Кесек сазының орташа тығыздығы 1800-2000 кг/м<sup>3</sup>.

### Саздың химиялық құрамы, мас. %

Компоненттер	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	к.к.ж	Қосынды
Саз	64,078	18,184	7,36	1,317	1,99	0,6	6,47	100

Әктас. Кен орны - Алматы облысы, Кербұлақ ауданы, Алтын-Емел асуы  
Әктастың физикалық-механикалық қасиеттері өте біркелкі емес, бірақ олардың құрылымы мен тектурасына тікелей тәуелді. Әктастың орташа тығыздығы 2400-2700 кг/м<sup>3</sup> жетеді. Әктастарды қысу кезіндегі беріктік шегі 0,4 МПа-дан 300 МПа-ға дейін ауытқиды. Ылғалды күйде әктас беріктігі жиі төмендейді. Кристалды әктастар үшін аязға төзімділігі 300-400 циклға жетеді.

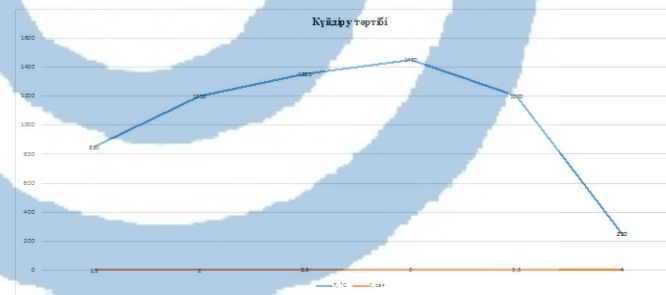
Моос шкаласы бойынша қаттылығы - 3. Балку температурасы - 1242 °С.

### Әктастың химиялық құрамы, мас. %

Компоненттер	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	к.к.ж	Қосынды
Әктас	4,703	0,922	0,842	50,677	1,093	0,181	41,582	100

## Өнеркәсіптің жұмыс істеу тәртібі

Бөлістер атауы	Жылдық жұмыс күндер саны	Тәуліктегі ауысым саны	Жұмыс ауысым ұзақтылығы, сағ.	Жұмыс уақытының жылдық қоры	
				Жұмыс уақыты	Жабдық жұмысы
Шикізатты қабылдау	262	2	8	4192	3772,8
Ұнтақтау бөлімі	262	3	8	6288	5659,2
Кептіру бөлімі	262	3	8	6288	5659,2
Күйдіру бөлімі	262	3	8	6288	5659,2
Сапаны бақылау	262	2	8	4192	3772,8
Дайын өнім қоймасы	262	2	8	4192	3772,8



## Технологиялық үрдіс

Портландцементті клинкерді өндіру келесі бөлімдерді қамтиды:

1. Карьерлік жұмыстар және шикізат материалдарын ұсақтау
2. Кептіру-ұнтақтау
3. Күйдіру
4. Суыту және сақтау

## Еңбек және қоршаған ортаны қорғау

Жеке қорғану заттары - қызметкерді зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен қорғауға арналған құралдар, соның ішінде арнайы киім.

Сау адамның температурасы 36,5-37 °С аралығында болады. Жұмыс аумағына жарамды температура МЕСТ 12.1.005 стандартына сай қойылған.

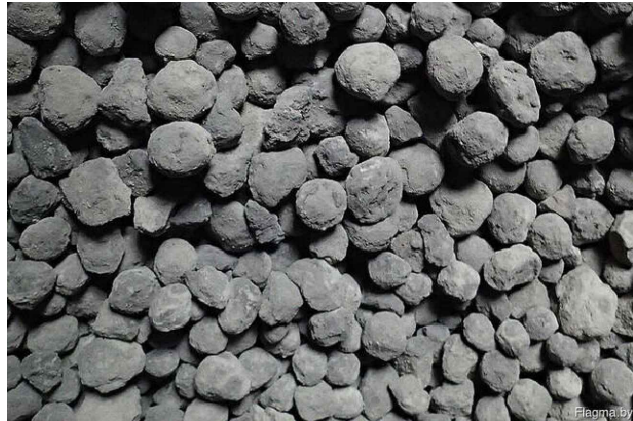
Нормаға сәйкес келесі микроклиматтық нормалар келтірілген:

- 1) Жұмыс дәрежесі - орташа ауыр
- 2) Ауа температурасы: суық және өтпелі кезеңде 18-20 °С, және жылы кезеңде 21-23 °С;
- 3) Салыстырмалы ылғалдылығы 40-60
- 4) Суық ауаның қозғалыс жылдамдығы - 0,2 м/с, ыстық - 0,3 м/с

## Жабдықтардың техникалық сипаттамасы

Қондырғы атауы	Өлшемі, мм	Түрі(марка)	Өнімділігі, т/сағ	Масса, т	Қуаты, кВт
Беттік ұсақтағыш	2500x2400x2200	ДСЖ-1033	16-60	5,6	30
Балғалы ұсақтағыш	2623x2214x1609	МПС-630	20	3,13	30,37
Роликті ұсақтағыш	3200x2400x900	ДОШ-550x600	8	5,3	22
Шарлы диірмен	18000x4840x3700	МШЦ-2,1x3	30	52	200
Тазарту циклоны	D-560	ЦОЛ-1,5	1500 м <sup>3</sup> /сағ	0,065	35
Айналымы пеш	45000x10000	ПВСД-0,7	29	127,3	636
Ленталы қондырғы	Ені-400	ПЛ-58	40	0,75	2
Ленталы конвейер	35000x1000	ЛК-ПЗ00	40	10	30
Сепаратор	1130x950x1450	РЗ-БАБ	10,5	0,27	0,16
Тоназытқыш	23500x5700x9300	Волга-35с	35	100	100
Мөлшерлегіш	1152x980x1590	ДЦ-500	40	0,37	0,6

## Портландцементті клинкердің қасиеттері МЕСТ 30515-2013 бойынша анықталады, және ол EN 197-1 евростандартына сәйкес.



Портландцементті клинкердің өлшемі 10-20 немесе 50-60 мм-ге дейін болады. Клинкердің сапасы оның минералогиялық және химиялық құрамына байланысты.

Цемент клинкерінің негізгі оксидтері - кальций оксиді, алюминий оксиді, кремний оксиді, темір оксидтері болып табылады, олардың жиынтық құрамы - 95-97 пайыз аралығында. Оның минералдық, химиялық құрамы МЕСТ 5382-2002 регламенттелген әдістеме бойынша анықталады.

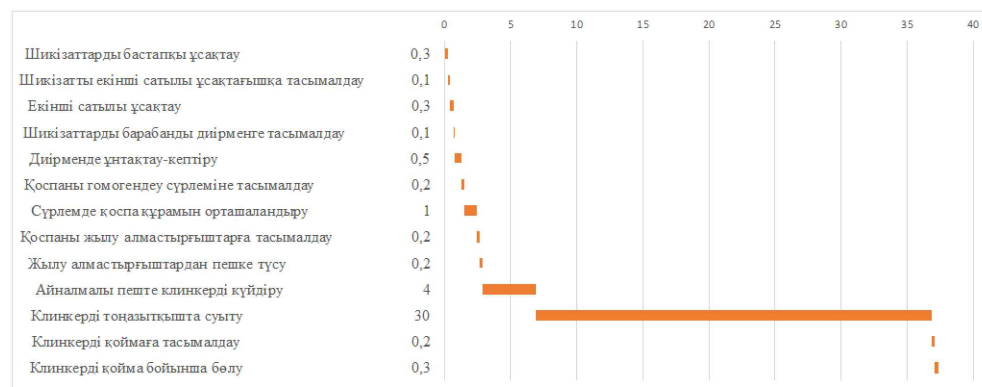
## Цемент клинкерінің негізгі минералдары

Наименование	Химиялық формуласы	Қысқартылған формуласы	Құрамы
Алит (үшқальцийлі силикат)	3CaO·SiO <sub>2</sub>	C <sub>3</sub> S	50 – 65(55)
Белит (екіқальцийлі силикат)	2CaO·SiO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> S	20 – 30(23)
Үшқальцийлі алюминат	3CaO·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> A	4 – 14(7)
Целит (төртқальцийлі алумоферрит)	4CaO·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C <sub>4</sub> AF	10 – 20(12)

## Бұйымның өнімділігі

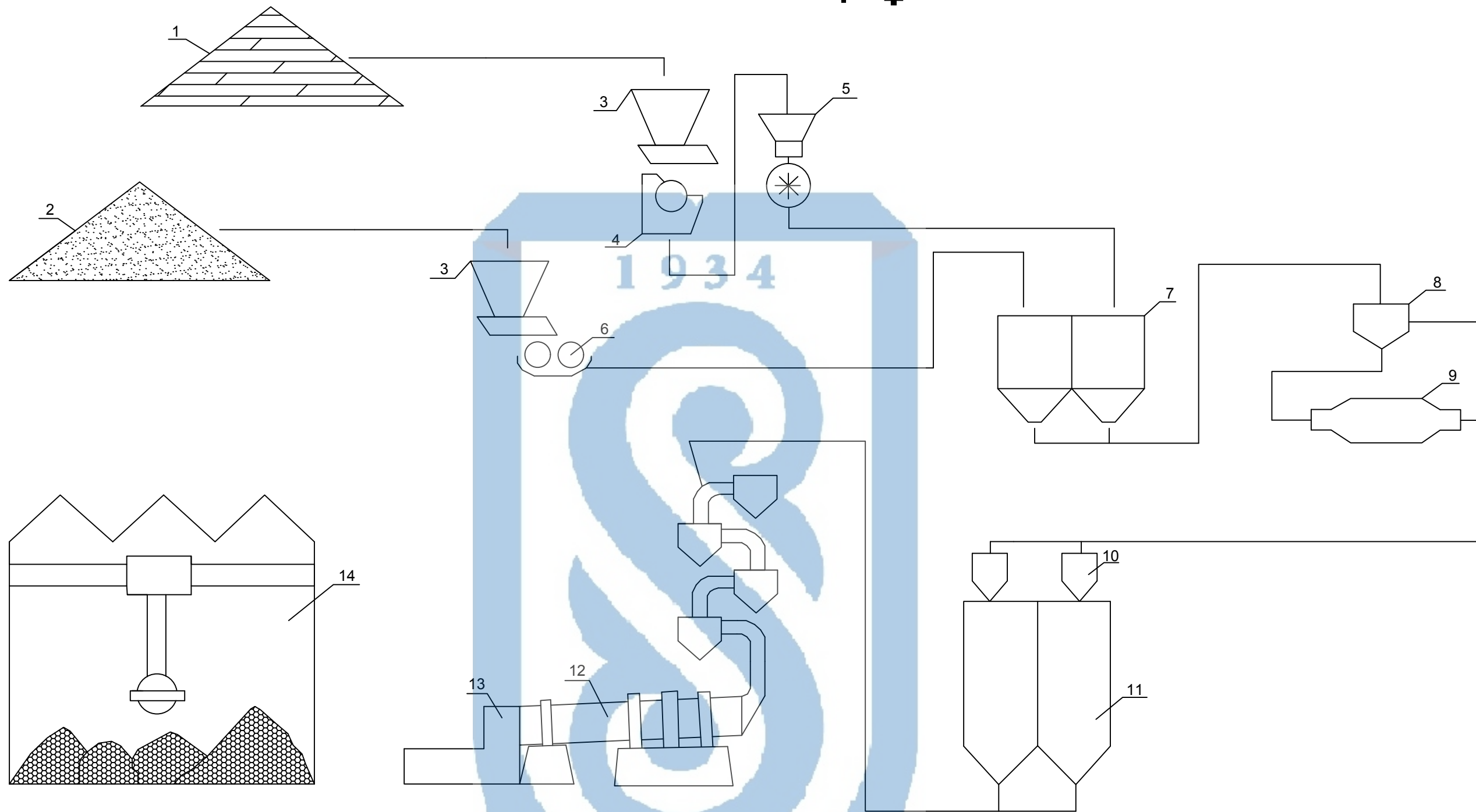
Өнім атауы	Өлшем бірлігі	Өндіріс көлемі			
		жылдық	тәуліктік	ауысымдық	сағаттық
ПЦ клинкер	т	70000	267,17	89,06	11,13

## Циклограмма



ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ			
Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіру зауыты			
Өзг Бет	Құжат№	Қолы	Күні
Орындаған	Төлөнді Ә.Ф.	<i>Төлөнді</i>	
Жетекші	Еспаева А.С.	<i>Еспаева</i>	
Н.бақ.	Бек А.А.	<i>Бек</i>	
Каф. меңг.	Ақмалайұлы К.	<i>Ақмалайұлы</i>	
Технологиялық бөлім			Кезең
Технологиялық карта			Бет
			Беттер
			3
			6
			Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы

# Технологиялық сұлба



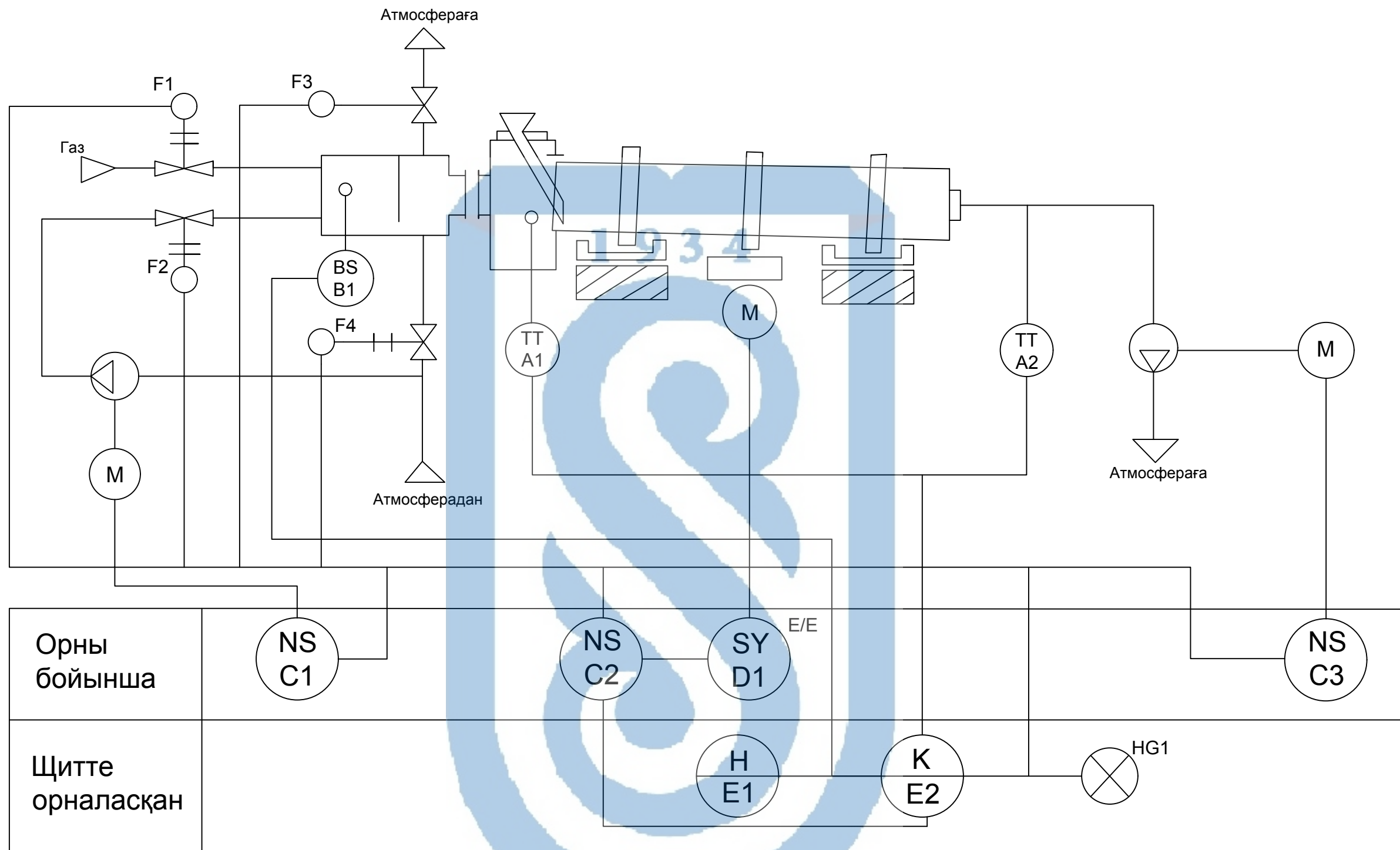
1	Әктас
2	Саз
3	Бункер
4	Беттік ұсақтағыш
5	Балғалы ұсақтағыш
6	Роликті ұсақтағыш
7	Мөлшерлегіш
8	Ауалық сепаратор

9	Барабанды диірмен
10	Тазарту циклоны
11	Гомогендеу сүрлемі
12	Айналмалы пеш
13	Тоңазытқыш
14	Клинкер қоймасы

				<b>ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ</b>			
				Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіру зауыты			
Өзг Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Технологиялық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Төленді Ө.Ф.	<i>Төленді</i>				4	6
Жетекші	Еспаева А.С.	<i>Еспаева</i>		Технологиялық сұлба	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		
Н.бақ.	Бек А.А.	<i>Бек</i>					
Каф. меңг.	Ақмалайұлы К	<i>Ақмалайұлы</i>					



# Диірмен автоматизациясы



F1,F4	Темп. реттеуші орган	A1,A2	Темп-ны бақылау
F2	Ауа түсуін реттейді	B1	Жалын болуын бақ.
F3	Газ беруді ажыратады	D1	Айналу жылд. анықтау
C1	Ауа беруді іске қосады	E1,E2	Энергияны бақылайды
C2	Диірменді іске қосу		
C3	Желдетуді іске қосу		

				<b>ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ</b>			
				Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіру зауыты			
Өзг Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Автоматтандыру бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Төленді Ө.Ф.	<i>Төленді</i>				5	6
Жетекші	Еспаева А.С.	<i>Еспаева</i>					
Н.бақ.	Бек А.А.	<i>Бек</i>		Диірмен автоматизациясы	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		
Каф. меңг.	Ақмалайұлы К	<i>Ақмалайұлы</i>					

## Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Жобаланушы кәсіпорын
Жылдық жобалық қуаттылық	т	70000
1 т бұйымға жұмсалатын өзіндік құны	теңге	16998,73
Өнімді сатқаннан кейінгі пайда	теңге	1 189 911 110
Инвестициялық шығындар	теңге	281 496 000
Таза пайда	теңге	126 263 000
Жұмысшылардың саны	Адам	42
Жалақыға кететін шығын	теңге	294 000 000
Рентабельділік	%	10,6
Өзін-өзі өтеу мерзімі	ЖЫЛ	2,3

				<b>ҚазҰТЗУ - 5B073000.29-03.2020 ДЖ</b>			
				Энергия тиімді технология бойынша цементті клинкер өндіру зауыты			
Өзг Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Экономикалық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Төленді Ө.Ф.	<i>Төленді</i>				6	6
Жетекші	Еспаева А.С.	<i>Еспаева</i>		Технико-экономикалық көрсеткіштер	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		
Н.бақ.	Бек А.А.	<i>Бек</i>					
Каф. меңг.	Ақмалайұлы К	<i>Ақмалайұлы</i>					