

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

Жұмажан Марат

«Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м³/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

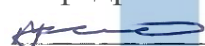
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

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

Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м³/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Орындаған:



Жұмажан М.

Пікір беруші

« _____ » _____ 2020 ж.

Жетекші

т.ғ.д., профессор



Жүгінісов М.Т

« 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 Жұмажан Марат

Тақырыбы: «Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м³/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт»

Университет ректорының « 21 » 01 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, технологиялық тізбек және құрылыс орнының сипатамасы.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Технологиялық бөлім

ә) Жылу техникалық бөлім

б) Сәулет-құрылыс бөлімі

в) Өндіріс автоматизациясы

г) Экономикалық бөлім

д) Еңбек және қоршаған ортаны қорғау

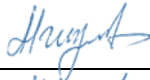
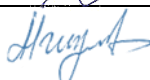
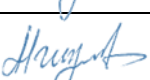
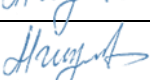
Сызбалық материалдар тізімі Бас жоспар сызбасы, зауыттың қима көрінісі, технологиялық картасы, технологиялық тізбегі, автоматика сызбасы, техника-экономикалық көрсеткіштер сызбасы.

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	

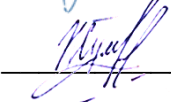
Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	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

 Жугинисов М.Т.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Жұмажан М.

Күні

« 25 » 05 2020ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста ЖЭС күлі негізіндегі керамикалық жеңіл толтырғыш өндірісі бойынша толық мағлұматтар келтірілген. Сол күлкерамикалық толтырғыштың номенклатурасы, шикізат мінездемесі, технологиялық тізбегі және оның қысқаша сипаттамасы, өндірістің материалдық балансы, шихтаның құрамын анықтау, құрал-жабдықтар және зауыттың жоспары, нобайы көрсетілген.

Жеңіл кеуекті толтырғыштарды қолдану жылу оқшаулауға, қабырға панельдеріне, монолитті қабырғаларға және әртүрлі көтергіш құрылымдарға арналған тиімді жеңіл бетондарды алуға мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда керамикалық кәсіпорындарды қайта жабдықтау және автоматтандыру жұмыстары жүргізілуде, сол арқылы шығарылатын өнім сапалары жақсарады, технологиялар жетілдіріледі және ассортимент кеңейеді.

АННОТАЦИЯ

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

Применение легких пористых наполнителей позволяет получить эффективные легкие бетоны для теплоизоляции, стеновых панелей, монолитных стен и различных подъемных конструкций.

В настоящее время ведутся работы по переоборудованию и автоматизации керамических предприятий, благодаря чему улучшаются качество выпускаемой продукции, совершенствуются технологии и расширяются ассортимент.

ABSTRACT

This diploma project contains data on the Light aggregate production plant. The nomenclature of this Light aggregate, 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.

The use of light porous fillers makes it possible to obtain effective lightweight concretes for thermal insulation, wall panels, monolithic walls and various lifting structures.

Currently, work is underway on the re-equipment and automation of ceramic enterprises, which improves the quality of products, improves technology and expands the range.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	9
1.1 Құрылысқа арналған алаңды таңдау	9
1.2 Цехтың жұмыс тәртібі	9
1.3 Өнімінің номенклатурасы	11
1.4 Өнімділікті есептеу	11
1.5 Шикізат және негізгі материалға сипаттама	13
1.6 Шихтаның химиялық құрамын есептеу	15
1.7 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау	17
1.8 Бұйым өндірілуінің технологиялық сұлбасы	18
1.9 Өнімнің технологиялық сұлбасын сипаттау	19
1.10 Материалдық балансты есептеу	28
1.11 Негізгі технологиялық және тасымалдау жабдықтарды таңдау және есептеу	31
1.12 Қосалқы нысандарды таңдау және есептеу	35
1.13 Дайын өнім қоймасын есептеу	36
1.14 Жылу техникалық жабдықтардың өнімділігін есептеу	37
1.15 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау	39
2 Жылу-техникалық бөлім	43
2.1 Негізгі жылу техникалық бөлімді есептеу	43
2.2 Пештің жылу балансын анықтау	46
2.3 Қондырғының материалдық балансы	49
3 Сәулет-құрылыстық бөлім	50
3.1 Құрылыс ауданы	50
4 Технологиялық процестер жүйесінің автоматика және автоматтандыру жүйесі	52
4.1 Айналмалы пешті автоматтандыру	52
5 Өндіріс зауытының технико-экономикалық көрсеткіштері	56
6 Техника қауіпсіздігі, еңбекті және қоршаған ортаны қорғау	61
Қорытынды	66
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	67

КІРІСПЕ

Керамика сөзі грек тілінен «keramos» деген сөзден шыққан, саз деген мағынаны білдіреді. Керамикалық бұйымдар саз қоспасынан, топырақтан және басқа табиғи материалдардан құралады. Қоспа дайын болғаннан кейін, оған белгілі бір форма беріледі, содан кейін ол белгілі бір температурада күйдіріледі. Керамикалық материалдар қазіргі кезде өте белгілі материал болып саналады. Олар қышқылға төзімді, қолдануда ұзақтылығымен ерекшеленеді. Құрылыстық керамика өндірісі халық шаруашылығындағы ең маңызды сала болып саналады. Соңғы он жылдықта механикаландырылған керамикалық кірпіш және тастар өндіретін зауыттар пайда болуда. Бұл зауыттар қуатты саз өңдейтін және қалыптайтын машиналармен, жаңа кептіргіш қондырғылармен және пештермен жабдықталған. Құрылыстық керамикалық тастар цемент, аз кездесетін металл, сонымен қатар тасымалдау қондырғыларын үнемдеуге септігін тигізетін ең көп тараған қабырғалық материал болып саналады. Тастар өз бойына күннің энергиясын сіңіріп, бірте-бірте оны бөліп отырады, сондықтан да жаз мезгілінде аптап ыстықтан және қыс мезгілінде бөлме ішіндегі жылуды сақтайды. Қабырғалық тастар өзінің қалыңдығы арқылы бу өткізеді. Нәтижесінде ғимарат ішінде ылғалдылықты тепе-теңдікте ұстап тұра алады.

Құрылыс материалдар өндірісі материал және энергия сыйымды өндірістердің бірі болып табылады. Сондықтан өнімнің материал сыйымдылығын, құрылыс материалдары мен бұйымдарын жылумен өңдеу кезінде энергиялық шығындарын азайту мақсатында технологиялық процестер өнім сапасы мен еңбек өнімділігін арттырумен қатар жүруі тиіс.

Қазіргі таңда керамикалық кәсіпорындарды қайта жабдықтау және автоматтандыру жұмыстары жүргізілуде, сол арқылы шығарылатын өнім сапалары жақсарады, технологиялар жетілдіріледі және ассортимент кеңейеді. Жаңа кәсіпорын құрылысында отандық және импорттық жабдықтау базасында автоматтандырылған және жоғары механикаландырылған технологиялық тізбектерді орнатуды ескеру қажет.

Жеңіл кеуекті толтырғыштарды қолдану жылу оқшаулауға, қабырға панельдеріне, монолитті қабырғаларға және әртүрлі көтергіш құрылымдарға арналған тиімді жеңіл бетондарды алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар кеуекті толтырғыштардың қатарының жеткілікті беріктігі олардың негізінде конструкциялық жеңіл беріктігі жоғары бетондарды алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Керамикалық материалдар мен бұйымдар өнеркәсібі қазіргі кезде бүкіл процестері механикаландырылған және автоматикаландырылған өндіріс саласы. Мұндағы ең басты өндіріс процесі – қалыпталынып кептірілген шикі материалдар мен бұйымдарды пештерде жоғарғы температурада белгілі режимде өртеу. Сондықтан бұл өндірісте шығарылатын өнімдер күйдірілген

(өртелген) материалдар мен бұйымдар деп аталады. Керамикалық материалдар номенклатурасы орасан көп. Оларға жататындар: кәдімгі күйдірілген кірпіштер, түрлі мақсатқа арналған керамикалық тастар, черепицалар, құбырлар, қаптаушы плиталар, толып жатқан түрлі керамикалық материалдар мен бұйымдар.

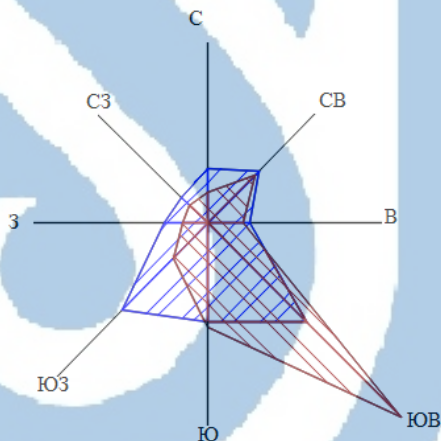
Күлкерамикалық толтырғыштар - оңтайлы режимдерде пештерде күйдіру арқылы саздан алынатын кеуекті экологиялық таза материал. Керамзит фракциялары дәннің мөлшеріне байланысты. Материалда келесі өлшемдегі түйіршіктер болуы мүмкін: 5-10, 5-20, 10-20, 20-40. Егер фракция (түйіршік мөлшері) 5 мм кем болса, онда бұл керамзитті құм. Күлкерамикалық толтырғышты құм айналмалы және шахталық пештерде сазды ұсақ күйдіру әдісімен немесе материалдың ірі кесектерін ұсақтау арқылы алынады. Жеңіл бетондар мен ерітінділер үшін толтырғыш ретінде қолданылады. Мұндай құм бөлшектерінің мөлшері 0,14-тен 5 мм-ге дейін. Күлкерамикалық толтырғышты қиыршық тас-бұл беті балқытылған дөңгелек пішінді бөлшектер, сондай-ақ ішкі жақтаулар. Айналмалы пештерде жеңіл балқитын саздарды күйдіру тәсілімен жүргізіледі. Дәннің көлемі 5-40 мм. Материал аязға төзімді, от қатқыл, ол суды сіңірмейді, бұдан басқа, құрамында цемент үшін зиянды қоспалар жоқ. Қолдану аясы: жеңіл бетон құрылымдарын дайындау (толтырғыш ретінде). Материалдың көлемдік салмағына (үйінді салмағына, кг/м³) байланысты қиыршық тас 150-ден 800-ге дейін маркаларға бөлінеді. Күлкерамикалық толтырғышты гравияның су жылуы – 8-20 пайыз, ал аязға төзімділігі 25 циклден кем емес. Күлкерамикалық толтырғыштың жылу оқшаулағыш және механикалық қасиеттерін талдау бұл материалды Ресей және шетел нарығында шатырлардың, едендер мен қабырғалардың, іргетастар мен жертөлелердің жылу оқшаулағышы үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Құрылыс кезінде керамзитті жылу оқшаулағыш материал ретінде ұтымды пайдалану жылу шығынын 75 пайыздан артық қысқартуды қамтамасыз ететіні анықталды.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Құрылысқа арналған алаңды таңдау

Қуаттылығы 250 м³ жылына ЖЭС күлін пайдаланып күлкерамикалық жеңіл толтырғыш өндіруге арналған зауыт Алматы облысы Боралдайда жобаланады. Алматыда 2019 жылғы 1 наурыздағы жағдай бойынша халық саны 1 млн 862 мың 118 адамды құрап, өткен жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 2,8 пайызға артты. Қаланың аумағы — 682 шаршы километр. Іле бойы жазығының оңтүстігін ала Тянь-Шань тау селімдерінің солтүстігінде орналасқан. Республика жерінің оңтүстік-шығыс бөлігіндегі Іле Алатауының солтүстік беткей баурайында, теңіз деңгейінен 700-1000 метр жоғары Үлкен және Кіші Алматы өзендері аңғарларына орналасқан.

Алматыда континенттік климат қалыптасқан. Климаттық жағдайы — желсіз тымық ауа-райы және ауа қабаттарының тау аңғарлары арқылы төмен қарай ығысумен ерекшеленеді. Ең ыстық айлар — Шілде мен Тамыз. Ең суық ай — Қаңтар. Орташа жылдық температурасы шамамен 10 °С кұрайды, қаңтардың орташа температурасы шамамен - 4.7 °С, ал шілдеде +23.8 С°. Аяз қараша айында басталып, сәуірде аяқталады. Қатты аяз 67 күн болады — желтоқсаның 19-і басталып, ақпанның 23-і аяқталады. Ыстық күндер температурасы 30 С° дейін — 36 күн болады. Жылы мезгілде шамамен 600-650 мм жауын-шашын жауады.



1 Сурет – Алматы қаласының жел раушаны

Жобаланған цех құрылсы Жетісу ауданының маңында орналасқан. Бұл көрсетілген аумақта көлік қатынасы ыңғайлы, қала тұрмысынан алшақ жер болып табылады.

1.2 Цехтың жұмыс тәртібі

Жұмыс тәртібі, жылдағы цехтың жұмыс күндер санымен, тәуліктегі жұмыс ауысым саны және жұмыс сағаттар санымен сипатталады. Бұл үш көрсеткіштердің туындысы цехтың немесе оның жеке бөлімдерінің жұмыс уақытының номиналды жылдық қоры анықталады.

Өндірістік бағдарлама және қабылданған жұмыс тәртібі өңделетін шикізат ағынын, технологиялық жабдықтарды және жұмысшылардың құрамын есептеу үшін бастапқы мәліметтер болып табылады.

Цехтың жұмыс тәртібін белгілеу кезінде өнеркәсіп кәсіпорындар саласына сай технологиялық жобалау нормаларын, сондай-ақ басқа да нормативтік құжаттарды басшылыққа алған жөн.

Үздіксіз жұмыс істейтін гидравликалық прес және көбіктендіру камера жабдықтары бар пенопласт өндіру цехтары мен зауыттары үшін шикізат материалдарының қабылдау бөлімі 1-2 ауысым, дайындау бөлімдері – 2-3 ауысым, қалыптау және жылумен өңдеу бөлімдері – 3 ауысым жұмыс істейді. Әдетте бөлімшелерді жоспарлы жөндеуді ескергенде 335-350 күн жұмыс істейді.

Кәсіпорынның жұмыс уақытының номиналды жылдық қоры мына формула бойынша анықталады:

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

мұндағы N - жылдағы жұмыс күндерінің саны;
 n – тәуліктегі жұмыс ауысымдар саны;
 t – жұмыс ауысымының сағат ұзақтығы.

$$T_{\text{ж}} = 305 \cdot 3 \cdot 8 = 7320$$

$$T_{\text{ж1}} = (305 - 30) \cdot 2 \cdot 8 = 4400 \text{ сағ/жыл (2 ауысым)}$$

$$T_{\text{ж2}} = (305 - 30) \cdot 3 \cdot 8 = 6600 \text{ сағ/жыл (3 ауысым)}$$

Технологиялық жабдықтың үздіксіз және үздік апта бойынша сағаттық жұмыс уақытының есептік қоры, оның негізінде тұтастай және жекелеген желілердің өндірістік қуаты есептеледі, сағ/жыл, ол мынадай формула бойынша анықталады:

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

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

$$\Phi_1 = \text{Ж.ж.у.қ.} \cdot K_{\text{ж.п.}} = 4400 \cdot 0,9 = 3960 \text{ сағ/жыл}$$

$$\Phi_2 = \text{Ж.ж.у.к.} \cdot K_{\text{ж.п.}} = 6600 \cdot 0,9 = 5940 \text{ сағ/жыл}$$

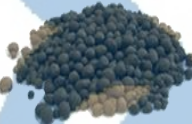
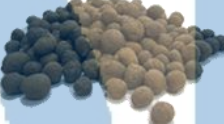
1 Кесте – Кәсіпорынның жұмыс істеу тәртібі

Бөлістер аталуы	Жылдық жұмыс күндер саны	Тәуліктегі ауысым саны	Жұмыс ауысым ұзақтылығы, сағ.	Жұмыс уақытының жылдық қоры	
				Тәулік	Сағат
Шикізатты қабылдау	305	2	8	305	4400
Қоспа дайындау	305	2	8	305	4400
Қалыптау	305	3	8	305	6600
Айналмалы пеш	305	3	8	305	6600
Сапаны бақылау	305	2	8	305	4400
Дайын өнім қоймасы	305	3	8	305	6600

1.3 Өнімнің номенклатурасы

МЕСТ 9759-76 бойынша түйіршіктердің ірілігі бойынша күлкерамикалық толтырғыштардың мынадай фракциялары қарастырылады: 5-10, 10-20 және 20-40 мм.

2 Кесте - Өнеркәсіп бұйымдарының номенклатурасы және физика-техникалық қасиеттері

Күлкерамикалық толтырғыш	5-10 Фракциялы	10-20 Фракциялы	20-40 Фракциялы
			
Төгілмелі тығыздығы, кг/м ³	200-350	150-400	150-250
Үйінді тығыздығы бойынша маркасы	M250-350	M200-400	M200-250
Беріктік бойынша маркасы	П25,П35	П15-50	П15-35
Жылу өткізгіштігі (Вт/(м·к))	0,127	0,131	0,131
Су сіңіргіштігі, %	30	20	20
Радионуклидтердің меншікті белсенділігі, Бк/кг	285,9	285,9	285,9

1.4 Өнімділікті есептеу

Сағаттық, ауысымдық, тәуліктік еңбек өнімділігі келесі формулалар бойынша есептеледі

$$P_m = \frac{P_{ж}}{C_p}, \quad (3)$$

мұндағы $P_{ж}$ - белгіленген жылдық өнімділік;
 C_p - жылына есептелген жұмыс күндерінің саны;

$$P_a = \frac{P_{ж}}{C_p \cdot n}, \quad (4)$$

мұндағы $P_{ж}$ - белгіленген жылдық өнімділік;
 C_p - жылына есептелген жұмыс күндерінің саны;
 n - тәуліктік жұмыс ауысымдарының саны.

$$P_c = \frac{P_{ж}}{B_p}, \quad (5)$$

мұндағы $P_{ж}$ - белгіленген жылдық өнімділік;
 B_p - жұмыс уақытының жылдық есептік қоры;

$$B_p = C_p \cdot r \cdot n, \quad (6)$$

мұндағы r - жұмыс ауысымының ұзақтығы.
 C_p - жылына есептелген жұмыс күндерінің саны;
 n - тәуліктік жұмыс ауысымдарының саны.

$$P_m = \frac{250\,000}{305} = 280 \quad \text{м}^3/\text{т}$$

$$P_a = \frac{250\,000}{305 \cdot 2} = 410 \quad \text{м}^3/\text{а}$$

$$P_c = \frac{250\,000}{305 \cdot 2 \cdot 8} = 51.25 \quad \text{м}^3/\text{сағ}$$

3 Кесте - Өндіріс өніміне сипаттама

Өнім түрі	Өлшем бірлігі	Өндіріс көлемі			
		жылдық	тәуліктік	ауысымдық	сағаттық
5-10 мм 10-20 мм 20-40 мм	м ³	250 000	820	410	51,25

Ақау мен шығындарды ескергендегі өнімділігін анықтау керек. Бетон қоспаларына қажеттілік тасымалдау мен қалыптау кезіндегі қалдықтар мен ысыраптарды ескере отырып, 1,5 пайыз, оның ішінде 1пайыз- қайта өңделетін қалдықтар, 0,5пайыз қалпына келтірілмейтін шығындар ескеріледі.

$$\Pi_m = \frac{250\,000}{1 - \frac{1,5}{100}} = 257732 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

$$\Pi_m = \frac{257732}{305} = 845 \text{ м}^3/\text{т}$$

$$\Pi_a = \frac{257732}{305 \cdot 2} = 423 \text{ м}^3/\text{а}$$

$$\Pi_c = \frac{250\,000}{305 \cdot 2 \cdot 8} = 52.875 \text{ м}^3/\text{с}$$

4 Кесте – Ақау мен шығындарды есептегендегі бұйым өнімділігі

Өнім түрі	Өлшем бірлігі	Өндіріс көлемі			
		жылдық	Тәуліктік	ауысымдық	сағаттық
5-10 мм 10-20 мм 20-40 мм	м ³	257732	845	423	52,875

1.5 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама

Боралдай сазы

Боралдай саздақ кен орны Боралдай разъезінің т.ж. оңтүстігіне қарай 2 км, Алматы қаласы СЗ 25км, жұмыс істеп тұрған кірпіш зауытынан 2 км жерде орналасқан.

Игеру барлау деректері бойынша саздағы оксидтердің құрамының салыстырмалы деректері.

Саздақтардың химиялық және гранулометриялық құрамы төменде беріледі.

5 Кесте – Боралдай сазының химиялық құрамы.

Компо- ненттер	Құрамы, %			Фракциялары, мм	Орташа құрамы, %		
	миним.	максим.	орташа		миним.	максим.	орташа
SiO ₂	54,6	57,68	56,51	5,0			-
Al ₂ O ₃	11,1	12,34	11,58	5,0-2,0			-
Fe ₂ O ₃	4,5	5,4	5,18	2,0-0,5			-
TiO ₂	0,65	0,80	0,71	0,5-0,05			19,59
CaO	6,52	9,94	9,1	0,05-0,01			64,99
MgO	1,98	3,74	2,96	0,01 ден кем			25,24
K ₂ O	-	-	-	0,5-0,01			65,3
Na ₂ O	-	-	2,05	0,01-0,005			12

5 Кестенің жалғасы							
Компоненттер	Құрамы, %			Фракциялары, мм	Орташа құрамы, %		
	миним.	максим.	орташа		миним.	максим.	орташа
SO ₃	Сл.	0,35	0,3	0,001 ден кем			13,9
P ₂ O ₅	0,27	-	-				
К.к.ж	9,58	10,97	10,12				

Тығыздығы 1,7 г/см³, қопсыту коэффициенті 1,34. Құрамында ірі түйіршікті қосындылары төмен ірі дисперсті саздақтар; карбонаттар шикізаттың сапасына әсер етпейді, өйткені жұқа дисперсті күйде. Көмірдің 3 пайызын енгізу иілгіштіктің қасиетіне әсер етпейді.

ЖЭС күлі

Жеңіл толтырғыш өндіру үшін керамикалық масса құрамы, мас.пайыз: 50 пайыз саз, 50 пайыз ЖЭС күлі пайдаланылады. 1 т саздың тығыздығы 1830 кг/м³ құрайды.

6 Кесте – ЖЭС күлінің химиялық құрамы.

Материал аталуы	Құрамы, мас. %								
	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	к.к.ж.
Алматы ЖЭС күлі	52,30-56,48	1,50-2,62	0,40-0,81	25,87-27,56	3,73-5,26	0,44-1,68	0,35-0,98	0,30-0,8	6,73-12,86



2 Сурет – Алматы ЖЭС күлі

Пайдаланылатын отын

Отын – арнайы өндіріс қондырғыларында жылу алу үшін жандыратын көміртекті және көмірсутекті жанатын зат. Отынның үш түрін қарастырады: қатты, сұйық және газ тәрізді, оларды керамикалық бұйымдар мен материалдарды өндіретін өндірістерде қолданады. Отын жанғыш заттардан

тұрады-көміртек, сутек, ұшқыш күкірт, ылғал және балласті деп аталатын күл. Мен бұл дипломдық жұмыста отын ретінде табиғи газды алдым.

Табиғи газ – жер қойнауында пайда болған органикалық заттардың анаэробты ыдырауы кезінде қалыптасатын газдардың көп мөлшерде бірігуі.

Табиғи газ өз санатында пайдалы қазбаларға жатқызылады. Ол газ қабаттарында немесе жер қойнауларында газ тектес күйде, жекелеген шоғырлар түрінде яки болмаса мұнай-газ кеніштерінің беткі бөлігіндегі арнайы газды қабат ретінде немесе мұнайда, кей кезде суда еріген күйде де болады.

Қазақстанда 4 өңірде газ өндіру зауыттары жұмыс істейді. Олар: Қазақ газ өңдеу зауыты, Теніз газ өңдеу зауыты, Жаңажол газ өңдеу зауыты және Қарашығанақ өңдеу кешендері. Сонымен қатар елімізде жекелеген газ жеткізу және тасымалдау бағытында жұмыс жасайтын «Қазтрансгаз», «Қазтрансойл» және тағы басқа компаниялары бар.

1.6 Шихтаның химиялық құрамын есептеу

Шихта құрамы, мас. %

Боралдай сазы - 50

ЖЭС күлі - 50

Шикізат ылғалдылығы (W):

Боралдай сазы - 9%

ЖЭС күлі - 1%

Шикізат тығыздығы:

Боралдай сазы - 1,7 т/м³

ЖЭС күлі – 1,83 т/м³

1. Көлемдік пайызды массалық пайызға ауыстырамыз. Ол үшін 1 м³ шихтаның салмағын есептейміз.

1 м³-та 1,7 т/м³ тығыздығы бар 50% сазда болады: $1,7 \text{ т/м}^3 \cdot 0,5 = 0,85 \text{ т}$;

1 м³-та 1,83 т/м³ тығыздығы бар 50% ЖЭС күлі болады: $1,83 \text{ т/м}^3 \cdot 0,5 = 0,915 \text{ т}$;

Жиынтығы: $0,85 + 0,915 = 1,765 \text{ т}$ салмақ болады.

1 м³ шихтаның салмағы 1,765 т.

Сондықтан:

Сазда болады: $0,85 \cdot 100 : 1,765 = 48,16\%$

Күлде болады: $0,915 \cdot 100 : 1,765 = 52\%$

Құрғақ мөлшерін алу

100 – 9%

48,16 – x%

x = 4,3%

48,16 – 4,3 = 43,86%

100 – 1%

52 – x %

x = 0,52%

52 – 0,52 = 51,48%

$$43,86 + 51,48 = 95,34$$

Барлық абсолютті құрғақ массада 100кг шихта 95,34кг

95,34 – 43,86% Боралдай сазы

100 – x %

$$x = 46\%$$

100%

95,34 – 51,48% ЖЭС күлі

100 – x %

$$x = 54\%$$

$$\frac{46}{100} = 0,46$$

$$\frac{54}{100} = 0,54$$

7 Кесте – Боралдай сазының химиялық құрамы, мас. %

SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	к.к.ж	Σ
56,51	9,1	2,96	11,58	0,71	5,18	2,05	0,27	-	10,12	98,48

$$\frac{56,51 - 98,48}{x - 100}$$

$$x = 57,382\%$$

$$\frac{5,18 - 98,48}{x - 100}$$

$$x = 5,26\%$$

$$\frac{9,1 - 98,48}{x - 100}$$

$$x = 9,24\%$$

$$\frac{2,05 - 98,48}{x - 100}$$

$$x = 2,082\%$$

$$\frac{2,96 - 98,48}{x - 100}$$

$$x = 3,005\%$$

$$\frac{0,27 - 98,48}{x - 100}$$

$$x = 0,274\%$$

$$\frac{11,58 - 98,48}{x - 100}$$

$$x = 11,758\%$$

$$\frac{10,12 - 98,48}{x - 100}$$

$$x = 10,279\%$$

$$\frac{0,71 - 98,48}{x - 100}$$

$$x = 0,72\%$$

$$57,382 + 9,24 + 3,005 + 11,758 + 0,72 + 5,26 + 2,082 + 0,274 + 10,279 = 100\%$$

$$\text{SiO}_2 - 57,382 \cdot 0,46 = 26,4 \%$$

$$\text{CaO} - 9,24 \cdot 0,46 = 4,25 \%$$

$$\text{MgO} - 3,005 \cdot 0,46 = 1,38 \%$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 - 11,758 \cdot 0,46 = 5,4\%$$

$$\text{TiO}_2 - 0,72 \cdot 0,46 = 0,33 \%$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 - 5,26 \cdot 0,46 = 2,42\%$$

$\text{Na}_2\text{O} - 2,082 \cdot 0,46 = 0,96\%$
 $\text{SO}_3 - 0,274 \cdot 0,46 = 0,126\%$
 $\text{К.к.ж.} - 10,279 \cdot 0,46 = 4,73\%$

8 Кесте – ЖЭС күлінің химиялық құрамы(оксидтердің орташа мәндерін алғанда), мас. %

SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	к.к.ж.	Σ
54,39	2,06	0,605	26,715	4,495	1,06	0,665	0,55	9,795	100

$\text{SiO}_2 - 54,39 \cdot 0,54 = 29,37\%$
 $\text{CaO} - 2,06 \cdot 0,54 = 1,11\%$
 $\text{MgO} - 0,605 \cdot 0,54 = 0,33\%$
 $\text{Al}_2\text{O}_3 - 26,715 \cdot 0,54 = 14,43\%$
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 4,495 \cdot 0,54 = 2,43\%$
 $\text{SO}_3 - 1,06 \cdot 0,54 = 0,57\%$
 $\text{K}_2\text{O} - 0,665 \cdot 0,54 = 0,36\%$
 $\text{Na}_2\text{O} - 0,55 \cdot 0,54 = 0,297\%$
 $\text{К.к.ж.} - 9,795 \cdot 0,54 = 5,29\%$

9 Кесте – Шихтаның химиялық құрамы, %

Шикізат түрі	Боралдай сазы	ЖЭС күлі	Σ
SiO ₂	26,4	29,37	55,77
CaO	4,25	1,11	5,36
MgO	1,38	0,33	1,71
Al ₂ O ₃	5,4	14,43	19,83
Fe ₂ O ₃	2,42	2,43	4,85
SO ₃	0,126	0,57	0,696
K ₂ O	-	0,36	0,36
Na ₂ O	0,96	0,297	1,257
TiO ₂	0,33	-	0,33
К.к.ж.	4,73	5,29	10,02

1.7 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау

Шикі түйіршіктерді дайындау керамзит өндірісінен еш өзгешелігі жоқ яғни төрт негізгі технологиялық сұлбасы немесе күлкерамикалық өндірісінің төрт тәсілі бар: құрғақ, иілімді, ұнтақ-иілімді және сулы.

Ең көп таралған иілімді әдіс болғандықтан мен бұл жобада осы әдісті таңдадым. Борпылдақ сазды шикізат осы әдіс бойынша біліктерде, саз араластырғыштарда және басқа да агрегаттарда (кірпіш өндірісіндегі сияқты) ылғалданған күйде өңделеді. Содан кейін пластикалық балшық массасынан

тесік біліктерде немесе таспалы шнек престерінде одан әрі тасымалдау кезінде немесе арнайы өңдеу кезінде домалатылып, дөңгелектенеді.

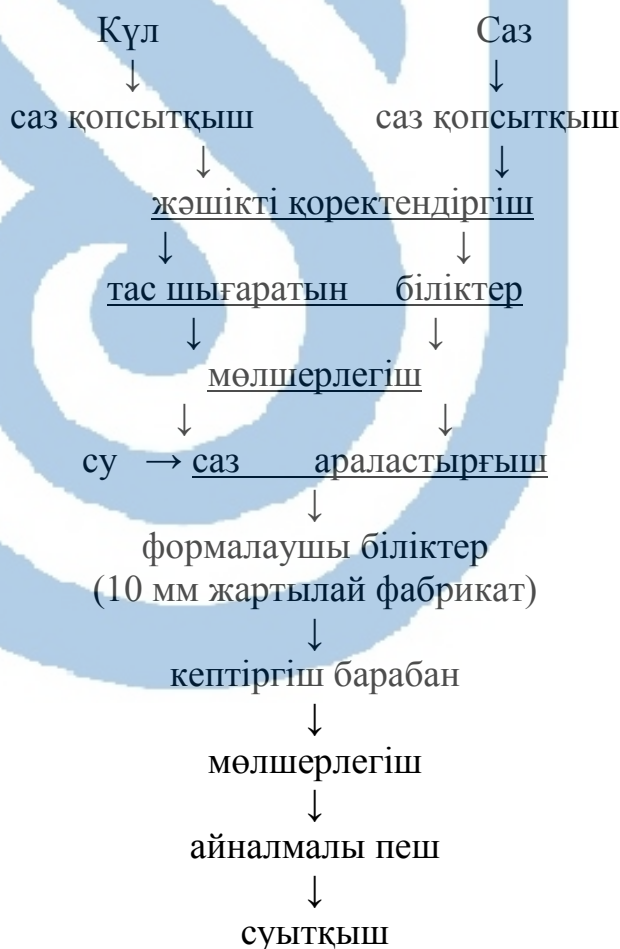
Шикі түйіршіктердің сапасы көбінесе дайын керамзиттің сапасын анықтайды. Сондықтан сазды шикізатты мұқият қайта өңдеу және бірдей мөлшердегі тығыз түйіршіктерді қалыптастыру орынды болып табылады. Түйіршіктердің өлшемі керамзитті қиыршықтастың талап етілетін ірілігіне және осы шикізат үшін белгіленген кебу коэффициентін негізге ала отырып беріледі.

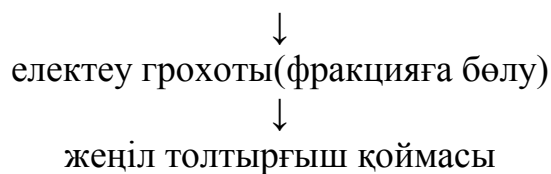
Ылғалдылығы шамамен 20% түйіршіктер айналмалы пешке бірден бағытталуы мүмкін немесе бұл тиімді, алдын ала кептіру барабандарында, басқа жылу алмасу құрылғыларында айналмалы пештің шығатын түтін газдарының жылуын пайдалана отырып кептірілуі мүмкін. Пешке кептірілген түйіршіктерді беру кезінде оның өнімділігі жоғарылауы мүмкін.

Осылайша, пластикалық әдіс бойынша керамзит өндірісі құрғақ энергияға қарағанда күрделі, едәуір күрделі капитал салуды талап етеді, бірақ екінші жағынан, саз шикізатын оның табиғи құрылымын бұзумен қайта өңдеу,

1.8 Бұйым өндіруілінің технологиялық сұлбасы

Күлкерамикалық жеңіл толтырғыш өндірістің технологиялық тизбегі





1.9 Өнімнің технологиялық сұлбасын сипаттау

Иілімді әдіс күлкерамикалық толтырғыш өндіру кезінде ең көп таралған. Ол қопсытылған шикізатты ылғалдануды және оны біліктерде немесе саз араластырғыштарда өндеуді қамтиды.

Иілімді әдіс құрамында 30 пайыздан астам бөлшектері 0,001 мм-ден кем болатын, сапасы бойынша біртекті немесе жеткіліксіз біртекті, орташа және орташа карьерлік ылғалдылығы бар, бірақ суда жібітетін және жақсы ісіну қабілеті бар кең таралған иілімді, борпылдақ саздар мен саздақтарды қолданған жағдайда қолданылады. Алынған массадаан тесік біліктерде немесе ленталы престерде цилиндрлік түйіршіктер қалыптасады, кейіннен шар тәрізді пішін беріледі. Түйіршіктер айналмалы пешке бірден жіберіледі немесе арнайы барабандарда қосымша кептіріледі. Жалпы иілімді әдіс бойынша өндіру мынадай этаптардан тұрады:

- карьерлік жұмыстар;
- сазды қоймаға тасымалдап әкелу;
- саз шикізатын ұсақтау және ұнтақтау;
- шикізатты шикі құрамдау;
- шикізатты араластыру;
- түйіршіктеу;
- қалыптау және сұрыптау;
- күйдіру;
- салқындату;
- өнімді сұрыптау;
- өнімді қапқа орау.

Саз-сазбалшық түріндегі шағын бөлшектерден тұратын балшықтан тұратын топырақтың бір бөлігі. Қалғаны құм және басқа қоспалар. Түсі әртүрлі болуы мүмкін-сұр, қызыл қоңыр, сары. Оны жаз айларында ашық әдіспен карьерлерде қазып алады.

Саз өндіру экскаваторлармен жүргізіледі. Ол қабатты болғандықтан, кесуді түрлі қалыңдықтағы тақталармен жүргізу керек. Өндіру техника саз қабатына жетпейінше жүргізіледі, содан кейін экскаваторлар тау жыныстарының басқа орындарына жіберіледі. Саз өндіру карьері әртүрлі тереңдікте болуы мүмкін. Жылдың жаз мезгілінде өсімдік қалдықтарымен жерді топырақтан тазарту жүргізіледі. Содан кейін қазба орнына көлік кіреберістері жайластырылады. Құм сияқты бос жыныстар тазаланады. Саз Сулы деңгейжиек деңгейінде және одан төмен жатқан жағдайда дренаж жабдықталады. Мақсатты өнім қайта өңдеу орнына тасымалданады. Ашық

әдіспен өндіру кезінде бульдозерлер немесе конвейерлердің ленталы түрі қолданылады. Қажет болған жағдайда жару іс-шаралары жүргізіледі.

Балшық зауытқа тасымалданып, қоймаларда сақталады, қор көлемі әдетте 30 күн. Саз өлшемі шамамен 100-200мм, саз бункерге тасымалданды және қоректендіргішке беріледі.

Пластинкалы қоректендіргіш арқылы ұсақтағышқа кіреді, ұсақтаудан кейін материал араластыруға арналған еківалкалы араластырғышқа таспалы конвейермен тасымалданды, содан кейін материал түйіршіктегішке тасымалданды, материал өте ұсақ астық болған соң, ленталы конвейер арқылы қажетті дөңгелектілік пен өлшем алу үшін формальды електерге кіреді. Стандартты астық қыздыру және күйдіру үшін пешке тасымалданды, содан кейін күлкерамикалық толтырғыш өнімі алынады, салқындатылғаннан және сұрыптағаннан кейін өнімнің үш түрі алынады: 5-10,10-20,20-40 әр түрлі қоймаларға бөлек сақталады, қапқа оралып, тиеп жөнелтіледі.

Иілімді әдіс өте күрделі, энергия және капитал шығыны құрғақ, бірақ ол материалды жақсы қасиеттері бар жасауға мүмкіндік береді.

Жәшікті қоректендіргіш

Жәшік немесе басқа түрдегі қоректендіргіш сусымалы материалдардың белгілі бір көлемді порцияларын қайта өңдеу немесе тасымалдау машиналарына беруге арналған құрылғы — жәшікті қоректендіргіш өндірістің технологиялық желісінің басында орнатылады.

Саздар жәшікті қоректендіргішке 15x15 см ұяшықтары бар металл тор арқылы түседі, металл торлар ірі көлемді артық заттарды ұстауға арналған.

Саз құрамына қоспаларды жәшікті қоректендіргіш көмегімен енгізеді, ол үшін онда тиісті бөлімдер және шибберлер орнатылады. Оларды саз араластырғышқа сазды салғанда да енгізеді.

10 кесте – Жәшікті қоректендіргіштердің техникалық сипаттамасы

Жәшікті қоректендіргіштердің техникалық сипаттамасы			
Көрсеткіштер	Моделі		
	СМ-23	СМ-329	СМ-664
Өнімділік, м ³ /сағ	30-дейін	35-дейін	35-дейін
Транспорттаушы ленталардың жылдамдығы, м/мин	1,2-4,8	1,8-2,48	1,8-2,48
Салмағы, т	3,4	4,71	2,82

Дезинтеграторлық біліктер. Тас бөлетін бұрандалы біліктер.

Дезинтеграторлық біліктер бастапқы ұсақтайтын ұсақты-ұнтақтау машиналарына жатады және сазды материалды ірі ұнтақтау үшін арналған. Саздар біліктер арасына түсіп, ұсақталып ішінара үйкеледі. Біліктердің бірі

қозғалмайтын подшипникте айналады, ал екіншісі қатты заттар (мысалы, тас, кездейсоқ металл) түскен жағдайда қозғалуы мүмкін және серіппенің әсерінен кері қайтуы мүмкін.

Бұл біліктер әртүрлі диаметрмен орнатылады және олардың әрқайсысының түрлі жұмыс білік беттері бар - үлкен біліктердің беті тегіс, ал кіші біліктердің беті қабырғалы болып келеді.

Әр түрлі жылдамдықта біліктердің айналу салдарынан (үлкен - 35-60, кіші - 400-600 айн/мин) саз балшығы уйкеледі. Тастар шағын біліктерге тиіп, олар үлкен білік арқылы ағынғы тасталуы мүмкін. Бұл біліктер тас бөлгіштер деп те аталады.

Біліктер арасындағы саңылау, материалдың шекті ірілігін анықтайды 8-15 мм. Тегіс бетті біліктер үшін бөлшектелінген кесектер мөлшерінің қатынасы 17 - ден 19 - ға дейін, кедір-бұдырлар үшін - 12-ден 10-ға дейін шектерде ауытқиды. Ұсақталған материал неғұрлым қатты болса, соғұрлым бұл мәндер де жоғары болады.

Тас бөлетін бұрандалы біліктер тұтқыр саздан тастарды бөліп алу және оны қайта өңдеу үшін қызмет етеді. Тас бөлу бұрандалы шұңқыр білік арқылы жүзеге асырылады. Тастар шұңқырға түсіп, олар білік бойымен қозғалып жойылады.

Бастапқы шикізат глиномаялқаларда немесе саз араластырғыштарда өңделеді. Осы уақытта түрлі қоспалар енгізіледі, содан кейін алынған массадан тесік біліктер немесе таспалы престің көмегімен түйіршіктер қалыптасады, олар содан кейін күйдіріледі. 1 м³ күлкерамикалық толтырғышқа тығыз денедегі саз шығыны 0,44 м³ немесе 0,80 т тең (өндірістегі шығындарды есепке ала отырып) қабылданады.

Саз араластырғыш

Саз араластырғыштар өз құрылғысы бойынша, бір және екі білікті қалақты араластырғыштар болып табылады. Саз араластырғыштар бір немесе екі көлденең орналасқан қалақты біліктен және су мен буды жеткізуге арналған құрылғыдан тұрады. Алдын ала өңделген шикізат массаның компоненттері саз араластырғышқа түседі, онда олар біркелкі ылғалданады, сумен немесе бумен тегістеліп біртекті қоспаға дейін араластырылады.

Осыдан кейін бір білікті саз араластырғыш қалыптаушы агрегат үшін коректендіргіш рөлін атқарады. Оның білігіне үзікше бұрандалы бетті құрайтын қалақтар бекітілген, оның көлбеу бұрышы өз осінің айналасындағы қалақтардың бұрылысымен өзгертілуі мүмкін. Саз білікпен бірге айналмауы үшін, ол шоқыға бекітілген арнайы қозғалмайтын пышақпен ұсталады.

Екі білікті қалақты араластырғыш бірдей принцип бойынша жұмыс істейді және қолданылуы: бір жақты, бірақ күрделі құрылымды. Екі білікті қалақты араластырғыш массаны айналдырады және араластырады, нәтижесінде араластыру қарқындылығы артады.

Егер суда қиын және біркелкі емес жібітілетін саз жыныстары қолданылса сонымен қатар ісіну коэффициенті аз болып сол үшін шихта

құрамына органикалық немесе басқа да қоспаларды енгізуді талап ететін болса, онда бастапқы шикізат материалдарын кептіреді, ұсақтайды, жұқа ұсақтайды, мөлшерлейді және құрамы бойынша біртекті қоспаға дейін ұнтақ түрінде араластырады, содан кейін ылғалдайды, түйіршіктейді және одан әрі түйіршіктер кептіруге немесе тікелей күйдіру пешіне түседі.

Кептіру барабандары

Саз массасын құрғақ күйінде дайындау кезінде ол алдын ала 8-10 пайыздан аспайтын ылғалдылыққа дейін кептіріледі, содан кейін ұсақталады. Саз балшықтары (зыбкие глины)да кептіруді қажет етеді. Оны көбінесе кептіру барабандарында жүргізеді.

Барабан жетектен баяу айналады(5,5 айн/мин). Барабанның айналу осі 10°C көлбеу бұрышпен бұралады, сонын салдарынан саз кесектері барабанның жоғарғы шетіне келіп түсіп, оның айналуы кезінде төменгі жүк түсіретін бөлігіне ұшықтар бойынша қозғалады. Жылу тасымалдаушы - арнайы түтін газдары болып табылады.

Аталуы	СМ-1013	СМ-1070
Өнімділік, т/сағ	2,5-3	10-15
Барабан диаметрі, м	1,6	2,2
Барабан ұзындығы, м	8	14

Кептіру барабаны-ішкі қуысы кептіру кеңістігі болып табылатын дәнекерленген металл цилиндрбоылып табылады. Барабан кептірілген материалдың шығу жағына қарай 10°C еңіспен орнатады. 4-6 айн/мин жылдамдықпен айналатын барабан корпусының (7) ұштары газды камераға – (5) кіреді, ол арқылы ыстық газдар барабанға және түсіру орнына түседі(1), ол арқылы пайдаланылған газдар шығарылады және кептірілген саз түсіріледі. Газ камерасына оттық(6) жапсарлас орналасқан, оның конструкциясы жағылатын отын түріне байланысты. Барабанға газды берер алдында әдетте температураны тұрақты шамаға дейін төмендету үшін камерадағы суық ауамен сұйылтады. Пайдаланылған газдарды (3) түтін сорғышпен сорады және(2) шаң тұтқыш циклон арқылы өткізеді, онда өлшенген күйдегі газдардағы материалдың ұсақ бөлшектері бөлінеді. Кептіргіш барабанға түсетін газдардың температурасы, 600-880°C; шығуы-120°C дейін. Соңғы уақытта иілген оттықтары бар кептіру барабандары қолданылады.

Кептіргіш барабанның жұмысын тоқтату

Барабан тоқтағанға дейін 30 минут бұрын шикі материалды беруді тоқтатады. Содан кейін барабанға жылу тасымалдағышты беруді тоқтатады. Содан кейін кептірілген материалды тасымалдауға арналған құрылғы мен жетекті ажыратады.

Сазды кептіру үшін өнімділігі 2,5 және 15 т/сағ типтік кептіру барабандары қолданылады.

Бірінші жағдайда қалыптау бөлімінің бір ауысымдық жұмысы түйіршіктерді кептіру және аралық бункерлеу процесін жақсы реттеу мүмкіндігі бар, ал екінші жағдайда агрегатты пайдалану жеңілдетіледі, сондай-ақ жылу шығындары төмендейді. Кептіру режимі зертханалық және жартылай зауыттық сынақтар негізінде орнатылады.

СМ-455, СОБУ-5, СМ-147А маркалы барабандар қолданылады. Олардың ұзындығы 8-27 м, диаметрі 1,6-3,5 м, көлемі 16-дан 260 м³ дейін. Айналу жылдамдығы 2-ден 4 айн/мин аралығында реттеледі. Кеңес кезеңінде оларды Куйбышев "Строммашина" зауыты, Первомай механикалық зауыты, Свердлов "Уралхиммаш" зауыты дайындады.

Айналмалы пеш

Жартылай фабрикатты күйдіру өндірістің барлық тәсілдері үшін жалпы технологиялық операция болып табылады, сыртқы диаметрі 3,5 м-ге дейін болғанда ұзындығы 50 м-ден аспайтын бір немесе екі барабанды айналмалы пештерде жүзеге асырылады.

Айналмалы пештің құрылымы жоғарыда көрсетілген. Күйдіру пештері айналу жылдамдығының үш диапазонымен болуы керек. Күйдіру аймағында А класты шамотты кірпіштен жасалған қабырғалы футеровка орнату ұсынылады.

Пештер шамамен 3 пайыз еңістігімен орнатылады және өз осінің айналасында баяу айналады. Оның арқасында пештің жоғарғы шетіне берілетін шикі түйіршіктер оны айналдыру кезінде газ тәрізді немесе сұйық отынды жағу үшін форсунка орнатылған барабанның басқа шетіне біртіндеп жылжиды. Осылайша, айналмалы пеш тұманға қарсы принцип бойынша жұмыс істейді: шикі түйіршіктер ыстық газдар ағынына қарсы жылжиды, жылытылады. Ақыр соңында, форсунка от алауының тікелей әсер ету аймағына кіріп, жанады. Пеште түйіршіктердің орташа болу уақыты-шамамен 45 мин.

Көптеген зерттеулер нәтижесінде С. П. Онацкий төменде көрсетілген принципті күйдіру ұсынылған. Барлық күйдіру процесін үш негізгі сатыға, ал *пешті үш аймаққа бөлуге болады.*

Бірінші кезең - сазды шикізатты 200-600° температураға дейін кептіру және алдын ала қыздыру - шикізат түрі мен пештің құрылымына байланысты әртүрлі уақытта (15-30 мин) ағады. Бірінші сатыда шикізатты термиялық дайындаудың мақсаты шикізаттан артық газтәріздес өнімдерді алып тастау және жоғары температура аймағына жеткен кезде гранулдарға бұзылмау қабілетін беру болып табылады.

Екінші кезең - күйдіруге тек 2-5 минут кетеді. Осы уақыт ішінде материал қопсытылғанға дейін қызады. қопсытылу екі доңғалақты пеште немесе Безымянский зауытының пештерінде өте жылдам және бір барабан пештерінде біршама баяу. Бұл кезеңде жоғары күйдіру жылдамдығы органикалық қоспалардан және темір оксидтерінің химиялық түрленулерінен толық жануды болдырмау үшін қажет.

Үшінші кезең - шикі затты 1100-1200 °С куйдіру температурасында қысқа мерзімді куйдіреді(5-10 мин ішінде). Сазды материалдардың ісіну қабілеті, ұяшықты құрылымның сипаты(кеуек өлшемі мен түрі), оның пайда болу механизмі шикізатты куйдіру кезінде пайда болатын газдардың табиғаты мен мөлшеріне, созылу кезеңінде сазды массаның тұтқырлығы мен беттік тартылуына, қалдық ылғалдылыққа, жылу режиміне, түйіршіктердің мөлшеріне, формасы мен тығыздығына байланысты.

12 кесте – Айналмалы пештер мен тоңазытқыштардың сипаттамалары.

Көрсеткіштер	Айналмалы пештер		Пешке арналған тоңазытқыш	
	Өлшемдері, м			
	2,5-40	2,3-22	1,5-40	2,3-22
Ұзындығы, м	40	22	22	13
Корпустың ішкі диаметрі, м	2,5	2,3	2,5	1,4
Айналым саны минутына:	1,6-2,5	1,9	1,7-2,3	4
- жоба бойынша	0,5-3	0,9-2,4	-	-
- нақты	-	-	15-20	8-10
Орташа үйінді көлемді салмақта жобалық	100 000	50 000	-	-

1.10 Материалдық балансты есептеу

Бастапқы мәліметтер:

1. Шихта құрамы (мас.%):

Боралдай сазы -50; ЖЭС күлі-50

2. Шикізат ылғалдылығы (W,%)

Боралдай сазы-9; ЖЭС күлі-1

$W_{орт} = 9 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 4,5 + 0,6 = 5\%$.

3. Куйдіру кезіндегі жоғалу (мас %).

Боралдай сазы-10,12

Шихтаның орташа к.к.ж. $W_{орт} = 10,12 \cdot 0,5 = 5,06$ пайыз.

4. Өндірістің технологиялық параметрлері:

— шихтаның қалыптау ылғалдылығы-24 пайыз.

— бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы-4 пайыз.

—куйдіруден кейінгі салмағы, $m = 450\text{кг}$, 400кг және 350кг немесе $0,450\text{т}$ және $0,400\text{т}$, $0,350\text{т}$;

5 Өндірістің ақаулары мен жоғалулары:

— куйдіру кезіндегі шаң – 5 пайыз.

— кептіру кезіндегі ақаулар – 2 пайыз.

— дозалау және тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1 пайыз.

Цех барлығы 250 мың м³ жылына күлкерамикалық толтырғыш өндіреді. Бұның 100000 м³ – 5-10 мм, 80 000 мм – 10-20 м³ ал 70 000 м³ – 20-40 мм фракциялы болып шығады. Үш фракцияны тоннамен есептегенде 635 00000 кг немесе 63500 т/жылына өнім өндіріледі.

1. Ақауларды ескергенде пештен дайын өнім күйдірілген массасы бойынша шығады:

$$Q_1 = \frac{П \cdot 100}{100 - K_1} = \frac{63500 \cdot 100}{100 - 5} = 66\,842 \text{ т/жыл}$$

П - цех қуаттылығы, т/жыл;

K₁ - күйдіру кезіндегі ақаулар

Күйдіру кезіндегі ақаулар мөлшері

$$Q_1 - П = 66842 - 63500 = 3342 \text{ т/жыл}$$

2. Күйдіру кезіндегі жоғалуларды ескергенде абсолюттық құрғақ масса бойынша пешке толтырғыш түседі:

$$Q_2 = \frac{Q_1 \cdot 100}{100 - K_{Ж}} = \frac{66842 \cdot 100}{100 - 10,12} = 74\,368 \text{ т/жыл}$$

Күйдіру кезіндегі жоғалулар

$$Q_2 - Q_1 = 74368 - 66842 = 7526 \text{ т/жыл}$$

3. Қалған ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша пешке толтырғыш түседі:

$$Q_3 = \frac{Q_2 \cdot 100}{100 - W} = \frac{74368 \cdot 100}{100 - 4} = 77\,467 \text{ т/жыл}$$

Пеште ылғалдылықтың булану мөлшері

$$Q_3 - Q_2 = 77467 - 74368 = 3099 \text{ т/жыл}$$

4. Кептіру кезінде ақауларды ескергенде абсолюттық құрғақ масса бойынша кептіргіштен күлкерамикалық толтырғыштың шығуы:

$$Q_4 = \frac{Q_3 \cdot 100}{100 - K_2} = \frac{77467 \cdot 100}{100 - 2} = 79\,586 \text{ т/жыл}$$

K₂ - кептіру кезінде ақаулар - 2%.

Кептіру кезінде ақаулар мөлшері:

$$Q_4 - Q_3 = 79586 - 77467 = 2119 \text{ т}$$

5.Қалған ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша кептіргіштен күлкерамикалық толтырғыштың шығуы:

$$Q_5 = \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - W_0} = \frac{75886 \cdot 100}{100 - 4} = 79\,048 \text{ т/жыл}$$

6.Кептіргішке нақты массасы бойынша толтырғыш түседі:

$$Q_6 = \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - W_k} = \frac{75886 \cdot 100}{100 - 24} = 99\,850 \text{ т/жыл}$$

W_k – калыптау кезіндегі ылғалдылық – 24%.
Кептіргішке ылғалдың булану мөлшері:

$$Q_6 - Q_5 = 99850 - 79048 = 20\,802 \text{ т}$$

7.Массаны даярлау үшін технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = Q_6 - \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - W_{cp}} = 99850 - \frac{75886 \cdot 100}{100 - 5,06} = 79\,930 \text{ т/жыл}$$

10% жоғалуды ескергенде технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = 79\,938 \text{ т}$$

8.Тасымалдау кезіндегі жоғалуды ескергенде абсолюттық құрғақ массасы бойынша шихтаның қажеттілігі:

$$Q_8 = \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - K_3} = \frac{75886 \cdot 100}{100 - 1} = 76\,653 \text{ т/жыл}$$

K_4 - тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1 %
Тасымалдау кезіндегі жоғалу мөлшері:

$$Q_8 - Q_4 = 76653 - 75886 = 767 \text{ т}$$

9. Нақты массасы бойынша шикі зат қажеттілігі:

$$\text{ЖЭС күлі } Q_c = \frac{Q_8 \cdot A_c}{100 - W_k} = \frac{76653 \cdot 50}{100 - 1} = 38\,714 \text{ т/жыл}$$

$$\text{Боралдай сазы } Q_{ra} = \frac{Q_8 \cdot A_c}{100 - W_k} = \frac{76653 \cdot 50}{100 - 9} = 42\,117 \text{ т/жыл}$$

A_k, A_c – шихтадағы ЖЭС күлі және Боралдай сазының мөлшері, %
 W_k, W_c – ЖЭС күлі және Боралдай сазының ылғалдылығы, %.

Материалдық баланс есептерінің нәтижесін кестеге еңгіземіз

13 Кесте – Күлкерамикалық толтырғыш бұйымдар өндірісінің материалдық балансы

КІРІС	ШЫҒЫН
1.Қоймаға шикізаттың кірісі: - ЖЭС күлі – 38 714т - Боралдай сазы – 42 117т 2. Технологиялық судың - кірісі – 79938т	1. Қоймаға дайын өнімнің кірісі – 63 500т 2. Қайтарымсыз жоғалулар: - күйдіру кезіндегі жоғалу- 7526т - пеште күйдіру кезіндегі - 3342т - кептіру кезіндегі - 1518т - тасымалдау кезіндегі - 767т 3. Технологиялық судың жоғалуы – 7993т 4. Ылғалдың булануы: - кептіргіште -20 802т - пеште - 3099т
<i>Барлығы: 160 769т</i>	<i>Барлығы: 160 547т</i>

Баланстың қиыспаушылығы $160\,769 - 160\,547 = 222$ т/жылына құрайды.

160769 - 100%

222 - x x=0,13%.

Қиыспаушылықтың рұқсат шегі – 0,5%.

1.11 Негізгі технологиялық және тасымалдау жабдықтарды таңдау және есептеу

Технологияқ жабдықтарды есептеу үшін келесі формуланы пайдаланамыз:

$$N_M = \frac{Q_{\text{ч.п}}}{Q_{\text{ч.м}} \cdot K_{\text{вн}}} \quad (7)$$

мұндағы N_M – қондырылатын машиналардың саны;

$Q_{\text{б.с.}}$ – технологиялық бөлістің сағаттық өнімділігі (т/с, м²/с, м³/с);

$Q_{\text{ж.с.}}$ - жабдықтың сағаттық өнімділігі (т/с, дана/с, м²/с, м³/с) ;

$K_{\text{ж.н.}}$ - жабдықты пайдалану нормативтік коэффициенті (0,8 - 0,9).

Жабдықтың санын есептеу үшін шикі заттың шығынын және дайын өнімнің көлемін білу қажет. Оларды кестеге еңгіземіз.

14 Кесте – Шикі зат шығыны және дайын өнім көлемі

Атауы	Боралдай сазы, т			Жэс күлі, т			Өнім шығуы, т		
	жылына	тәулік	сағатына	жылына	тәулік	сағатына	жылына	тәулік	сағатына
Күлкерами калық толтырғыш	42117	138	8,6	38714	127	7,9	63 500	208	13

1. Саз қопсытқыш ИАПД-И35 (Боралдай сазы үшін)

Өнімділігі – 16-20 м³ (т/сағ);
 Салмағы – 8130 кг;
 Орнатылған қуаты – 7,5 кВт;
 Өлшемдері – 4810x1060x1500 мм;
 Сыйымдылығы – 3,7 м³;
 Бил саны – 207;

$$N = \frac{8,6}{(20 \cdot 0,8)} = 0,5 \text{ 1 дана қабылдаймыз}$$

2. Жәшікті қоректендіргіш ПЯЛ-18 (Боралдай сазы үшін)

Өнімділігі – 27 т/сағ;
 Салмағы – 3600 кг;
 Орнатылған қуаты – 4 кВт;
 Өлшемдері – 6200x2500x1600 мм;
 Корпусының сыйымдылығы – 2,9 м³;
 Ленталардың жылдамдығы – 1,5-2 м/мин;

$$N = \frac{8,6}{(27 \cdot 0,8)} = 0,4 \text{ 1 дана қабылдаймыз}$$

3. Ленталы конвейер УМАТП-17 (Боралдай сазы үшін)

Өнімділігі – 30 т/сағ;
 Салмағы – 1700 кг;
 Орнатылған қуаты – 3 кВт;
 Өлшемдері – 3000x650 мм;
 Ленталардың жылдамдығы – 1 м/с;

$$N = \frac{8,6}{(30 \cdot 0,8)} = 0,4 \text{ 1 дана қабылдаймыз}$$

4. Тас шығаратын біліктер ВК-1 (Боралдай сазы үшін)

Өнімділігі – 20 т/сағ; Жетек қуаты – 27,5 кВт; Өлшемдері– 2378x2938x1605 мм; Салмағы – 300 кг;	
---	--

$$N = \frac{8,5}{(20 \cdot 0,8)} = 0,5 \text{ 1 дана қабылдаймыз}$$

5. Вибросито СМК-329

Өнімділігі – 4 т/сағ; Орнатылған қуаты – 1,1 кВт; Өлшемдері– 1450x1350x1450 мм; Салмағы – 740 кг; Біліктің айналу жиілігі – 1480 айн/мин; Торларының диаметрі – 800 мм;	
--	--

$$N = \frac{7,9}{(4 \cdot 0,8)} = 2,4 \text{ 2 дана қабылдаймыз}$$

6. Мөлшерлегіш С-856 (Боралдай сазы және ЖЭС күлі үшін)

Өнімділігі – 35 т/сағ; Қуаты – 0,68 кВт; Өлшемдері– 2050x965x1065 мм; Салмағы – 480 кг;	
--	--

$$N = \frac{8,6}{(35 \cdot 0,8)} = 0,4 \text{ 1 дана қабылдаймыз}$$

$$N = \frac{7,9}{(10 \cdot 0,8)} = 0,9 \text{ 1 дана қабылдаймыз}$$

7. Екі білікті араластырғыш КРОК 30

Өнімділігі – 10 т/сағ; Қуаты – 15 кВт; Өлшемдері– 4040x900x860 мм; Салмағы – 1250 кг;	
--	--

$$N = \frac{16,5}{(10 \cdot 0,8)} = 2 \text{ 2 дана қабылдаймыз}$$

8. Формалау ПГ-450 (пресс гранулятор)

Өнімділігі – 22,5 т/сағ; Қуаты – 55 кВт; Өлшемдері– 3750x1530x1120 мм; Салмағы – 5100 кг;	
--	--

$$N = \frac{13}{(22,5 \cdot 0,8)} = 0,7 \text{ 1 дана қабылдаймыз}$$

9. Бункер СМ-1091

Өнімділігі – 8 т/сағ; Өлшемдері– 4080x2160x4010 мм; Салмағы – 800 кг; Сыйымдылығы – 1,4 м³; Қуаты – 4 кВт;	
--	--

$$N = \frac{13}{(8 \cdot 0,8)} = 2 \text{ 2 дана қабылдаймыз}$$

10.Ленталы конвейер УМАТІІ-17

Өнімділігі – 30 т/сағ; Өлшемдері– 3000x650 мм; Салмағы – 1700 кг; Лентаның айналу жылдамдығы – 1,6 м³; Қуаты – 3 кВт;	
---	--

$$N = \frac{13}{(30 \cdot 0,8)} = 0,54 \text{ 1 дана қабылдаймыз}$$

15 Кесте – Жабдықтар құрама ведомості

Аталуы, маркасы	Өнімділігі	Саны, дана	Масса кг	Электр қозғалт. қуаты, кВт	Габарит өлшемдері, мм.
Саз қопсытқыш <i>ИАПД-ИЗ5</i>	20 т/сағ	1	8130	7,5	4810x1060x1500
Жәшікті коректендіргіш <i>ПЯЛ-18</i>	27 т/сағ	1	3600	4	6200x2500x1600
Ленталы конвейер <i>УМАП-17</i>	30 т/сағ	1	1700	3	3000x650
Тас шығаратын біліктер <i>ВК-1</i>	20 т/сағ	1	300	27,5	2378x2938x1605
Балғалы ұсақтағыш <i>СМ-147А</i>	10т/сағ	1	2700	55	2460x1350x1310
Вибросито <i>СМК-329</i>	4 т/сағ	2	740	1,1	1450x1350x1450
Мөлшерлегіш <i>С-859</i>	35 т/сағ	1	480	0,68	2050x965x1065
Екі білікті араластырғыш <i>КРОК 30</i>	10 т/сағ	2	1250	15	4040x900x860
Формалау <i>ПГ-450</i>	22,5 т/сағ	1	5100	55	3750x1530x1120
Бункер <i>СМ-1091</i>	8 т/сағ	2	800	4	4080x2160x4010
Ленталы конвейер <i>УМАП-17</i>	30 т/сағ	1	1700	3	3000x650

1.12 Қосалқы нысандарды таңдау және есептеу

Саз қоймасын есептеу

Саз қоры 30 күн сақтау мерзімімен сәйкестірілген жабдық қабылданды.
Саз қорының жалпы көлемі келесідей анықталады:

$$V = \left(\frac{P_{\text{тәул.}}}{\rho_{\text{саз}}} \right) \cdot t \quad (8)$$

мұндағы $P_{\text{тәул.}}$ – шикізаттың тәуліктік қажеттілігі, т;

$\rho_{\text{саз}}$ – саздың тығыздығы;

t – сақтау мерзімі.

$$V = \left(\frac{138}{1,7} \right) \cdot 30 = 2435 \text{ м}^3$$

Өту арасы 17м болатын дәл бірқатар штабель орналастырылып, ені 14м және биіктігі 8м ғимарат таңдалды. Осыдан штабель ұзындығы мынаған тең:

$$L = \frac{V}{S} = \frac{2435}{112} = 22 \text{ м}$$

мұндағы S – штабель қимасының ауданы.

Саз қорының көлемі $V = 17 \cdot 14 \cdot 8 = 1904 \text{ м}^3$

ЖЭС күлінің қоймасын есептеу

Саз қоры 30 тәулік сақтау мерзімімен сәйкестірілген жабдық қабылданды.

ЖЭС күлі қорын есептеу жоғарыдағы саз қорына ұқсас:

$$V = \left(\frac{127}{1,83} \right) \cdot 30 = 2082 \text{ м}^3$$

Өту арасы 15м болатын дәл бірқатар штабель орналастырылып, ені 11м және биіктігі 8м ғимарат таңдалды. Осыдан штабель ұзындығы мынаған тең:

$$L = \frac{V}{S} = \frac{2082}{88} = 23 \text{ м}$$

Саз қорының көлемі $V = 15 \cdot 11 \cdot 8 = 1320 \text{ м}^3$

1.13 Дайын өнім қоймасын есептеу

Күлкерамикалық толтырғыш қоймасында ең алдымен саз қопсыту жұмысы жүргізіледі. Бұл жағдайда қойманы грейферлі кранмен жабдықтадым.

$$A = \frac{Q_{mt} \cdot T_{xp} \cdot K_1}{Q_n}, \quad (9)$$

мұндағы $Q_{сут}$ – тәулігіне түсетін бұйымның көлемі;

T_{xp} – сақтау ұзақтығы;

K_1 – ауданның жоғалуын ескеретін коэффициент;

Q_n – бұйымның нормативтік көлемі, 1 м^2 ауданға арналған, .

$$A = \frac{208 \cdot 7 \cdot 17}{18} = 196 \text{ м}^2.$$

1.14 Жылутехникалық жабдықтардың өнімділігін есептеу

Айналмалы пеш өнімділігін және санын есептеу

Айналмалы пештің өнімділігін мына формула негізінде анықтаймыз:

$$Q = \pi \cdot R^2 \cdot \varphi \cdot \dot{v} \cdot \rho, \text{кг/ср} \quad (10)$$

Мұндағы R – пештің орташа ішкі радиусы, $R = 1,8$ м;

φ – пештің материалмен толу коэффициенті, $\varphi = 0,1$;

ρ – пештегі өнімнің төгілмелі тығыздығы, $\rho = 275 \text{ кг/м}^3$; $\dot{v}$ – пештің корпусы бойынша қолғалатын өнімнің жылдамдығы, ол мына формуламен анықталады:

$$\dot{v} = \frac{\pi \cdot D \cdot i \cdot \eta}{100}, \text{ м/с} \quad (11)$$

Мұндағы D – пештің диаметрі, $D = 3,6$ м;

i – пештің горизонтпен жасайтын көлбеуі, $i = 3,5$ пайыз;

η – пештің айналу жиілігі, $\eta = 0,02 \text{ с}^{-1}$;

$$\dot{v} = \frac{3,14 \cdot 3,6 \cdot 3,8 \cdot 0,02}{100} = 0,008 \text{ м/с}$$

сонда $Q = 3,14 \cdot 3,24 \cdot 0,1 \cdot 0,008 \cdot 275 = 2,2 \text{ кг/с}$ болады.

Материалдың пеште болу уақыты:

$$t = \frac{l}{v}, \text{ с} \quad (12)$$

Мұндағы l – пештің ұзындығы, $l = 60$ м;

$$t = \frac{60}{0,008} = 7500 \text{ с}$$

Айналмалы пештің сағаттық өнімділігін келесі формуламен анықтаймыз:

$$Q_{\text{сағ}} = \frac{Q \cdot 3600}{1000}, \text{ т/сағ} \quad (13)$$

$$Q_{\text{сағ}} = \frac{2,2 \cdot 3600}{1000} = 7,92 \text{ т/сағ}$$

3 фракциялы өнімге тек 1 айналмалы пеш қабылдаймын.

Барабанды кептіргіш өнімділігін анықтау

- 1) Берілген өнімділік бойынша материалдың шығуына байланысты кептіргіштің өнімділігін анықтасак:

$$П_1 = \frac{Q \cdot 1000}{3600}, \text{ кг/с} \quad (14)$$

Мұндағы $П_1$ – барабанды кептіргіштің өнімділігі;
 Q – қабылданған кептіргіштің өнімділігі, кг/с;

$$П_1 = \frac{10\,000 \cdot 1000}{3600} = 2778 \text{ кг/с}$$

- 2) Ылғалдың шығуына байланысты кептіргіштің өнімділігі:

$$П_2 = П_1 \cdot \left[\left(\frac{W_1}{100 - W_1} \right) - \left(\frac{W_2}{100 - W_2} \right) \right], \text{ кг/с} \quad (15)$$

Мұндағы $П_2$ – ылғалдың шығуына байланысты барабанды кептіргіштің өнімділігі;

W_1 – өнімнің алғашқы ылғалдылығы, (18 пайыз);

W_2 – өнімнің соңғы ылғалдылығы, (1 пайыз)

$$П_2 = 2778 \cdot \left[\left(\frac{18}{100 - 18} \right) - \left(\frac{1}{100 - 1} \right) \right] = 6 \text{ кг/с}$$

- 3) Кептіргіштің жұмыс көлемі:

$$V = \frac{3600 \cdot П_2}{A} \quad (16)$$

Мұндағы V – кептіргіштің жұмыс көлемі, м³;

A – паросъем, кг/м³·сағ (күлкерамикалық толтырғыш үшін $A=45$);

$$V = \frac{3600 \cdot 6}{45} = 480 \text{ м}^3$$

- 4) Өнімнің кептіргіш бойымен өту уақыты:

$$t = \frac{120 \cdot \beta \cdot \rho \cdot (W_1 - W_2)}{A \cdot [200 - (W_1 - W_2)]} \quad (17)$$

Мұндағы t – өнімнің өту уақыты;

β – барабанның толу коэффициенті, (0,2);

ρ – өнімнің төгілмелі тығыздығы, 275 кг/м³;

$$t = \frac{120 \cdot 0,2 \cdot 275 \cdot (18 - 1)}{45 \cdot [200 - (18 - 1)]} = 14 \text{ мин}$$

- 5) Кептіргіш барабанның жетек қуатын келемідей анықтасак:

$$N = 0,0013 \cdot D^3 \cdot L \cdot n \cdot \delta \cdot \rho \quad (18)$$

Мұндағы N – жетек қуаты, кВт,
 L, D – барабанның ұзындығы мен диаметрі, 2,2 және 1,4 м;
 δ – барабанның жылу алмасу шарттарын ескеретін
коэффициент, $\delta = 0,01$ ге тең;
 n – барабанның айналу жиілігі, айн/мин.

$$N = 0,0013 \cdot 2,2^3 \cdot 1,4 \cdot 0,01 \cdot 275 = 53 \text{ кВт}$$

1.15 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау

Жобаланатын кәсіпорын шикізаттарының қасиеттері және өнім сапасы кәзіргі стандарттардың және техникалық шарттардың талаптарына сәйкес болу тиісті. Бұйымдардың сапасын қамтамасыз ету үшін өндірістің барлық кезеңдерінде бақылау жасау қажет: шикізатқа кірістік бақылау, өндірісті әр операциялық ағымды бақылау және дайын өнім сапасын бақылау. Зауыт лабораториясының және техникалық бақылау бөлімінің жұмысы туралы мәліметтер келтіру керек. Бақылауды ұйымдастыру туралы нәтижелерді кесте еңгіземіз.

16 Кесте – Шикізатты, технологиялық процесті және дайын бұйым сапасын бақылау

Аталуы	Шектік немесе нақтылы мәні				
Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Бақылауды ң мерзімділігі	Сынама алу орны/бақыла у	Бақылау әдісі ж/е қателігі	Орындаушылар
Боралдай сазы	1.Бөтен заттар дың болуы	Ауысымда 1 рет	Карьер	Көзбен шолу	ТББ, технолог
	2.Ылғалдылы қ 24пайыздан аспау керек	Ауысымда 1 рет	Жәшікті коректендірг ш	Салмақты, 0,2% - дейін	Лаборатория
	3. Иілімділік	Шектелмей ді	Карьер	Қиыстырыл ған МЕСТ21216 .1-93; $\pm 0,1\%$	Лаборатория
	4. Химиялық құрамы, %: SiO_2 , Al_2O_3 ,		Саз қоймасы	МЕСТ 3226-77	Басқа мекеме

16 Кестенің жалғасы

Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Бақылауды н мерзімділігі	Сынама алу орны/бакыла у	Бақылау әдісі ж/е қателігі	Орындаушылар
	Fe ₂ O ₃ , CaO, MgO, K ₂ O, Na ₂ O, SO ₃ , P ₂ O ₅ , K ₂ O				
	5. Табиғи радионуклидт ердің меншікті тиімді белсендігі	Шикі зат өзгергенде айына 1 рет	Саз қоймасы	МЕСТ 30108-94, 370 Бк/кг - дейін	Лаборатория
ЖЭС күлі	1.Құрамында органикалық заттардың қоспалары болмауы керек	Ауысымда 1 рет	Қойма	Салмақты, 0,2% - дейін	Лаборатория
	2.Құрамында кемінде 90% кремнезем болуы тиіс	Ауысымда 1 рет	Қойма	Салмақты, 0,2% - дейін	Лаборатория
Шихта	1. Шихта құрамы,% (көл.): Боралдай сазы-50 ЖЭС күлі - 50	Ауысымда 1 рет	Шихта қорын сақтағыш	Салмақты, 0,2% - дейін	ТББ,технолог
	2.Бірінші өндеу. Біліктер арасындағы саңылау: шошақтар жағынан-4 мм, ойпақтар жағынан-10 мм	Ауысымда 1 рет	Тас шығаратын біліктер	Қуыс бұрғы, үшбұрыш 90°,дәлдік классы 2	ТББ, ехнолог

	3.Араластыру ж/е бумен ылғалдыру: қалақ пен қабырға аралықтағы саңылау: 3 мм, қалақтар Бұрышы 15-17 °	Ауысымда 1 рет	Саз копсытқыш	Қуыс бұрғы, үшбұрыш 90°, дәлдік классы 2	ТББ, технолог
--	---	----------------	---------------	--	---------------

16 Кестенің жалғасы

Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Бақылаудың мерзімділігі	Сынама алу орны/бақылау	Бақылау әдісі ж/е қателігі	Орындаушылар
	4.Ылғалдылығы 18-24%	Ауысымда 1 рет	Шихта қорын сақтағыш	Салмақты, 0,2% - дейін	Лаборатория
	5. Біліктер арасындағы саңылау 4 мм	Ауысымда 1 рет	Жұқа ұнтақтайтын біліктер	Қуыс бұрғы жинағы	Лаборатория
	6. Араластыру ж/е бумен ылғалдандыру : қалақ пен цилиндр аралықтағы саңылау 3 мм	Ауысымда 1 рет	Екі білікті қалақты араластырғыш	Қуыс бұрғы жинағы	ТББ, технолог
Қалыптау	1.Брусты қалыптау: цилиндр мен қалақтар арасындағы саңылау 3 мм.	Аптасына 1 рет	Вакуум-пресс	Қуыс бұрғы жинағы	ТББ, технолог
	2.Вакуум тереңдігі: 7,2кПа	Ауысымда 1 рет	Вакуум-камерада	Вакууметр ВТИ МЕСТ 2405-80	ТББ, технолог
	3.Мундштуктің шығыс тесігінің өлшемдері	Ауысымда 1 рет	Вакуум-пресс	Металл сызғыш	ТББ, технолог
	4. Брустың температурасы: престен шығу кезде 30-35 °С	Ауысымда 2 рет	Вакуум-пресс	Техникалық термометр; термометрді брустың ортасына батыру	Лаборатория
	5. Брустың ылғалдылығы 18-24%	Ауысымда 1 рет	Престен шығу кезінде	Салмақты, 0,2% - дейін	Лаборатория
	6.Шикі толтырғышты	Ауысымда 1 рет	Автомат-кескіш	Штангенциркуль	ТББ, технолог

	кесу:кесетін сымның 0,8-1,0 мм				
	7.Шикі толтырғыш:өлшемдерін ж/е қисық бұрыштарын	Ауысымда 2-3 рет	Автомат-кескіш	Металл сызғыш, үшбұрыш 90°, дәлдік классы 2	ТББ, технолог
Кептіру	Кептірілген толтырғыш (W=6%)	Ауысымда 1 рет	Кептіргіштен кейін	Салмақты, 0,2% - дейін	Лаборатория

16 Кестенің жалғасы

Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Бақылаудың мерзімділігі	Сынама алу орны/бақылау	Бақылау әдісі ж/е қателігі	Орындаушылар
Күйдіру	1.Максималды температура, 1200 °С	Ауысымда 1 рет		Термопара ТХА	ТББ, күйдіруші
	2. Күйдіру ережесі	Ауысымда 1 рет	Айналмалы пеш зоналары	Термопара ТХА	ТББ, күйдіруші
Дайын күлкерамиклық толтырғыш	1. Сыртқы түрі	Ауысымда 1 рет	Шығып тұратын орында	МЕСТ 530-2007 сәйкес	ТББ
	2. Сығылу ж/е иілу беріктілігі	Ауысымда 1 рет	Шығып тұратын орында	Гидравликалық пресс ПСУ-50 МЕСТ 530-2007, МЕСТ 8462-85.	Лаборатория, ТББ
	3.Су сорғыштығы, 8%-дан кем емес	Айына бір рет	Шығып тұратын орында	СалмақтыМЕСТ 7025-91)	Лаборатория
	4. Тығыздық	Айына бір рет	Шығып тұратын орында	МЕСТ 530-2007, МЕСТ 7025-91	Лаборатория
	5.Аязға төзімділік	Кварталда 1 рет	Шығып тұратын орында	МЕСТ 530-2007 сәйкес	Лаборатория, ТТБ

2 Жылу-техникалық бөлім

2.1 Негізгі жылу техникалық бөлімді есептеу

Керамикалық бұйымдарды өндіру үшін айналмалы пештер кең таралған. Олар барлық керамикалық бұйымдардың 80 пайызын өндіреді. АП үздіксіз жұмыс істейтін пеш болып табылады, өндірістің сулы, құрғақ және аралас тәсілдері үшін қолданылады. Отынның барлық түрлерінде олард жағу принципімен жұмыс істейді. Шартты отын шығыны 1т дайын өнімге 45-60кг болады.

Анықтамалықтар бойынша жанатын отынның түрін таңдап аламыз және оның жасайтын жұмысын анықтаймыз. Мен отын ретінде табиғи газды таңдадым.

17 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
95,8	1,8	0,6	0,4	0,2	1,2	100

Құрғақ газ тәрізді отынды жағылуға жататын ылғалды газға қайтадан есептеледі. 1 пайыз ылғал құрамын қабылдаймыз.

1) Құрғақ газдың құрамын ылғалды жұмыс газына қайта есептейміз:

$$\text{CH}_4^{\text{ылғ}} = \text{CH}_4^c \cdot \frac{100 - H_2O}{100} = 95,8 \cdot \frac{100 - 1}{100} = 94,84 \%$$

Басқа компоненттер өзгеріссіз қалады

18 Кесте – Ылғалды жұмыс газының құрамы, %

$\text{CH}_4^{\text{ылғ}}$	$\text{C}_2\text{H}_6^{\text{ылғ}}$	$\text{C}_3\text{H}_8^{\text{ылғ}}$	$\text{C}_4\text{H}_{10}^{\text{ылғ}}$	$\text{C}_5\text{H}_{12}^{\text{ылғ}}$	$\text{N}_2^{\text{ылғ}}$	H_2O	Σ
94,8	1,8	0,6	0,4	0,2	1,2	1	100

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

$$Q_{\text{н}}^p = 358,3 \cdot \text{CH}_4^{\text{вл}} + 634 \cdot \text{C}_2\text{H}_6^{\text{вл}} + 907,5 \cdot \text{C}_3\text{H}_8^{\text{вл}} + 1179,8 \cdot \text{C}_4\text{H}_{10}^{\text{вл}} + 1452,5 \cdot \text{C}_5\text{H}_{12}^{\text{вл}}$$

$$Q_{\text{н}}^p = 358,3 \cdot 94,8 + 634 \cdot 1,8 + 907,5 \cdot 0,6 + 1179,8 \cdot 0,4 + 1452,5 \cdot 0,2 = 36415 [\text{кДж/м}^3]$$

2) Енді жану барысындағы ауа шығынын анықтаймыз. Есептерде ауаның келесі құрамы қабылданады: N_2 – 79,0 пайыз, O_2 – 21,0 пайыз.

3) Табиғи газдың жануы үшін теориялық қажетті ауа шығынын табамыз:

$$L_o = 0,0476(2 \cdot CH_4^{ылғ} + 3,5 \cdot C_2H_6^{ылғ} + 5 \cdot C_3H_8^{ылғ} + 6,5 \cdot C_4H_{10}^{ылғ} + 8 \cdot C_5H_{12}^{ылғ}) = 0,0476(2 \cdot 94,8 + 3,5 \cdot 1,8 + 5 \cdot 0,6 + 6,5 \cdot 0,4 + 8 \cdot 0,2) = 9,7 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

4) Ауа ылғалды құрамын $d=10$ г/кг құрғақ ауа бойынша қабылдаймыз және оның ылғалдылығын ескере отырып, атмосфералық ауаның теориялық қажетті мөлшерін табамыз:

$$L_o' = (1 + 0,016 \cdot d) L_o = 1,016 \cdot 9,7 = 9,85 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

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

$$L_\alpha = \alpha \cdot L_o = 1,05 \cdot 9,7 = 10,18 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Атмосфералық ауаның ылғал мөлшері d болған кезде нақты шығыны кұрайды:

$$L_\alpha' = (1 + 0,016 \cdot d) L_\alpha = 1,016 \cdot 10,18 = 10,34 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Жанатын өнімнің көлемін анықтау

$$V_{CO_2}^T = 0,01(CH_4 + 2 \cdot C_2H_6 + 3 \cdot C_3H_8 + 4 \cdot C_4H_{10} + 5 \cdot C_5H_{12}) = 0,01(94,8 + 2 \cdot 1,8 + 3 \cdot 0,6 + 4 \cdot 0,4 + 5 \cdot 0,2) = 1,028 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_{H_2O}^T = 0,01(2 \cdot CH_4 + 3 \cdot C_2H_6 + 4 \cdot C_3H_8 + 5 \cdot C_4H_{10} + 6 \cdot C_5H_{12} + H_2O + 0,16 \cdot d \cdot L_\alpha) = 0,01(2 \cdot 94,8 + 3 \cdot 1,8 + 4 \cdot 0,6 + 5 \cdot 0,4 + 6 \cdot 0,2 + 1 + 0,16 \cdot 10 \cdot 10,18) = 2,178 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_{O_2}^T = 0,21(\alpha - 1) L_o = 0,21(1,05 - 1) 9,7 = 0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_{N_2}^T = 0,01 \cdot N_2 + 0,79 \cdot L_\alpha = 0,01 \cdot 1,2 + 0,79 \cdot 10,18 = 8,054 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Жағылатын өнімнің барлық мөлшері:

$$V_\alpha^T = 1,028 + 2,178 + 0,1 + 8,054 = 11,36 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

Жағылатын өнімнің пайыздық құрамы:

$$CO_2 = \frac{V_{CO_2}^T \cdot 100}{V_d^T} = \frac{1,028 \cdot 100}{11,36} = 9,05 \% \text{ сонда}$$

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



19 Кесте – Жанудың материалдық балансы

Кіріс	кг	Шығын	кг
ТАБИҒИ ГАЗ		ЖАҒЫЛАТЫН ӨНІМДЕР	
CH ₄ = 94,8·0,717	67,97	CO ₂ = 1,977·100·1,028	203,24
C ₂ H ₆ = 1,8·1,359	2,44	H ₂ O = 0,804·100·2,178	175,11
C ₃ H ₈ = 0,6·2,02	1,21	N ₂ = 1,251·100·8,054	1007,55
C ₄ H ₁₀ = 0,4·2,84	1,13	O ₂ = 1,429·100·0,1	14,29
C ₅ H ₁₂ = 0,2·3,218	0,64		
N ₂ = 1,2·1,251	1,5		
H ₂ O = 1·0,804	0,804		
АУА			
O ₂ = 10,18·0,21·1,429·100	305,49		
N ₂ = 10,18·0,79·1,251·100	1006,08		
H ₂ O = 0,16·10·10,18·0,804	13,09		
БАРЛЫҒЫ	1400,354	БАРЛЫҒЫ	1400,19
		Қиылыспаушылық	0,16
			0,011%

Жанудың теориялық температурасын анықтаймыз. Ол үшін жану өнімдерінің жылу мөлшерін, ауаның жылуын ескере отырып, $\alpha=1,05$ кезінде 600°C-қа дейін табамыз.

i-t диаграммасы бойынша $i_{\text{ауа}} = 840 \text{ кДж/м}^3$ атмосфералық ауаның қызу жылулығын анықтаймыз:

$$i_{\text{барлық}} = \frac{Q_{\text{H}}^{\text{P}}}{V_{\text{d}}^{\text{T}}} + \frac{L'_{\text{d}} \cdot i_{\text{воз}}}{V_{\text{d}}^{\text{T}}} = \frac{36415}{11,36} + \frac{10,34 \cdot 840}{11,36} = 3970 \text{ кДж/м}^3$$

i-t диаграммасымен $\alpha=1,05, t_{\text{теор}}=2200^{\circ}\text{C}$ кезіндегі жанудың теориялық температурасын табамыз. $\eta_{\text{n}}=0,8$ кезінде нақты жану температурасын анықтаймыз:

Есептік жылу мөлшері:

$$i_{\text{барлық}}' = i_{\text{барлық}} \cdot \eta_{\text{n}} = 3970 \cdot 0,8 = 3176 \text{ кДж/м}^3$$

i-t диаграммасымен $\alpha=1,05$: $t_{\text{д}}=1900^{\circ}\text{C}$ кездегі нақты жану температурасын табу керек. Отынның жану өнімдерінің тығыздығын анықтаймыз:

$$\rho_0 = \frac{1,028 \cdot 1,977 + 2,178 \cdot 0,804 + 0,1 \cdot 1,426 + 8,054 \cdot 1,251}{11,36} = 1,232 \text{ кг/м}^3$$

2.2 Пештің жылу балансын анықтау

Келетін жылу:

- 1) Отынның жануынан болатын 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°C -тан t_T -қа дейінгі аралықтағы отынның энтальпиясы ($t_T=10^\circ\text{C}$).

- 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_{Π} және L_{BT} – бастапқы және қайталама ауаның мөлшері, м³/кг;

i_{Π} және i_{BT} – бастапқы және қайталама ауаның энтальпиясы кДж/м³

Барлық жылу кірісі:

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

Жылу шығыны:

- 1) Клинкер құру реакциясының теориялық жылуы:

$$q_T = 1810,29 \text{ кДж/кг кл.}$$

- 2) Физикалық судың булану жылуы:

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

мұндағы $Q_{\text{бул}}$ – булануға арналған жылу 1 кг физикалық су, 2491кДж/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 газдардан болатын жылу:

$$q_{\text{отх}}^r = V_{\text{CO}_2} \cdot i_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} \cdot i_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{N}_2} \cdot i_{\text{N}_2} + V_{\text{O}_2} \cdot i_{\text{O}_2}$$

$$V_{\text{CO}_2} = V_{\text{CO}_2}^T \cdot \delta + \frac{M_{\text{CO}_2}}{\rho_{\text{CO}_2}} = 1,019 \cdot \delta + \frac{0,51}{1,977} = 1,019 \cdot \delta + 0,26 \text{ м}^3/\text{кг кл.}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = V_{\text{H}_2\text{O}}^T \cdot \delta + \frac{M_{\text{H}_2\text{O}} + M_w}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} = 2,157 \cdot \delta + \frac{0,017 + 0,268}{0,804} = 2,157 \cdot \delta + 0,35 \text{ м}^3/\text{кг кл.}$$

$$V_{\text{N}_2} = V_{\text{N}_2}^T \cdot \delta = 7,976 \cdot \delta \text{ м}^3/\text{кг кл.}$$

$$V_{\text{O}_2} = V_{\text{O}_2}^T \cdot \delta = 0,1 \cdot \delta \text{ м}^3/\text{кг кл.}$$

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

5) Қайтарымсыз шығарылымнан кететін жылу:

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

мұндағы $i_{\text{шығ}}$ – пештен жоғалатын шикізат қоспасының энтальпиясы, кДж/кг кл.

6) Пеш шегендеу арқылы қоршаған ортаға кететін шығындар:

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

мұндағы k' – тоңазытқышсыз ұзын пештерге қабылдаймыз 0,13.

7) отынның механикалық және химиялық күймеуінен жылудың шығындары:

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

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

Барлық жылу шығыны:

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

Шығыс кірісін 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:

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

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

20 Кесте – 1 кг клинкерге есептелетін қондырғының жылу балансы:

Баланс баптары	кДж/кг кл.	%
Кіріс жылу:		
1. Отынның жануынан химиялық жылу	3896,4	83,86
2. Отынның физикалық жылуы	1,07	0,023
3. Шикізаттың физикалық жылуы	24,71	0,53
4. Ауаның физикалық жылуы	723,93	15,58
Барлығы	4646,1	100
Жылу шығыны:		
1. Клинкер құру реакциясының теориялық жылуы	1810,29	38,845
2. Физикалық судың булану жылы	667,588	14,325
3. Пештен шығатын клинкермен жоғалатын жылу	1114,3	23,91
4. Қалдық газдармен жылу	533,5	11,448
5. Қайтымсыз тозуымен жоғалатын жылу	8,55	0,183
6. Пеш футеровкасы арқылы қоршаған ортаға келтірілген шығындар	506,5	10,868
7. Механикалық және химиялық күйдіруден жылу шығыны отын	19,48	0,42
Барлығы	4660,2	100
Қиылыспаушылық	14,1	0,3

Пештің технологиялық ПӘК-і, (пайыз):

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

Пештің жылу ПӘК-і,(пайыз):

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

2.3 Қондырғының материалдық балансы

Қондырғының материалдық балансы 1 кг клинкерге, отын мен шикізаттың материалдық балансынан алынған деректерді құрайды.

21 Кесте – Қондырғының материалдық балансы

Баланс баптары	кг	%
Кірісі:		
1. Шикізат қоспасы - $M_{\text{п}}^w$	1,8	54,26
2. Отын - b	0,107	3,23
3. Ауа - $b \cdot L_{\alpha} \cdot \rho_v$	1,41	42,5
Барлығы	3,317	100
Шығыны:		
1. Клинкер - $M_{\text{к}}$	1	30,358
2. Шикізаттың қайтарымсыз шығарымы - $M_{\text{п}}^c - M_{\text{т}}^c$	0,002	0,06
3. Көмірқышқылды шикізат - M_{CO_2}	0,51	15,48
4. Ылғал шикізат - $M_{\text{H}_2\text{O}} + M^w$	0,285	8,65
5. Отынның жануынан шығатын газдар - $b \cdot V_{\alpha}^T \cdot \rho_0$	1,497	45,44
Барлығы	3,294	100
Қиылыспаушылық	0,023	0,69

3 Сәулет-құрылыстық бөлім

3.1 Құрылыс ауданы

Күлкерамикалық толтырғыш өндіретін цех Алматы облысы Боралдайда 206000м³ аумақты қамтып орналасты. Алматы облысының климаты негізінен континенттік. Қысы қоңыржай салқын. Жазы ыстық және қуаң.

- Абсолюттік жылдық максимум температура – 43,4°C;
- Орташа максимум жылдық температура Шілде айында – 30°C;
- Орташа жылдық температура Қантар айында – -4°C;
- Орташа минимум жылдық температура Қыргүйек айында – -3°C;
- Абсолюттік жылдық минимум температура Ақпан айында – -30,1°C;
- Жауын-шашын нормасы максимумы Мамыр айында 106мм көрсетеді, ал минимумы Қыргүйек айында 27мм болады. Жалпы жылдық жауын-шашын мөлшері 684мм болып табылады.

Бас жоспарға түсініктеме

Алматы қаласы төңірегі негізінен таулы келеді. Сондықтан жобаланған құрылыс гидрогеологиялық нормаларға сай және дұрыс рельефті шарттармен таңдалды.

Құл қоймасы

Қойма 156,25 шаршы метрді қамтитын жабық түрдегі қойма болып табылады. Онда күл қопсытқыш жаюдығы орналасқан.

Саз қоймасы

Саз қоймасы 231,25 шаршы метрді қамтиды. Саз қоймаға әр 30 күн сайын әкелініп отырады. Қоймадағы саз қопсыту және жинау жұмыстарын көпірлі кран арқылы жүзеге асырады.

Зертхана

Зертханалық үймерет орны 115 м² ауданды алып жатыр. Мұнда шығарылатын өнімнің сапасы анықталады.

Дайын өнім қоймасы

Бұйымды жинау-орау жұмыстары, сонымен қатар сақтау шаралары және тасымалдау жұмыстары орындалады.

Жалпы құрылыстың негізгі аумағын әкімшілік-тұрмыстық ғимарат пен цехтің ауданын қамтиды. Сондай-ақ шикізат қабылдау және жөнелту қоймалары, бақылау, зертхана, дайын өнім қоймасы, көгалды жерлер мен көлік тұрағы жобаланды.

Саз қоры мен күл қоймалары цехтің басты бөліктеріне жанама орналастырылды. Олар барлық техникалық қауіпсіздіктерді қанағаттандырады.

Цехтің барлық ашық аумақтарына көгалдандыру жұмыстары жүргізілген, яғни декоративті ағаш өсімдіктер отырғызылды.

Тасымалдау және жеткізу жұмыстары ойластырылып, цех ауданның басты жолына шығуға және кіріуіне ыңғайлы етіп орналастырылды.

Сонымен қатар цехтағы отын ретінде табиғи газ тартылғын. Сумен және жылумен қамтамасыздандыру үшін сәйкесінше канализация және электр жүйелері жұмыс істейді.

Конструктивті және аумақты жоспарлы шешімдер

Құрылыстың жалпы көлемі шамамен 206000 м³ болады. Басты бөлігін өндіріс ғимаратын мен айналмалы пеш және суытқыш алып жатыр.

Өндірістік ғимараттың жалпы ұзындығы 150 метр, ені 90 метрді құрайды. Оның барлық өндірістік қажеттіліктері мен қуаттылығы ескерілді.

Ғимараттың биіктігі 10 метр. Саз қоймасында 8 м көтеретін кран орналасқан.

Ғимараттың бағаналары арақашықтығы 6 болатын темір-бетоннан жасалған.

Арнайы іс шаралар

Құрылыс жобасын құрылғанда барлық жобалау нормаларына сай етіліп құрылыстың іс-шаралар жүргізілді:

- ғимараттар мен үймереттердің барлық шаршы метрлері асфальттанды;
- зауыттың және ғимараттар жарықтандырылды;
- еңбек жағдайын жақсарту мақсатымен ішкі өндіріс орындарында адам ағзасына физиологиялық әсер етпейтін түсті бөлімдер қарастырылды;
- өрттен сақтау іс-шараларымен қамтамасыздандырылды;
- жабдықтардан шығатын жоғарғы жиілікті дыбыстардан жұмысшыларды қорғау үшін арнайы құлаққаптармен қамтамасыздандырылды.

4Технологиялық процестер жүйесінің автоматика және автоматтандыру жүйесі

4.1 Айналмалы пешті автоматтандыру

Күлкерамикалық толтырғыш өндірісінде шикізаттың көбеюін арттыруға ұмтылумен қатар пештің өнімділігін арттыруға және оның жұмысын бақылауды автоматтандыруға назар аудару керек, өйткені бұл көрсеткіштерге кәсіпорын жұмысының жалпы үнемділігі байланысты.

Күйдіру температурасын тұрақты ұстап тұру үшін Куйбышев НИИ күлкерамикалық толтырғыш институтының автоматика зертханасы газ тәрізді отынмен жұмыс істейтін айналмалы пеште саз балшықты күлкерамикалық толтырғышқа күйдіру процесін автоматты реттеу жүйесін әзірледі (төменде сурет).Өз кезегінде пештің өнімділігі шикізаттың табиғи қасиеттеріне, енгізілген қоспалардың әсеріне, шикі заттың ылғалдылығына, күйдірудің жұмыс температурасына байланысты.

Тәжірибе ұзындығы 40 м болатын пештердің артықшылығын көрсетті, сондықтан олардың керамзит өнеркәсібіндегі үлес салмағы артып келеді. Пештің есептік өнімділігі Е. И. Ходоров ұсынған формула бойынша анықталады:

$$G = \frac{60\pi D^2}{4} \cdot \varphi \cdot w_M \cdot y_M, \text{ м}^3/\text{са} \quad (3)$$

y_M - үйінді материал салмағы, кг/м³

w_M - материал қозғалысының жылдамдығы:

$$w_M = \frac{\pi D i n}{100} \quad (4)$$

D - пештің ішкі диаметрі, м

i - пештің горизонталь еңісі, град

n - пештің минутына айналым саны.

16 Сурет – Сазды толтырғышқа күйдіру процесін автоматты реттеу сызбасы

1-АРДГ тікелей әсер ететін газ қысымын реттегіш, 2-ДМ типті ауа шығынының индукциялық датчигі, 3-ауа беруді реттеуге арналған ысырма(задвижка), 4-КДУ-ПП типті әуе магистралінің атқарушы тетігі, 5-ЭР-ш-59 типті газ және ауа шығыстарының ара қатынасын реттегіш, 6-ДМ типті газ шығынының индукциялық датчик, 7-реттеуші кран, 8-КДУ-П/П типті газ магистралінің атқарушы тетік, 9-қопсыту аймағының термопарасы, 10-

контактілі ток түсіретін құрылғы, 11-ПСР1-06 типті реостатты реттеуші құрылғылары бар қопсыту аймақтарындағы температураны өлшеуге арналған потенциометр, 12-ЭР-Ш-59 типті қопсыту аймағының температурасын реттегіш, 13- термопара ТХА-КП, 14-милливольтметр, 15- ДСР1-09 типті дифференциалды-трансформаторлық схемасы және үш позициялы реттеуші құрылғылары бар 6 аспап, 16- ДК типті қалдық газдарды сирету датчик, 17-шибер на магистрале отходящих газов, 18-КДУ-П/П типті атқару тетігі.

Пеште күйдірілген күлкерамикалық толтырғыш баяу салқындатылуы тиіс. Балшық тақтатастан жасалған күлкерамикалық толтырғышты оңтайлы режимде салқындату (температура 800°, ұстау уақыты 20 мин) дайын өнімнің беріктігін 20-27%, ал жекелеген жағдайларда одан да көп арттырады. Осындай деректер п. П. Вудников, С. П. Онацкий және т.б. еңбектерінен алынды, олар пластикалық әдіс бойынша дайындалған керамзитті қиыршық таспен ұқсас жұмыстарды жүргізді.

Пештен керамзитті қиыршық тасты суыту үшін тоңазытқышқа (барабанды, шахталы, тізбекті масақты жылжымалы торлар түрінде) тиеледі. Кең таралғаны барабанды тоңазытқыштар болып табылады. Алайда соңғы уақытта үлгі ретінде НИИ күлкерамикалық толтырғыш конструкциясының қабатты өздігінен ағатын тоңазытқыш қабылданды.

Ол сынақтан өтіп, Гипростроммен (жылына па 100 және 200 мың м3) әзірленетін күлкерамикалық толтырғыш кәсіпорындарының жаңа типтік жобаларына салынған. Тоңазытқыштан дайын өнім күлкерамикалық толтырғыш фракциясы бойынша сұрыптайтын електерге механикалық көлікпен (конвейерлер) тасымалданады, бұл пайдалануда сенімді немесе пневматикалық көлікпен тасымалданады. Есептеулер үшін фракциялар бойынша керамзиттің шығуы (мм) келесі қатынаста қабылданады (%):

20-40.....	15 пайыз
10-20.....	50 пайыз
5-10.....	25 пайыз
5-10	10 пайыз

Күлкерамикалық толтырғыш цехы шикізатты қабылдаудан бастап дайын өнімді қоймаға жинағанға дейін барлық технологиялық бөлімшелер кіретін өндірістік кешеннен тұрады. Керамзит қоймасы конвейерлік галереядан, алты типтік сүрлемді банкалардан және қорытпаларды ұсақтау бөлімінен және толтырғыштың ірі фракцияларынан тұрады.

Гипростром институтының типтік жобасы бойынша керамзит өндірісінің технологиялық процесі мынадай түрде өтеді. Карьерден немесе қор қатарларынан жасалған саз шикізатты қабылдау бөлімшесіне автосамосвалдармен беріледі және кесектерді қопсыту үшін СМ-1031 балшық қопсыту машинасына түседі. Одан әрі саз СМ-664 жәшікті қоректендіргішке, содан кейін қажет болған жағдайда қатты қоспа (пиритті шамдар және т.б.) берілетін ленталы конвейерге түседі. Таспалы конвейер балшықты СМ-150А тас бөлгіш біліктеріне түсетеді, онда тас қосындыларды алып тастау және оны алдын ала өңдеу жүргізіледі.

Осы жерден саз СМ-246 екі білікті саз араластырғышқа келіп түседі және тесікті қайта өңдеу біліктеріне СМ-369А жіберіледі. Қажет болған жағдайда балшық араластырғышқа арнайы бочоктан сұйық қоспа (тұзды май, мазут, сульфитті-спиртті барда және т. б.) беріледі.

Содан кейін саз цилиндрлер түрінде түйіршіктелген шикі затты қалыптау жүргізілетін СМ-927 қалыптаушы тесікті біліктерге түседі. Соңғы мөлшерлі кептіру барабанына жіберіледі (2.8-14 м). Қалған ылғалдылығына 10-15 пайызға дейін кептіріледі, содан кейін шөмішті және таспалы конвейермен пештердің алдында бункерге жіберіледі.

Бункерлердің сыйымдылығы 120 м^3 айналмалы пештің үш ауысымдық жұмысын қамтамасыз етеді, қор бункерлерінен шикізатты қайта өңдеу бөлімшесінің екі ауысымдық жұмысы кезінде жартылай фабрикаттың маятникті қоректендіргіштері айналмалы пешке күйдіру үшін мөлшерленеді. Өрт сөндірілген және қайнаған материал желдеткішпен айналатын атмосфералық ауа есебінен салқындату үшін қабатты өздігінен ағатын тоңазытқышқа түседі.

Күлкерамикалық толтырғыш салқындатылғаннан кейін барабанды түсіргіш арқылы ленталы конвейерге, ал одан кейін автоматты көлемді ютты өнімді есепке алуға арналған таразы өлшеуішке, содан кейін шөмішті конвейердің көмегімен және одан әрі таспалы конвейер бойынша фракцияларға бөлу үшін СМ-215С цилиндрлік грависортталуға жіберіледі. Сортталған керамзит себу құрылғылары мен таспалы конвейерлер жүйесі арқылы жалпы сыйымдылығы 1500 м^3 дайын өнімнің сүрлеміне түседі.

Айналмалы пеште спектер пайда болған кезде соңғысы пештің бүйірлік бөлігінің есіктері арқылы алаңға шығарылады және одан әрі (табиғи салқындатылғаннан кейін) жерге лақтырылады және автотиегішпен ұсақтауға беріледі. Ұсақталған күлкерамикалық толтырғыш құмын алу үшін силос қоймасында арнайы ұсақтау бөлімшесі орналастырылады.

Толтырғыш өндіретін кәсіпорындар саз карьеріне жақын орналасуы тиіс. Шикізат өндіру жұмыстары тәулік бойы жүргізіледі. (Жергілікті жағдайларға және карьердің ерекшеліктеріне байланысты) конустарда күзгі-қысқы кезеңде шикізат қорын жасау, ал қажет болған жағдайда жабық саз құбырларды жобалау ұсынылады. Саз кесектерін бастапқы ұсақтау және оны қопсыту үшін Куйбышев обл. Чернов зауытының қопсытқыш машинасы қолданылған.

Сазды қайта өңдеуге тасымалдайтын жәшіктерді айналмалы пештен бөлу керек. Оның жұмысы үшін үш жылдамдықты электрқозғалтқышты орнату қажет, онда металл лентаны резеңкеленгенге ауыстырып және оның қозғалысының тотығын 0,3-1,0 м/мин дейін азайту қажет. Саз өңделетін және жартылай фабрикат дайындалатын дайындық қалыптау бөлімшесінде жабдықты жәшікті басқыш, тас бөлетін біліктер, бумен тегістелген екі білікті балшық араластырғыш, тесікті қайта өңдейтін біліктер, тесікті қалыптайтын біліктер бірізділікпен орналастыру ұсынылады.

Бункерлері мен элеваторлары бар кептіргіш барабанды жабық жылы үй-жайда (онтүстік аудандардан басқа) орналастыру қажет. Кептіргіш барабанның

алдыңғы бөлігі (шамамен 6 м) шикізатты ең жақсы түйіршіктеу үшін тегіс, орташа бөлігі (шамамен 7 м) - секциялық - жылу алмасуды жақсарту үшін және шамамен 1 м тегіс жинағыш болуы тиіс. Дайындық-қалыптау және кептіру бөлімшелерінің жұмысын екі ауысымда, ал бункерлердегі құрғақ түйіршіктер қорын айналмалы пештердің алдында 10-12 сағатқа жоспарлау керек. Айналмалы пештің түйіршіктерімен біркелкі қоректену үшін шикізат үшін бункер астындағы салпыншағы бар және жылдамдықтарды реттеумен тәрелкелі қоректендіргіш қолданылады.

Жобаларда оларды тікелей пештен беретін күйіктерді ұсақтау торабын қарастыру қажет. Фракциялар бойынша керамзитті себу үшін жаңғыртылған цилиндрлік грависорттауды қолдану керек. Сұрыпталған күлкерамикалық толтырғыш жинау үшін құрама темірбетон сақиналарынан сүрлем мұнараларын қолдану қажет.

Өндірістің иілімді әдіс бойынша жұмыс істейтін кәсіпорындардың үздік техникалық-экономикалық көрсеткіштері бар. Атап айтқанда, мұндай кәсіпорындардың жобалық қуатын пайдалану коэффициенті едәуір жоғары, ал өзіндік құны құрғақ және дымқыл тәсілмен жұмыс істейтін кәсіпорындарға қарағанда төмен.

5 Өндіріс зауытының технико-экономикалық көрсеткіштері

Алматы қаласында жобаланған қуаттылығы 250 мың м³ болатын күлкерамикалық толтырғыш шығаратын өндірістің технологиялық және архитектура-құрылыстық бөлімдеріне сүйене отырып техника-экономикалық бөлімі есептелінді.

22 Кесте – Ғимарат құрылысының сметалық құны және амортизациялық аударымдар

Ғимараттар мен үймереттердің атауы	Көлемі, м ³	Құрылыстың бағасы,тг		Сантехникалық және электротехникалық жұмыстардың ақысы, тенге	Сметалық бағасы,тг	Аморт. аударым, тг
		1 м ³	Жалпы			
Дайын өнім қоймасы	3900	1776,6	6926400	15349824	92098944	2302474
Зерттеу және техникалық бақылау бөлімі	300	1776,6	532980	106596	639576	15989
Қорытынды:				15456420	92738520	2318463

23 Кесте – Цехтің сметалық құны

Көрсеткіш атауы	Суммасы, теңге
Ғимараттар мен үймереттер жабдықтар	92 738 520
Жабдықтар	58 459 200
Негізгі қорға есептелмеген, күтпеген шығындар	6 000 000
Басқа да шығындар	1 130 072
Қорытынды:	158 327 792

24 Кесте – Жұмысшылар санын есептеу

Мамандығы	P _{см.}	Ауысым саны	P _{яв.} Тәул.
Цех бастығы	1		1
Мастер	1	3	3
Зертхана қызметкерлері	3	3	9
Кранда отыратын қызметкер	1	3	3
Күл қоймасының қызметкері	2	3	6
Араластырғыштағы қызметкер	1	3	3
Айналмалы пеш операторы	1	3	3
Суытқыш операторы	1	3	3
Қойма қызметкерлері	2	3	6
Көмекші қызметкер	3	3	9
Тазалықшы	2	3	6
Күзетші	2	3	6
Қорытынды:	20		58

25 Кесте – Еңбек ақы қорын есептеу

Мамандығы	Жалақы, теңге.	Адам саны	Негізгі жалақы, жылына, тг
Цех бастығы	150 000	1	1 800 000
Мастер	100 000	3	3 600 000
Зертхана қызметкерлері	80 000	3	8 640 000
Кранда отыратын қызметкер	65 000	3	2 880 000
Күл қоймасының қызметкері	60 000	6	1 440 000
Араластырғыштағы қызметкер	60 000	3	2 160 000
Айналмалы пеш операторы	60 000	3	2 160 000
Суытқыш операторы	60 000	3	2 160 000
Қойма қызметкерлері	60 000	6	4 320 000
Көмекші қызметкер	55 000	9	5 940 000
Тазалықшы	50 000	2	1 200 000
Күзетші	50 000	6	3 600 000
Қорытынды:			37 740 000

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

26 Кесте – Жоспарлы-дайындалған бағалар

Шикізаттар мен материалдар атауы	Өлш.б	Көтерме бағасы, теңге	Жеткізіп беру бағасы	Басқа да шығындар, теңге	Қорытынды, теңге
Саз	Тонна	2000	1000	200	3200
Күл	Тонна	3000	1000	200	4200
Су	Тонна	400	1000	200	1600

27 Кесте – Цех шығындарының сметасы

Шығын саласы	Сумма, теңге	Ескерту
Ғылыми-техникалық инженерлер	37 740 000	Кесте ?
Зейнетақы қорына аударымдар	3 774 000	Жалақының 10 пайызы
Әлеуметтік сақтандыру бойынша шегерімдер	7 925 400	Жалақының 21 пайызы
Қоршаған ортаны қорғауға кеткен шығындар	754 800	Өз бағасының 2 пайызы
Ғимараттар мен үймереттерді жөндеу жұмыстары	1 817 260	
Жабдықтардың амортизациясы	11 480 560	
Ғимараттар мен ғимараттарға қызмет көрсету	1 611 732	
Цехтің басқа да шығындары	55 000	
Цех шығындарының қорытындысы:	65 158 752	

28 Кесте – Өзіндік құнды калькуляциялау есебі

Шығын саласы	Өлшем бірлігі	Бағасы, теңге	Жылдық қажеттілік, т	Өнімнің жылдық шығарылымы бойынша шығындар, теңге
Шикізаттар, негізгі материалдар				
Күл	тонна	3000	38 714	116 142 000
Саз	тонна	2000	42 117	84 234 000
Су	литр	400	79 938	31 975 200
Көмекшілер:				
Электрэнергия	кВт	13,13	72,202	948 012
Өндірістік қызметкерлердің негізгі және қосымша жалақысы				37 740 000
Жабдықтарды ұстау және пайдалану бойынша амортизациялық аударымдар				11 480 560
Әлеуметтік сақтандыру бойынша шегерім				2 904 990
Цех шығындары				375 857 567
Цехтің өзіндік бағасының қорытындысы:				685 063 186
Өндірістік басқа да шығындар(цех шығынының 1,5%-ы)				1 177 527
Өнімнің жылдық шығарылымының өзіндік құны				3 350 516 00

29 Кесте – Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірліктері	Нағыз жұмыс барысында
Табиғи бірлікте өнімнің жылдық шығарылымы	дана	257 732
Тауарлық өнімнің бағасы	теңге	13 000
Капиталдық салымдар:	теңге	805 832 779
Жалпы	теңге	7000
1 өнімге		
Қызметкерлер саны	адам	58
Барлық қызметкерлер үшін жалақының жылдық қоры	теңге	37 740 000
Еңбектің өнімділігі:		
Бір жұмысқа	м ³ /адам жылына	1259
Бір жұмысшыға	м ³ /адам жылына	1619
Орташа айлық жалақы құны		
Бір жұмысқа	Теңге	94 428
Бір жұмысшыға	теңге	81 542
Пайда	теңге	3 350 516 00
Рентабельділігі	%	21,67
Өтемдік мерзімі	жыл	2,3

6 Техника қауіпсіздігі, еңбекті және қоршаған ортаны қорғау

Қазіргі кездегі құрылыс индустрия зауыттары әр түрлі технологиялық линиялар, материал өңдесі мен машина түрлері, аппараттар, транспортты өндірістермен, автоматика системасымен қамтамасыз етіледі.

Техникалық процестер мен құрал- жабдықтарға қойлатын талаптар: жұмысшылар қауіпсіздігін қамтамасыз ету және машиналарды қолданғанда жақсы жағдай жасау керек. Бұл мәселелер кәсіпорындардың генпландарын жасау, техникалық процестердің максималды автоматизациялау жолымен техникалық линия проектінің, құрал- жабдықтарын, жұмыс істеудегі сенімділігін арттырып, эргономика есеп талаптарын бақылау орындарын жасағанда, жайлы мете жағдай жасау, автоматика және сигнализация системасының максималды беріктігін қамтамасыз ету, қауіпті жерлерді жақсылап қоршау жолдарымен шешілді. Еңбек шартын жақсарту ауыр еңбексіз және манипулятор мен монотонды операцияларымен қауіпті жұмысты орындағанда кең қолданымда жүруі керек.

Еңбек қауіпсіздігінің маңызды шешімі өндіріс процесінің қауіпті факторларын қолдана отырып кәсіпорын жобасының тапсырмасын жасау.

Құрылыс үшін жер таңдағанда "Өндірістік кәсіпорынның генералды планы" стандартты қолданылады.

Құрылыс үшін аудан тұрғын үй құрылысына, жел өткізгіштігіне, жер бедері және табиғи кептіру жағдайына байланысты таңдалады.

Керамикалық кірпіш өңдеу үшін құрылыс зауытын максималды шығу жеріне жақын тандайды.

Санитарлы- қорғаныс аймағының өлшемдері тұрғын үй құрылысына дейін, санитарлы қорғаныс аймағына өндіріс ғимараттардың салу талаптарына, ғимараттар арасындағы санитарлы бөлістер, терезе ойықтарынан жарық түсіру, жұмыс аймағында жол берілетін қауіпті заттардың концентрациясына және басқа да параметрлер өндіріс кәсіптерін жобалау санитарлы нормаларына сай жоғалады (СН 245).

Өндірістік ортаның метеорологиялық параметрлері.

Әрекеттесуші нормативі документтерімен, өндірістік ортаның метрологиялық параметрлерін регламенттеуші МЕСТ 121.005 "Жұмыс аймағының ауасы. Маңызды санитарлы- гигиеналық талаптар" және "өндірістік кәсіпорынды жобалаудағы санитарлы нормалар" болып табылады. Бұл документтерді қолданып жол берілетін температура, ылғалдық пен ауаның қозғалыс жылдамдығы белгіленген.

Қоршаған ортаның метрологиялық жағдайына қарамай 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 құрайды. 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°C, және жылы кезенге 21-23°C;

- 3) Салыстырмалы ылғалдылығы 40-60

- 4) Ауаның қозғалыс жылдамдығы: суыққа- 0,2м/с, ыстыққа- 0,3м/с

Пешті бөлігі бөлек блокқа бөлінген. Оған да жылы мерзімге микроклиматтық нормаар белгіленген.

- ауа температурасы 25°C-тан аспайды.
- салыстырмалы ылғалдылығы- 80.
- ауаның қозғалыс жылдамдығы- 0,3-0,7м/с

Адамның жұмыс істеу қабілеті ауа температурасы 20-22°C жеңіл жұмыс, 16-18°C ауыр жұмыс, салыстырмалы ауа ылғалдылығы 30-60, ауаның қозғалыс жылдамдығы 0,2-0,3 м/с.

Дыбыстардың әсері

Гигиеналық баға еңбек жағдайы тек метрологиялық факторларды ғана емес, бүкіл химиялық, физикалық және биологиялық факторларды да ескереді. Физикалық факторға метрологиялық факторлардан басқа, жоғары және төменгі қысымды, дыбыс, діріл, жетілмеген жарық жатады. Химиялық факторларға өндірістік шаң, қауіпті газдар, ал биологиялық факторларға микроорганизмдер мен бактериялар жатады.

Дыбыстардың манызды көзіне престеу бөлімі жатады. Ол өндіріс корпусында қоршалған және бөлек блоктарға бөлінген. Қоршау орнату кезінде жоғары тиімді дыбыс өткізбейтін материалдар қолданады. Гигиеналық нормаға сәйкес МЕСТ 12.1.003 жұмыс орындары мен өндіріс орындарының дыбыс деңгейі 85дб-дан аспауы керек.

Теріс әсер ету факторларының ұзақтығы адам организміне профессионалды ауруды туғызуы мүмкін. Сондықтан өндірісте жағдай жасалуы керек, емделу шаралары барысында қауіпті, теріс факторларды жоюға мүмкіндік беретін. Өндірістегі жағымсыз дыбыстармен күрес келесі әдіспен жүреді.

- дыбыс деңгейінің төмендеуіе;
- дыбыс изоляциясы мен дыбыс жұтылуын қолдану
- дистанционалды басқару механизмдері мен агрегаттары

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 жағдаын жасау.

Техникалық құрал-жабдықтармен машиналар эксплуатациясының қауіпсіздігі

Техникалық құрал-жабдықтар мен машиналар эксплуатациясының қауіпсіздігі жобалау негізінде шешілді. Жобалау кезінде жетек таңдау өткізілді. Жұмысшы органдардың күш алмасуы, жұмысшыларды жетек элементтерінен ажырату үшін, ол жұмыс аймағында блоктау мен автоматика қарастырылған, ол жұмысшы органының қозғалысын қамтамасыз етеді. Жұмысшыларды қауіпті аймақтан қорғау үшін қоршау құрылғыларымен жабдықталған жетек системасы оны ажыратқанда не сынғанда өшеді. Осымен бірге жұмыс аймағында машина мен аппараттар технологиялық линиялар дыбысты, дірілдіні, газды және шаң тозанды көп шығармауы тиіс. Технологиялық процестің жүруін берік қадағалау үшін сына-бақылау құралдары индикациямен, өлшемдерді дұрыс өлшеуге мүмкіндік береді. (p , t , $^{\circ}C$, m)

Техникалық процестің, құрал-жабдықтардың жұмысының қауіпсіздігі жұмысшының физикалық және психикалық жағдайына байланысты. Рационалды күзет орнын басқару, жеткілікті жарық және жағымды түспен құрал-жабдықтарды және аумақты сәндеу жұмысының шаршауын азайтады.

Адам шаршауы аз болса машинаны басқаруда қателіктер аз кетеді. Сонымен жұмыс істеудегі қауіпсіздікті жоғарлатады.

Өрт қауіпсіздік шаралары

Бұл іс-шаралар жарылғыш тудыратын өндіріске жатпайды. Бірақ өрттің болуы мүмкін, кейбір жағдайға байланысты керамика өндіріс мекемесі өртті категорияға жатады. Өндіріс жанбайтын және суық күйдегі материалға байланысты. Өртке қауыпты аумақ пеш бөлімі болып табылады. Бірақ бұл жерде өрт пайда болғанда жасалатын шаралар қарастырылған: күшпен желдету, пештің теплоизоляция қабырғасы, күйдіру уақыты.

Көптеген өндіріс процесстерінде, өндіріс кәсіпорындарында құрылыс материалдарымен бірге жылу, шаң және ылғал шығады, содықтан осы өндіріс цехтарының ауа ортасын жақсарту еңбек қорғаудың негізгі мәселесі болып табылады. Жұмысшылардың денсаулығын қорғау процессте еңбек орындау міндеті еңбек заңында көрсетілген, шл 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 қауыпсіз және зиянсыз еңбек жағдайын жасау, барлық өндіріс процестері үшін.

Жұмыс орыны мен еңбек процесіне қойылатын талаптар

Жобаланатын еңбек процесінің, технологиялық жабдықтардың және жұмыс зонасының өлшемінің ерекшеліктеріне байланысты, ыңғайлы жұмыс позасында жұмыс атқаруды жұмыс орыны қамтамасыз етуі керек. Еңбек операциялары қажет ететін аймақтың шегінде (аймақ шекарасы жоғары созылған қолдың арақашықтығымен анықталады) орындалуы керек. Жиі пайдаланатын еңбек құралдары мен басқару органдары (1 минутына 1 рет және одан да көп) жұмыс бетінің шетінен 300 миллиметрден (әрі қарай - мм) аспайтын қашықтықта ең қолайлы аймақтың шегінде орналасуы қажет.

Отырып орындалатын жұмысқа арналған жұмыс орыны - көтерілетін-бұрылатын орындықпен және рационалды конструкциядағы аяқ тіреуішімен, ал еңбектің сипатына қарай түрегеліп жасалатын жұмысқа тағайындалған жұмыс орыны сүйеніш орындықпен және демалуға арналған орындықпен қамтамасыз етілуі керек.

Жұмыс орнының (профилактикалық тексеру жүргізу, жөндеу технологиялық жабдықтарды жөндеу және қалпына келтіру кезеңдерінде) құрылуына және қызмет етуіне ашық алаңдарды, сонымен бірге жұмысшылардың жұмыс атқару аймағында еркін қимылдауы үшін бос аулалар қалдыруды жұмыс орнындағы негізгі және қосымша құрал-саймандардың технологиялық ұйымдастырылып жабдықталуының орналасуы қамтамасыз етуі керек.

Монтаждауға (демонтаждауға), жабдықтармен жұмыс істеуге және жөндеуге байланысты еңбек операцияларын орындау барысында жұмысшылардың дене тұлғасы мен оның орналасу жағдайына байланысты, жұмыс зонасының төмендегідей ең кіші өлшемі (жабдықтардан жұмыс зонасының шекарасына дейін) метрмен алынады:

- 1) 15 градусқа дейін еңкейіп, түрегеп тұру 0,7 (0,6) м;
- 2) 30 градусқа дейін еңкейіп түрегеп тұру 0,8 (0,6) м;
- 3) 60 градусқа дейін еңкейіп түрегеп тұру 0,9 (0,6) м;
- 4) 90 градусқа дейін еңкейіп түрегеп тұру 1,2 (0,9) м;
- 5) жүресінен отыру 1,1 (0,8) м;
- 6) жүріс жолы өтетін жер 0,7 м.

Жұмысшылардың қолы немесе тұлғасының бір бөлігінің жартысы жабдықтың үлкен бөлігінде (шығып тұрған элементтерде) қалатын болса, жұмыс аймағының өлшемін жақша ішінде көрсетілген шамаға дейін кішірейтуге болады.

Объектідегі еңбек процесін жобалау төмендегі жағдайларды қарастыруы керек:

1)еңбекті көп қажет ететін технологиялық операцияларды механизациялау және автоматизациялау, іс-әрекет түрлерін алмастыру, өндіріс операцияларын кезектестіру, еңбек ету мен демалыстың рационалды тәртібін енгізу, кәсіби даярлық деңгейін жоғарылату;

2)смена барысында адамның динамикалық еңбекке қабілетіне сәйкес қарапайым еңбек тәсілдерінің қайталану санын шектеу, конвейердің қозғалу қарқынын өзгерту, ол тұрақты болмаса технологиялық процестің барысына үздіксіз бақылау ұзақтығына шектеу жасалуы керек.

Екі және үш сменалық еңбек тәртібінде жұмыс сменасының аяқталуы 24 сағаттан кем болмауы керек. Смена аралығындағы күнделікті демалудың ұзақтығы жұмыстың ұзақтығынан екі есе көп болуы керек. Төтенше жағдайларда (апатқа ұшырау жұмыстарында) азғантай демалыс (бірақ 8 сағаттан кем емес) рұқсат етіледі.

Мызғып алуға құқылы ұзартылған сменадағы жұмысшыларға ыстық тамақ қабылдауға және ұйықтауға арналған бөлмелер жабдықталуы қажет.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жобаланып отырған Алматы облысында орналасқан қуаттылығы 250 мың м³ күлкерамикалық толтырғыш өндіретін зауыт бәсекеге қабілетті сапалы өнім шығаратын болады, ол өнімнің тез сатылып, құрылыстың өзіндік құнын тез өтеуге мүмкіндік береді. Керамикалық материалдарды өндірудің түрлі әдістері бар. Шикізатты өңдеу және массаны дайындаудың негізгі 3 тәсілі бар: 1. Жартылай құрғақ әдіс; 2. Иілімді әдіс; 3. Шликерлік әдіс. Соның ішінде мен иілімді тәсіл арқылы күлкерамикалық толтырғыш өндіру әдісін қарастырдым. Күлкерамикалық толтырғышты өндіру үшін жұмсалатын шикізаттар Боралдай саздағы мен ЖЭМ күлу болып табылады. Өндіріс қалдықтары мен әр түрлі жанама өнімдерді пайдалану, әсіресе кондициялық шикізаттың қазба қорының азайып бара жатқанын есепке алғанда экономикалық жағынан маңызы зор. Мұнымен қоса экологиялық мәселелер шешіледі. Мұндай қоспаға ЖЭС күлі жатады. Құрамындағы кокс қалдықтардың болуынан бұлар бір мезгілде жанып кететін қоспалар әрі жүдеткіш, яғни иілгіштігін, саздың ауалық және оттық шөгуін төмендетуге ықпал жасайды. Күлді шлақтың болуы көптеген шығындарды талап етеді. Күлдер және шлактар жылу станциясында материалдар болып табылады. Материалдармен салыстырғанда күл және шлактардың химиялық тиімділігін арттыру оларды құрылыс материалдарын өндіруде қолдану барысында жанармай энергетикалық шығындарды төмендетеді. Мұнымен қоса күлкерамикалық толтырғыштың салмағы жеңіл және табиғи шикізаттардың шығыны аз болады. Демек, біз осындай материалдар мен олардың негізінде алынған конструкциялардың беріктігі мен тұрақтылығын жақсарту және материалдар шығынын төмендету мен экономикалық көрсеткіштерін жақсартуды қамтамасыз ету бағытында жұмыс істеуіміз қажет. Қорыта айтқанда қазіргі заманғы құрылыста керамикалық материалдар кеңінен қолданылып жүр, соған байланысты оларды өндіру қажеттілігі жыл сайын арта түсуде.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИТТЕР

- 1 Мороз И.И. Технология строительной керамики. М: ООО Эколит, 2011. - 384
- 2 Станевич В.Т. Строительная керамика. – Учебное пособие. – Павлодар: Кереку, 2008.
- 3 Жугинисов М.Т. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Строительная керамика». КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2011. - 151 с.
- 4 Бахталовский И.В. и др. Механическое оборудование керамических заводов. М.: Машиностроение, 1982. - 432с.
- 5 Бауман В.А. Строительные машины. Справочник. Т.1 и Т.2. – М.: Машиностроение. 1976, 1977.
- 6 Лукин Е.С., Андрианов. Н.Т. Технический анализ и контроль производства керамики:- М.: Стройиздат, 1986. – 272 с.
- 7 Пряников В.И., Радионова А. М. Техника безопасности и промышленная санитария // Справочник для работников химической промышленности – М.: Химия, 1978.
- 8 Пчелинцев В.А., Виноградов А.В. Охрана труда в производстве строительных изделий и конструкций. – М.: Высшая школа, 1986. - 331с.
- 9 Кушелев В.П. Охрана природы от загрязнений промышленными выбросами. – М.: Химия, 1979. – 240с.
- 10 Ливчак И.Ф., Воронов Ю.В. Охрана окружающей среды. – М.: Стройиздат, 1988. – 191с.
- 11 ГОСТ 530-2012 «Кирпичи и камень керамические». Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012.

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: Жұмажан Марат -

Название: Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м3/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт

Координатор: Марат Жугинисов

Коэффициент подобия 1: 8,5

Коэффициент подобия 2: 2,6

Замена букв: 29

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: Жұмажан Марат -

Название: Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м3/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт

Координатор: Марат Жугинисов

Коэффициент подобия 1:8,5

Коэффициент подобия 2:2,6

Замена букв:29

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

ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАҒА

(жұмыс түрінің атауы)

Жұмажан Марат

(оқушының Т.А.Ж.)

5B073000 – Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру
(мамандықтың атауы және шифрі)

Дипломдық жобаның тақырыбы: Алматы облысында өнімділігі жылына 250 м³ жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт.

Жеңіл толтырғыштарды дайындау үшін ең перспективалы техногенді шикізат күлдер мен күл қожылары болып табылады, олардың көлемі жүздеген млн тонна болып есептеледі және олар ҚР әр аймағында ЖЭС аумағында шоғырланған. ЖЭС күл-қож қалдықтарын қолдана отырып, тұрғын үй ғимараттарын жылумен қорғаудың тиімділігін арттыратын, олардың негізінде жеңіл толтырғыштар мен бетондар технологиясын әзірлеу өзекті мәселе болып табылады.

Бұл дипломдық жобада жеңіл балқитын сазға 50 % ЖЭС күлін қосып керамика массаны құрастырып, жеңіл толтырғышты даярлау технологиясы бойынша зауыт жобасы жасалған. Жобада технологиялық бөлім толық көлемде, құрылыс, экономикалық және басқа бөлімдер қажетті көлемде жасалған. Технологиялық бөлімде жеңіл толтырғышты өндірудің технологиялық сұлбасы құрастырылған және баяндалған.

Графикалық бөлімде бас жоспар, технологиялық цехтің жоспары мен қималары және жабдықтардың технологиялық сұлба бойынша орналасуы көрсетілген. Дипломдық жобаның барлық бөлімдері берілген мезгілде және сауатты түрде орындалды.

Жұмажан М. университетте оқу кезінде өзін тәртіпті және еңбекқор студент ретінде көрсетті. Берілген тапсырмаларды уақытында және ұқыпты түрде орындайды. Оқу кезінде пәндерді жақсы игеріп, алған білімдерін толық пайдаланып, қалыптасқан маман ретінде дипломдық жобаны жақсы деңгейде жасап шықты. Дипломдық жоба 90 % «өте жақсы» бағамен бағаланады, ал оның авторы, Жұмажан Марат, 5B073000 – «Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру» мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежені алуға тиісті.

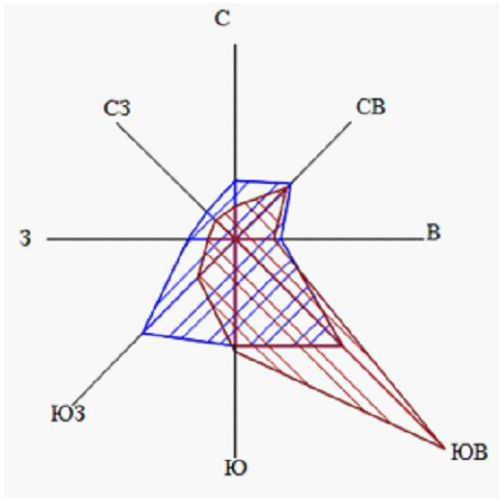
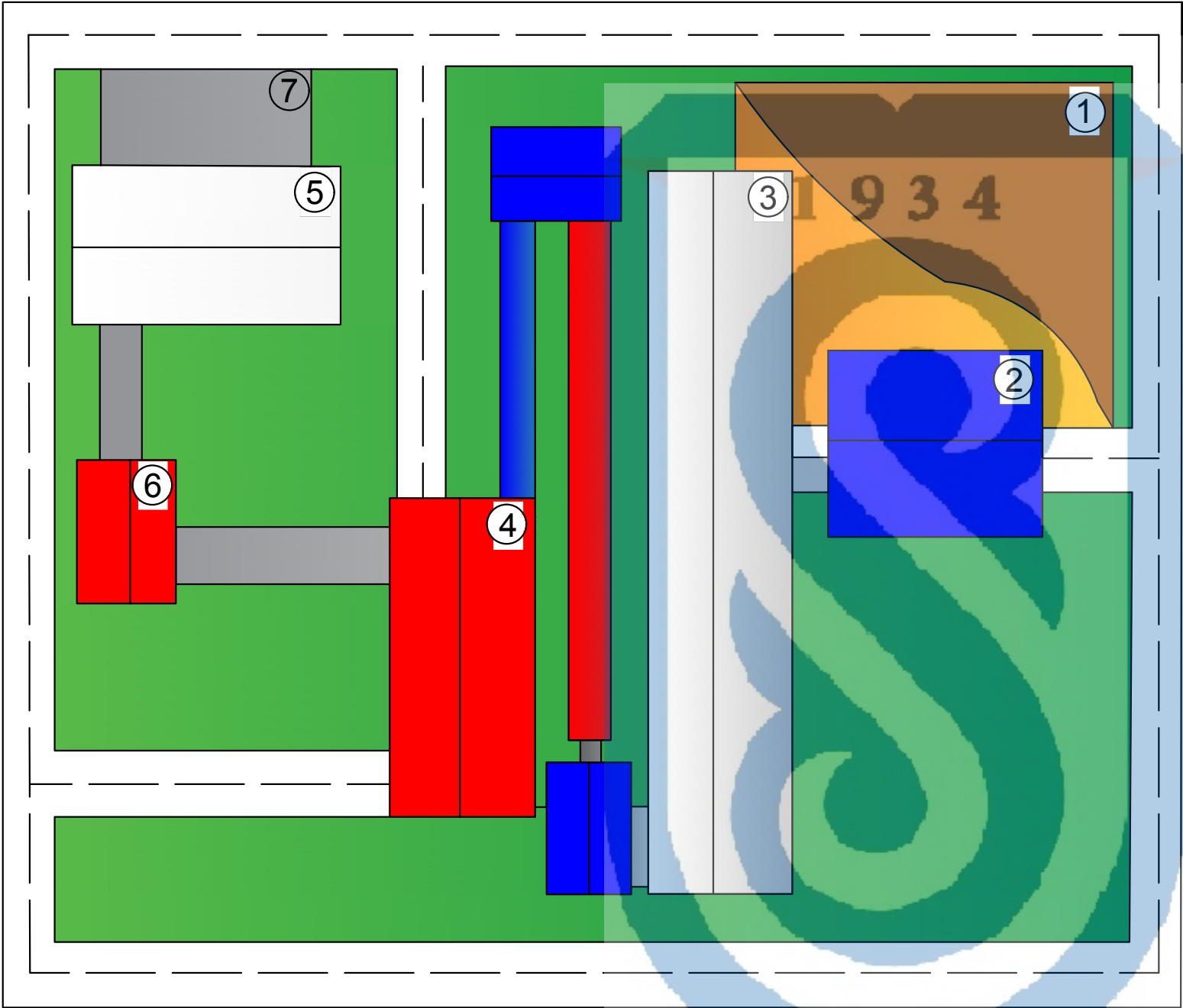
Дипломдық жобаның
жетекшісі, т.ғ.д.,
«Құрылыс және құрылыс материалдар»
кафедрасының профессоры



М.Т. Жүгінісов

«25» мамыр 2020 ж.

Бас жоспар

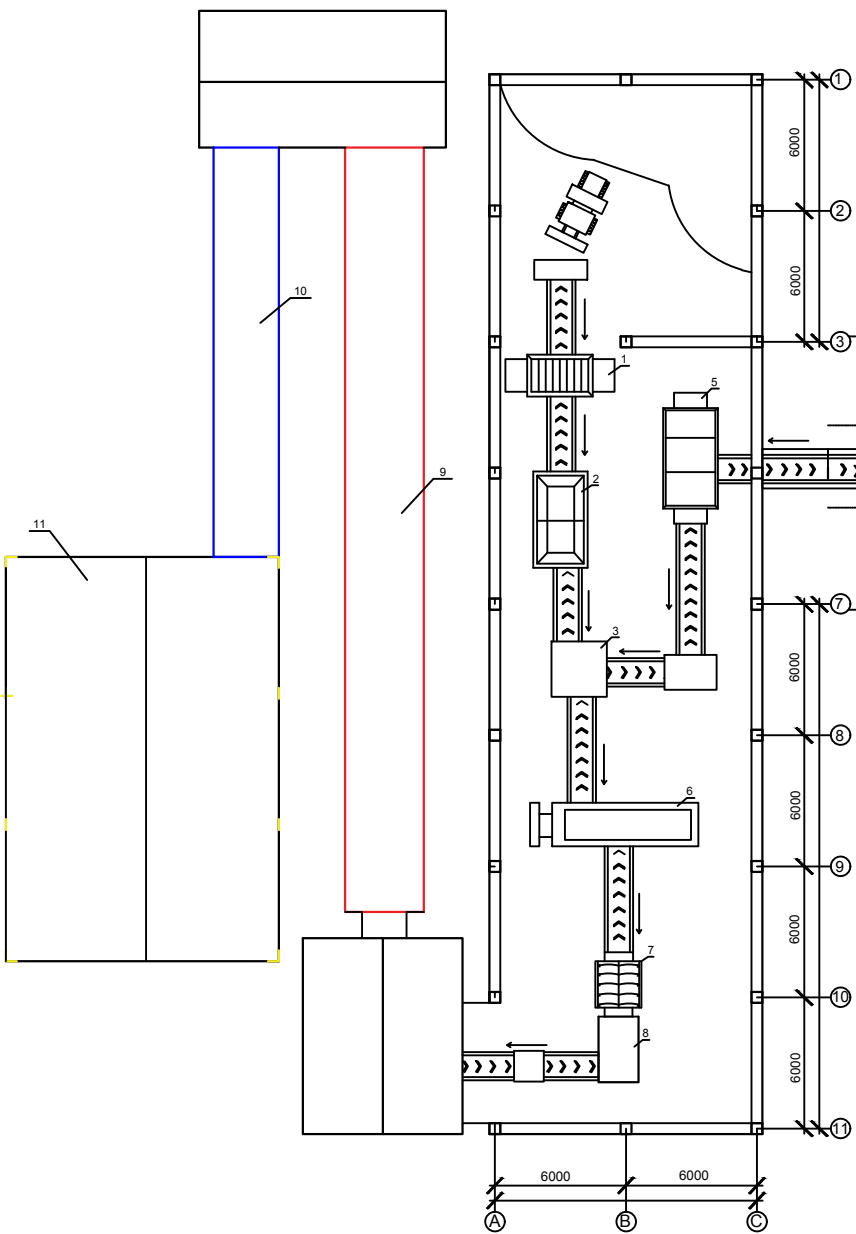


Экпликациясы

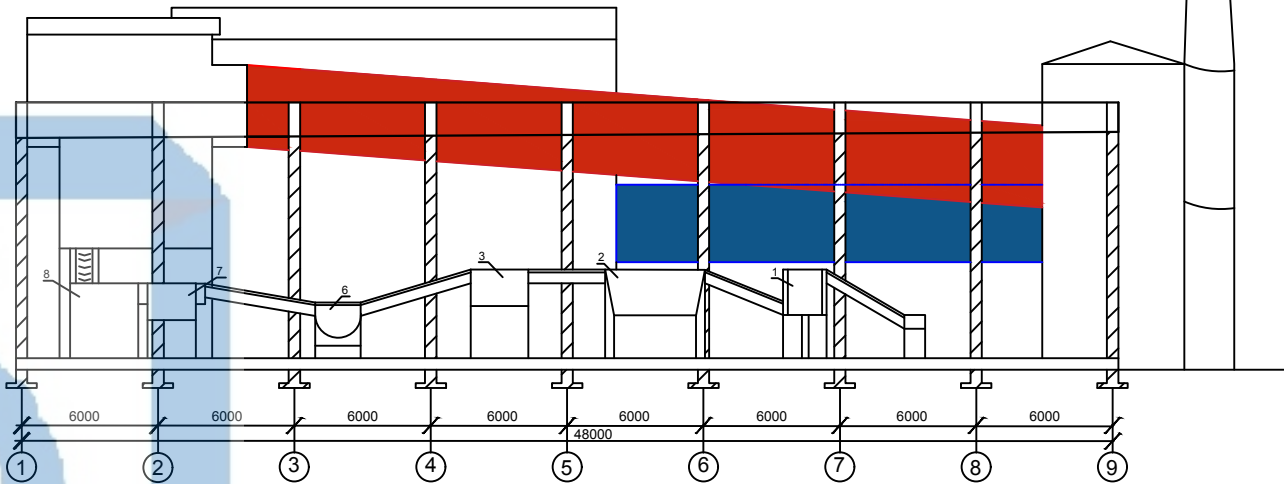
1	Саз алаңы
2	Саз қоймасы
3	Өндірістік ғимарат
4	Дайын өнім қоймасы
5	Әкімшілік-тұрмыстық ғимарат
6	Зертхана
7	Көлік тұрағы

					ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ			
					Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м3/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт			
Өзг	Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Сәулет-құрылыс бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған		Жұмажан М.					1	6
Жетекші		Жүгінісов М.Т.						
		Н.бақ.	Бек А.А.		Бас жоспар	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		
Каф. меңг.		Ақмалайұлы К						

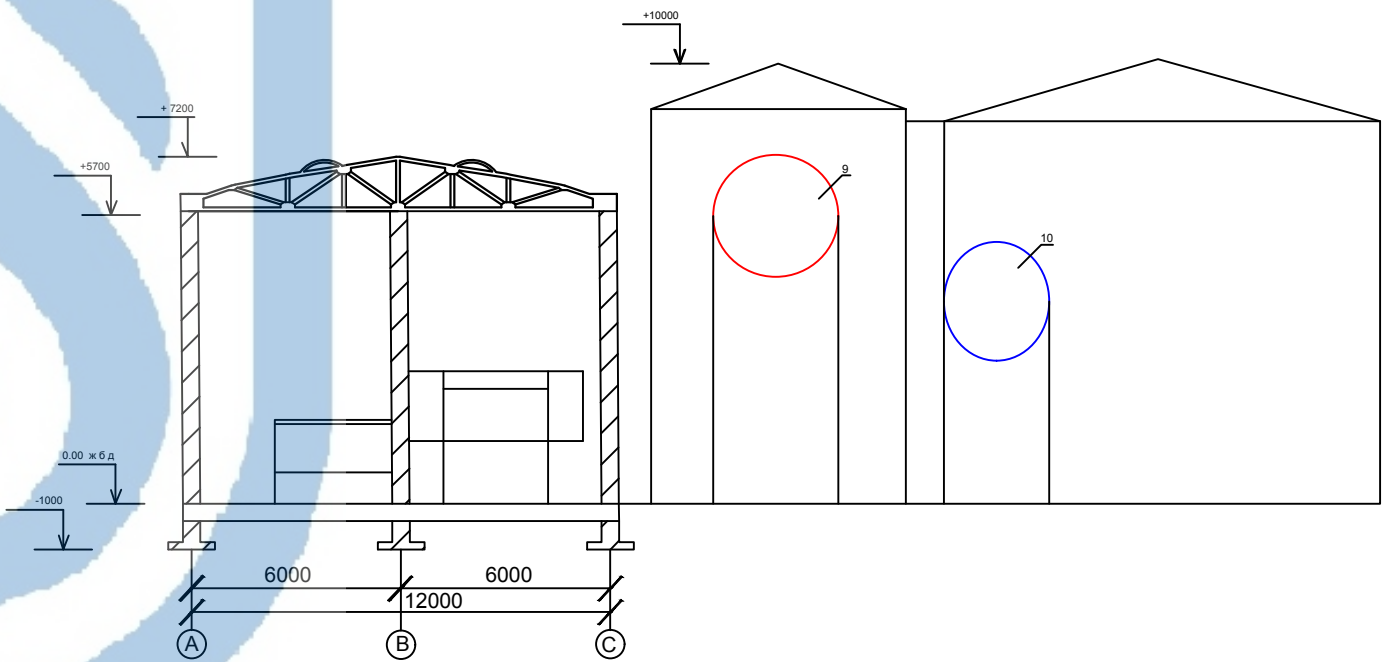
Жоспар



Қима 1-1



Қима 2-2



1	Күл қопсытқыш
2	Бункер
3	Тас шығаратын біліктер
4	Саз қопсытқыш
5	Жәшікті қоректендіргіш
6	Араластырғыш
7	Формалағыш
8	Кептіргіш барабан
9	Айналмалы пеш
10	Суытқыш
11	Қойма

					ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ			
					Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м3/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт			
Өзг	Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Сәулет-құрылыс бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған		Жұмажан М.					2	6
Жетекші		Жүгінісов М.Т.						
Н.бақ.		Бек А.А.						
Каф. меңг.		Ақмалайұлы К			0.000 деңгейдегі зауыт жобасы М 1:300 Қима 1-1, 2-2 М 1:200	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		

МЕСТ 9759-76 бойынша түйіршіңтердің ірілігі бойынша күлкерамикалық толтырғыштардың мынадай фракциялары қарастырылады: 5-10, 10-20 және 20-40 мм.



Күлкерамикалық толтырғыштың негізгі шикізаттары

Боралдай сазы



Боралдай сазы 50%
W – 9%
ρ – 1,7 т/м3

Боралдай саздақ кен орны (ГОСТ 25100-2011) Боралдай разъезінің т.ж оңтүстігіне қарай 2 км, Алматы қаласы СЗ 25км, жұмыс істеп тұрған кірпіш зауытынан 2 км жерде орналасқан.

ЖЭС күлі



ЖЭС күлі 50%
W – 1%
ρ – 1,83 т/м3

Жеңіл толтырғыш өндіру үшін керамикалық масса құрамы, мас.пайыз:50 пайыз саз, 50 пайыз ЖЭС күлі (ГОСТ 25818-2017).

Бұйымның өнімділігі

Өнім түрі	Өлшем бірлігі	Өндіріс көлемі			
		жылдық	Тәуліктік	ауысымдық	сағаттық
5-10 мм 10-20 мм 20-40 мм	м³	257732	845	423	52,875

Циклограмма

Операциялар	Уақыт, мин	Жұмыс циклограммасы														
Шикізатты саз қоспағына тиеу	3															
Саз және күл қосылуы	15															
Жаппай қоректіктерге тасымалдау	3															
Тасымалдауға бөлінген тасымалдау	3															
Саз ұнтақтау және тасымалдау	15															
Сазды араластырып жөнету	3															
Саз араластыру	15															
Сазды формалық жөнету	3															
Саз формалық (су қосылды)	0,5															
Саз түйіршіктерін жинауға жіберу	5															
Саз түйіршіктерін кенту	20															
Саз түйіршіктерін күйіруге жіберу	5															
Саз түйіршіктерін күйірік (жөнету толтырғыш алу)	45															
Толтырғышты суытуға жіберу	5															
Толтырғышты суыту	20															
Толтырғышты електуге жөнету	5															
Толтырғышты кенту, құтылуға жөнету	60															
Барлығы (барлығы өндіру технологиялық процесінің жалпы ұзақтығы)	225,5															

Шикізат құрамы

Боралдай сазы

Боралдай саздақ кен орны Боралдай разъезінің т.ж оңтүстігіне қарай 2 км, Алматы қаласы СЗ 25км, жұмыс істеп тұрған кірпіш зауытынан 2 км жерде орналасқан.

Игеру барлау деректері бойынша саздағы оксидтердің құрамының салыстырмалы деректері.

Саздың химиялық құрамы, мас.%

Компо- ненттер	Құрамы, %			Фракциялары, мм	Орташа құрамы, %		
	миним.	максим.	орташа		миним.	максим.	орташа
SiO ₂	54,6	57,68	56,51	5,0			-
Al ₂ O ₃	11,1	12,34	11,58	5,0-2,0			-
Fe ₂ O ₃	4,5	5,4	5,18	2,0-0,5			-
TiO ₂	0,65	0,80	0,71	0,5-0,05			19,59
CaO	6,52	9,94	9,1	0,05-0,01			64,99
MgO	1,98	3,74	2,96	0,01 ден кем			25,24
K ₂ O	-	-	-	0,5-0,01			65,3
Na ₂ O	-	-	2,05	0,01-0,005			12
SO ₃	Сл.	0,35	0,3	0,001 ден кем			13,9
P ₂ O ₅	0,27	-	-				
К.к.ж	9,58	10,97	10,12				

ЖЭС күлі

Жеңіл толтырғыш өндіру үшін керамикалық масса құрамы, мас.пайыз:50 пайыз саз, 50 пайыз ЖЭС күлі пайдаланылады.

1т күлдың тығыздығы 1830 кг/м3 құрайды.

Әктастың химиялық құрамы, мас.%

Материал аталуы	Құрамы, мас. %								
	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	к.к.ж.
Алматы ЖЭС күлі	52,30-56,48	1,50-2,62	0,40-0,81	25,87-27,56	3,73-5,26	0,44-1,68	0,35-0,98	0,30-0, 8	6,73-12,86

Өнеркәсіптің жұмыс істеу тәртібі

Бөлістер аталуы	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

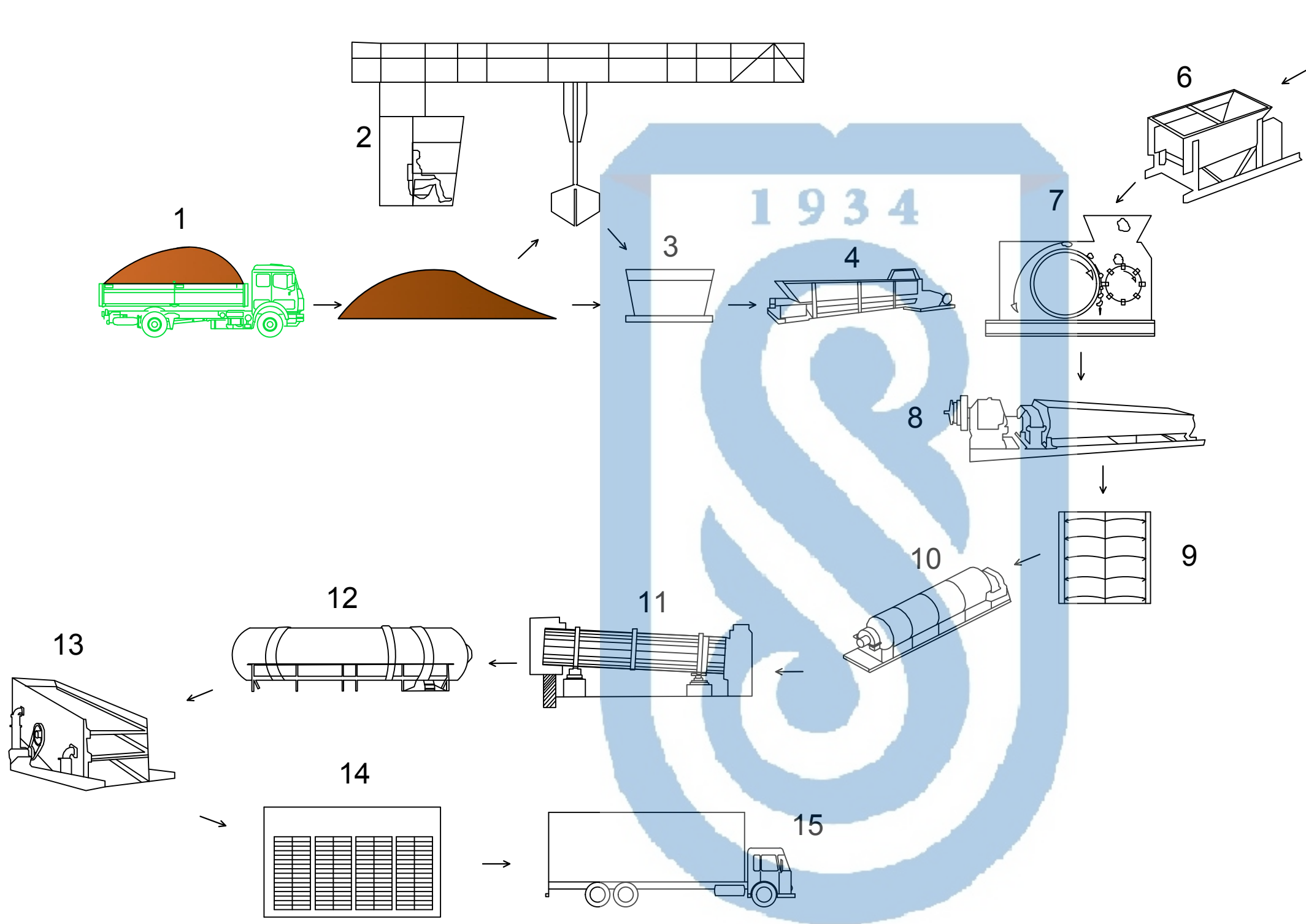
Қондырғы атауы	Өлшемі, мм	Түрі(марка)	Өнімділігі, т/сағ	Масса, т	Қуаты, кВт
Беттік ұсақтағыш	2500x2400x2200	ДСЖ-1033	16-60	5,6	30
Балғалы ұсақтағыш	2623x2214x1609	МПС-630	20	3,13	30,37
Роликті ұсақтағыш	3200x2400x900	ДОШ-550x600	8	5,3	22
Шарлы диірмен	18000x4840x3700	МШЦ-2,1x3	30	52	200
Тазарту циклоны	D-560	ЦОЛ-1,5	1500 м³/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-П300	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

ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ

Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м3/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт

Өзг Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Технологиялық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Жұмажан М.					3	6
Жетекші	Жүгінісов М.Т.			Технологиялық карта	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		
Н.бақ.	Бек А.А.						
Каф. меңг.	Ақмалайұлы К						

Технологиялық сұлба

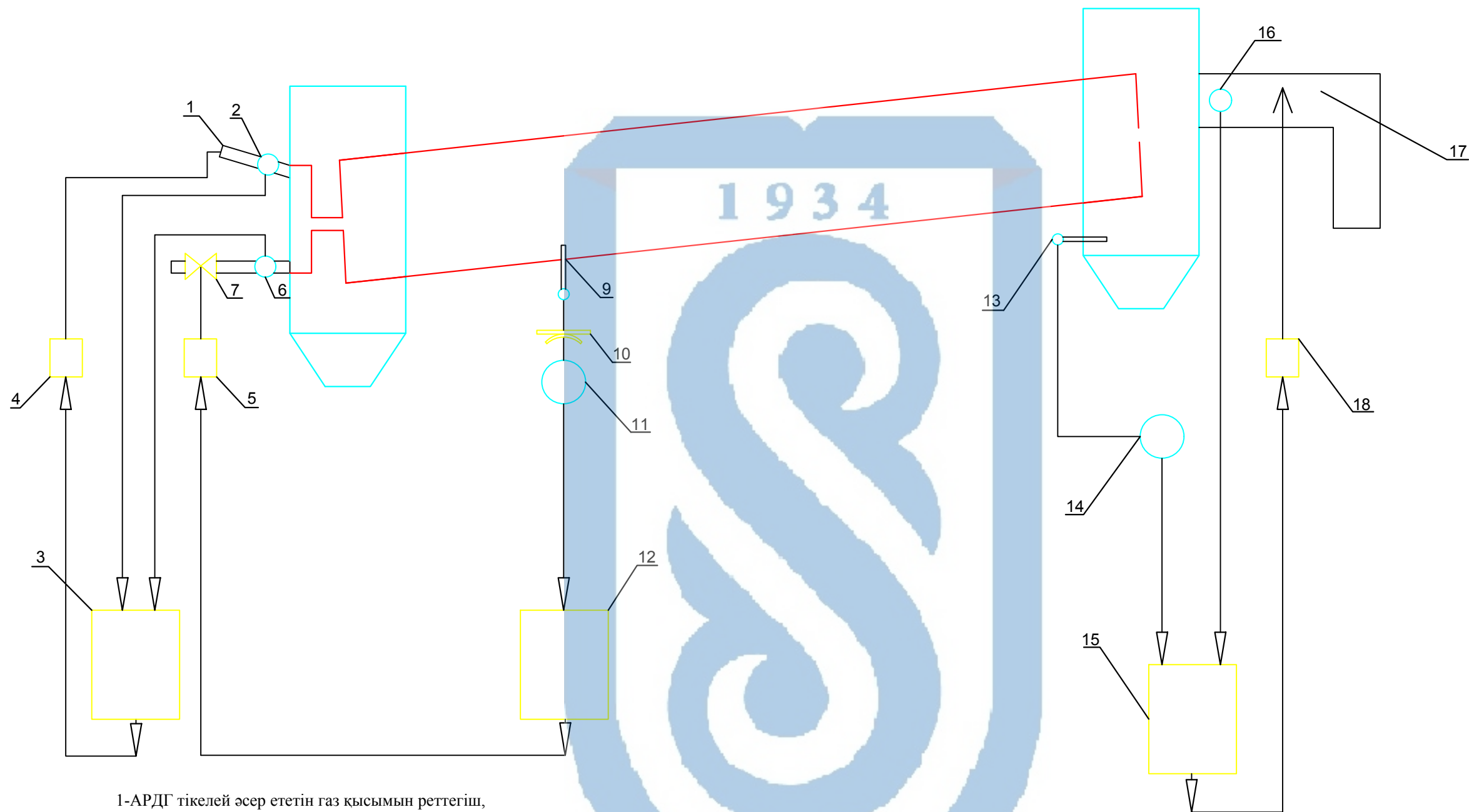


Экпликациясы

1	Саз қабылдау
2	Кран
3	Саз қопсытқыш
4	Жәшікті қоректендіргіш
5	Күл қопсытқыш
6	Бункер
7	Тас шығаратын біліктер
8	Екі білікті араластырғыш
9	Формалағыш
10	Кептіргіш барабан
11	Айналмалы пеш
12	Суытқыш
13	Дайын өнімді сортттау
14	Дайын өнім қоймасы
15	Өнімді жөнелту

					ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ			
					Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м3/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт			
Өзг	Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Технологиялық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған		Жұмажан М.					4	6
Жетекші		Жүгінісов М.Т.			Технологиялық сұлба	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		
Н.бақ.		Бек А.А.						
Каф. меңг.		Ақмалайұлы К						

Айналмалы пеш автоматизациясы



1-АРДГ тікелей әсер ететін газ қысымын реттегіш,
2-ДМ типті ауа шығынының индукциялық датчигі,
3-ауа беруді реттеуге арналған ысырма(задвижка),
4-КДУ-ПП типті әуе магистралінің атқарушы тетігі,
5-ЭР-ш-59 типті газ және ауа шығыстарының ара қатынасын реттегіш,
6-ДМ типті газ шығынының индукциялық датчик,
7-реттеуші кран,
8-КДУ-ПП типті газ магистралінің атқарушы тетік,
9-қопсыту аймағының термopарасы,
10-контактілі ток түсіретін құрылғы,
11-ПСР1-06 типті реостатты реттеуші құрылғылары бар қопсыту аймақтарындағы температураны өлшеуге арналған потенциометр,
12-ЭР-Ш-59 типті қопсыту аймағының температурасын реттегіш,
13- термопара ТХА-КП,
14-милливольтметр,
15-ДСР1-09 типті дифференциалды-трансформаторлық схемасы және үш позициялы реттеуші құрылғылары бар 6 аспап,
16- ДК типті қалдық газдарды сирету датчик,
17- шибер на магистрале отходящих газов,
18-КДУ-ПП типті атқару тетігі.

					ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ			
					Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м3/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт			
Өзг	Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Автоматтандыру бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Жұмажан М.						5	6
Жетекші	Жүгінісов М.Т.				Технологиялық сұлба	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		
Н.бақ.	Бек А.А.							
Каф. меңг.	Ақмалайұлы К							

Экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірліктері	Нағыз жұмыс барысында
Табиғи бірлікте өнімнің жылдық шығарылымы	дана	257 732
Тауарлық өнімнің бағасы	теңге	13 000
Капиталдық салымдар:	теңге	805 832 779
Жалпы	теңге	7000
1 өнімге		
Қызметкерлер саны	адам	58
Барлық қызметкерлер үшін жалақының жылдық қоры	теңге	37 740 000
Еңбектің өнімділігі:		
Бір жұмысқа	м ³ /адам жылына	1259
Бір жұмысшыға	м ³ /адам жылына	1619
Орташа айлық жалақы құны		
Бір жұмысқа	Теңге	94 428
Бір жұмысшыға	теңге	81 542
Пайда	теңге	3 350 516 00
Рентабельділігі	%	21,67
Өтемдік мерзімі	жыл	2,3

					ҚазҰТЗУ - 5B073000.29-03.2020 ДЖ			
					Алматы облысындағы қуаттылығы 250 м3/жылына жеңіл толтырғыш өндіретін зауыт			
Өзг	Бет	Құжат№	Қолы	Күні	Экономикалық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған		Жұмажан М.					6	6
Жетекші		Жүгінісов М.Т.			Технико-экономикалық көрсеткіштер	Құрылыс және құрылыс материалдар кафедрасы		
Н.бақ.		Бек А.А.						
Каф. меңг.		Ақмалайұлы К						