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

Оралтаева Айдана Рамазанқызы

Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 млн дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В073000 – 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
т.ғ.д., профессор
_____ Ақмалайұлы К.
«_25__» ___05___2020ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 млн дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты

5В073000 – Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Орындаған: Оралтаева А.Р.

Пікір беруші
т.ғ.д., профессор
_____
«____» _____ 2020 ж.

Жетекші
т.ғ.д., профессор
_____ Жугинисов 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

5В073000 – Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
т.ғ.д., профессор
_____ Ақмалайұлы К.
«_27__» ___01___2020ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Оралтаева Айдана Рамазанқызы*
Тақырыбы: *Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 млн дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты*
Университет ректорының *«27» 01 2020 ж. №762-б-бұйрығымен бекітілген*
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі *«30» 05 2020 ж.*
Дипломдық жобаның бастапқы берілістері *Кәсіпорынның жұмыс тәртібі, технологиялық тізбек өнімділігі, материалдық баланс, қондырғылар санын, өзіндік құнды есептеу.*
Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі
а) Технологиялық бөлім
ә) Жылу-техникалық бөлім
б) Сәулет-құрылыстық бөлім
в) Технологиялық процестердің автоматикасы және автоматтандыру жүйесі
г) Технико-экономикалық бөлім
ғ) Қауіпсіздік және еңбек қорғау
Сызбалық материалдар тізімі *Бас жоспар сызбасы, цехтың қима көрінісі, технологиялық картасы, технологиялық тізбегі, автоматика сызбасы, технико-экономикалық көрсеткіштер сызбасы.*
Ұсынылған негізгі әдебиет *10 атау.*

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылытын мәселелердің тізімі	Жетекшілер мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Технологиялық (технологиялық тізбек және сипаттама)	27.01.2020	
Жылу-техникалық (жылу ылғалды өңдеуге арналған жабдықты есептеу)	17.02.2020	
Сәулеттік- құрылыстық (бас цехтың конструктивті жобалау шешімі цехта жабдықтарды орналастыру)	11.03.2020	
Автоматтау және автоматтандыру (құрылыс өндірісі технологиясын ұйымдастыру)	08.04.2020	
Технико-экономикалық (тиімді нұсқаны таңдаудың технико-экономикалық негіздеу есептемелері)	01.05.2020	
Қауіпсіздік және еңбек қорғау (қауіпсіздік техникасы сұрақтарын қарастыру)	14.05.2020	

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	
Технико-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 _____Оралтаева А.Р.

Күні «_30_» _05_ 2020 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада клинкерлі қасбеттік және жолдық кірпіштің өндірісі қарастырылады. Дипломдық жобаның негізгі мақсаты – беріктігі мен жылу оқшаулағыш қасиеттерінің жоғары көрсеткіштері бар жеңіл балқитын саз және диатомит негізінде қазіргі заман талабына сай жоғары сапалы бұйым шығару. Жоба технологиялық бөлімнен, сәулет-құрылыстық бөлімнен, технологиялық процестердің автоматикасы және автоматтандыру жүйесі, еңбек қорғау және қауіпсіздік, сонымен қатар экономикалық бөлімді қамтиды.

Клинкер кірпішін өндіру кезінде жоғары термиялық өңдеу кірпішіке беріктігі бойынша жоғары сипаттамалар береді және тығыз құрылымның арқасында су сіңіру деңгейінің өте төмен болуымен ерекшеленеді. Шикізаттың қолжетімділігі, технологияның автоматтандырылуы және кірпіш өндірісінің экологиялық таза болуы бұйым өндірісінің тиімді екенін көрсетеді.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматривается производство клинкерного фасадного и дорожного кирпича. Основной целью дипломного проекта является производство высококачественных изделий на основе легкоплавкой глины и диатомита с высокими показателями прочности и теплоизоляционных свойств. Проект включает в себя технологическую часть, архитектурно-строительную часть, автоматику технологических процессов и систему автоматизации, безопасность и охрана труда, а также экономический часть.

Высокая термическая обработка при производстве клинкера дает кирпичу высокие характеристики по прочности и отличается очень низким уровнем поглощения воды благодаря плотной структуре. Доступность сырья, автоматизация технологии и экологически чистое производство кирпича показывают эффективность производства изделий.

ABSTRACT

In this thesis project is considered the production of clinker facade and road bricks. The main objective of the diploma project is to produce high-quality products based on low-melting clay and diatomite with high strength and thermal insulation properties. The project includes the technological part, architectural and construction part, automation of technological processes and automation system, safety and labor protection, as well as the economic part.

High heat treatment in the production of clinker gives the brick high strength characteristics and has a very low level of water absorption due to the dense structure. Availability of raw materials, automation of technology and environmentally friendly production of bricks show the efficiency of production of products.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе
1 Технологиялық бөлім 8
1.1 Құрылысқа арналған алаңды негіздеу 8
1.2 Зауыттың жұмыс тәртібі 8
1.3 Өндіріс өнімінің номенклатурасы 9
1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама 10
1.5 Шихтаның химиялық құрамын есептеу 11
1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау, негіздеу, технологияны баяндау 13
1.7 Материалдық балансты есептеу 20
1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу 23
1.9 Қосалқы нысандарды таңдау және есептеу 27
1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау 28
Қорытынды
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі
Қосымшалар 34

КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы архитектураның бағыттарының бірі сапалы керамикалық жаңа құрылыс материалдар жасау мен олардың ауқымды өндірісінен тұрады. Керамикалық материалдардың кез келген қажетті қасиеттерін алу мүмкіндігі, кең таралған номенклатурасын, көп таралған шикізаттардың үлкен қорын, технологиялардың салыстырмалы қарапайымдылығын, жоғары ұзақ мерзімділігін және экологиялық қауіпсізділігін қамтамасыздандыру жағынан өндірісте басқа құрылыс материалдарымен салыстырғанда алдыңғы қатарда. Мұндағы ең басты өндіріс процесі – қалыпталынып, кептірілген шикі материалдар мен бұйымдарды пештерде жоғары температурада белгілі режимде күйдіру.

Соңғы жылдары Қазақстанда ғимараттардың қабырғаларын тұрғызу үшін беріктігі мен аязға төзімділігі бойынша жоғары сипаттамалары бар ірі форматты керамикалық блоктар мен керамикалық клинкерлі кірпіш қолданыла бастады. Клинкерлі кірпішті Ежелгі Рим дәуірінен бастап қазіргі күнге дейін кеңінен қолдану оны өндіру технологиясының қарапайымдылығымен, сондай-ақ оның жоғары беріктігі мен тығыздығы сияқты қасиеттерімен байланысты. Бұл бұйым табиғи тастың орнына жол төсеген кезде келді. Клинкерлі кірпішпен қапталған керамикалық блоктардан тұратын қабырғаның конструкциясы оңтайлы болып табылады. Дәл осы себеппен шет елдерде және Қазақстанда керамика өндірісінің технологиясы төмен жылу өткізгіштік пен бұйымдардың жоғары "маркалығы" үйлесіміне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Алайда Қазақстанда клинкерлі кірпіш шектеулі көлемде өндіріледі, сондықтан ол өте жоғары бағамен шетелден әкелінеді. Бұл барлық құрылыс объектілерінің қымбаттауына себеп болды.

Қазір Қазақстанда өзекті мәселенің бірі Ақтөбе облысы Мұғалжар ауданындағы 3 млрд тоннасы бар диатомит тау жынысының қорын кешенді пайдалану болып табылады. Диатомитті клинкерлі кірпіш өндірісінде қолдану жоғарыдағы мәселе шешімінің бір жолы. Бұл материалды қасбеттік және жолдық клинкерлі кірпішке шикізат материалы ретінде қолдану, өнеркәсіптік өндіру және өңдеу, қоғамның негізгі және қосалқы өндірісінің технико-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатады. Сонымен қатар, диатомитті пайдалану клинкерлі кірпішке жылуоқшаулағыш, дыбысоқшаулағыш, супергидрофобты, ыстыққа төзімді қасиеттер береді.

Құрылыс материалдарының осы түрі түрлі ғимараттардың қасбеттерін әрлеу үшін қолданылады (жеке үйлер, кеңсе және сауда орталықтары), сондай-ақ, дуалдар, бағаналар, цокольдар салу, жолдарды, суағарларды, бау-бақша жолдарын төсеу, автомобильдерге арналған кіреберістерді, және үй-жайлардың ішкі әрлеуі үшін пайдаланылады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Құрылысқа арналған алаңды негіздеу

Диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты Ақтөбе облысы Хромтау ауданының орталығы Хромтау қаласында орналасады. Облыс орталығы – Ақтөбе қаласынан шығысқа қарай 86 км жерде, Мұғалжар тауының солтүстік етегінде, Ойсылқара (Сарымырза) өзені бастауындағы дөңесті жерде орналасқан. Қаланың атауы оның жер қойнауындағы хромит кенінің кен орнымен байланысты. Халық саны – 26 737 адам (1 қаңтар 2019).

Хромтау кәсіпорындары кенді өндірумен және байытумен айналысады. Ал фирмалары мен компаниялары қалада өндірілетін және өндірілетін өнімдерді көтерме саудада сатады. Қаладағы негізгі кәсіпорындар: “Дөң кен байыту комбинаты” және “Дөң мұнайбаза” АҚ-дары. Одан басқа қалада “Керамика” АҚ, “Хромтау кірпіш зауыты” ЖШС, “Рахат-21”, “Сауда орталығы”, “Әділ фирмасы” ЖШС-тері, “Бек” ӨК және басқа шағын жеке кәсіпкерліктер (“Егізбаев”, “Наурызбаев”, т.б.) жұмыс істейді. Сонымен қатар темекі, азық-түлік, халық тұтынатын тауарлар көтерме саудамен сатылады. Бұл қалада дүкен, дәріханалар мен дәмханалар ұсынылған шағын және орта бизнес дамыған, кейбір фирмалар жолаушылар және жүк тасымалдарын жүзеге асырады. [1]

Әлеуметтік салада жалпы білім беретін 6 мектеп, 1 кәсіптік-техникалық мектеп, 3 балабақша, Кеншілер мәдениет үйі, клуб, пошта, телеграф жүйелері, 100 орындық шипажай бар.

Хромтау арқылы республикалық маңызы бар Қандыағаш – Алтынсарин – Жітіқара – Қостанай темір жол және Қарабұтақ – Комсомол – Денисовка – Қостанай автомобиль жолы өтеді.

Хромтау қаласындағы климат суық қалыпты. Ең суық ай қаңтар, орташа температурасы – -13,7°С, ал ең жылы ай тамыз, термометр бағанасы орташа есеппен +22,7°С дейін көтеріледі. [14]

Жоба бойынша зауыт құрылысы шикізаттың шығу жеріне жақын орналасқан, ол тасымалдау шығынын азайта отырып, өнімнің өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл дипломдық жұмыста Ақтөбе облысында орналасқан Хромтау кен орнынан шығатын жеңіл балқитын саз бен Мұғалжар ауданы Өтесай кен орнындағы диатомитті қолданамын.

1.2 Зауыттың жұмыс тәртібі

Цехтің жұмыс тәртібі жылдағы жұмыс күндер санымен, тәуліктегі жұмыс ауысым санымен және жұмыс сағаттар санымен сипатталады.

Жылына 365 тәулік, 30 тәулік күрделі жұмыстарды орындау үшін: 365–30=335; 1 тәулікте – 24 сағат, 3 ауысым жұмыс істейді: 24/3=8 сағат (1 ауысым).

Кәсіпорынның жұмыс уақытының номиналды жылдық қоры мына формула бойынша анықталады:

$$Т_ж = N \cdot n \cdot t \quad (1)$$

мұндағы N – жылдағы жұмыс күндерінің саны;

n – тәуліктегі жұмыс ауысымдар саны;

t – жұмыс ауысымының сағат ұзақтығы.

$$Т_{ж1} = 335 \cdot 3 \cdot 8 = 8040 \text{ сағ/жыл (3 ауысым)}$$

$$Т_{ж2} = 335 \cdot 2 \cdot 8 = 5360 \text{ сағ/жыл (2 ауысым)}$$

Технологиялық жабдықтың үздіксіз және үздік апта бойынша сағаттық жұмыс уақытының есептік қоры:

$$Ф_е = Т \cdot ч \cdot К_{ж.п.} \quad (2)$$

мұндағы Т – жылдағы жұмыс тәуліктерінің саны, сағ;

ч – тәуліктегі жұмыс сағаттарының саны;

$К_{ж.п.}$ –жабдықтарды пайдалану коэффициенті (0,8-0,95).

$$Ф_{е1} = 335 \cdot 24 \cdot 0{,}85 = 6834$$

$$Ф_{е2} = 335 \cdot 16 \cdot 0{,}85 = 4556$$

Цехтің жұмыс тәртібі 1 кестеде көрсетілген.

1 кесте – Цехтің жұмыс тәртібі

Бөлістер аталуы	Жылдағы жұмыс күндер саны	Тәуліктегі ауысым саны	Жұмыс ауысым ұзақтылығы, сағ.	Жылдық жұмыс уақыт қоры	
				тәулік	сағат
Шикізатты қабылдау	335	2	8	335	5360
Шикізатты дайындау	335	2	8	335	5360
Қалыптау	335	2	8	335	5360
Кептіру	335	3	8	335	8040
Күйдіру	335	3	8	335	8040
Сапаны бақылау	335	2	8	335	5360
Дайын өнім қоймасы	335	2	8	335	5360

1.3 Өндіріс өнімінің номенклатурасы

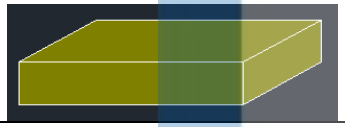
Клинкерлі кірпіш – керамикалық кірпішке ұқсас жасалған, бірақ жоғары температураларда күйдіріледі (1100°С-тан жоғары), соның арқасында кірістер мен қуыстар қалмайды. Жоғары беріктілікке, аязға төзімділікке және ұзақ мерзімділікке, төмен кеуектілікке ие.[16]

Клинкерлі кірпіш сыртқы ортаның агрессивті компоненттерінің әсеріне өте төзімді, қорғау функцияларын орындайды. Тіпті оны жуудың қажеті жоқ, себебі бастапқы түрін қалпына келтіру үшін қалыпты жаңбыр жеткілікті.

Сондай-ақ, кез келген формадағы кірпішті жасауға болады. Кірпіш беріктігі бойынша М300, М400, М500, М600, М800, М1000 маркаларына бөлінеді. Клинкерді пайдалану эксплуатациялық шығындарды минимумға дейін төмендетеді. [17]

Бұйымдардың техникалық сипаттамасы 2 кестеде көрсетілген.

2 кесте – Бұйымдардың техникалық сипаттамасы

Бұйым түрі	a, мм	b, мм	h, мм	m, кг	$\rho_{орт}$, кг/м^3	W, пайыз	Аязға төзімділігі
	200	100	52	2,4	2310	2 кем емес	F150
	200	100	75	3,5			

Бұйымдарды шығару бойынша зауыттың өндірістік бағдарламасы 3 кестеде көрсетілген.

3 кесте – Бұйымдарды шығару бойынша зауыттың өндірістік бағдарламасы

Бұйымның аталуы	жылына	тәулікте	ауысымда	сағатына
Қасбеттік кірпіш 200x100x52 мм	5 000 000	14 925	7462	932
Жолдық кірпіш 200x100x75 мм	5 000 000	14 925	7462	932

1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама

Клинкер кірпішті дайындау үшін жеңіл балқитын саз (70 пайыз) және диатомитті (30 пайыз) қолданамыз. Шихта құрамындағы екі шикізаттың сипаттамасы төменде келтірілген.

Жеңіл балқитын саз – карбонаттар қоспасы бар монтмориллониттен, темір және марганец гидроқышқылдарынан тұрады. Олардың негізіндегі сазды жыныстар дисперсиялықтың жоғары дәрежесімен (<0,005 мм), иілгіштігімен ерекшеленеді, қатты ісінеді, баяу кебеді, кептіруге және күйдіруге аса сезімтал.

Саз Хромтау кен орны Ақтөбе облысының Хромтау ауданында, Хромтау қаласынан оңтүстік-шығысқа қарай 10 км жерде орналасқан.

Саздың химиялық құрамы, пайыз: SiO_2 – 61,52; Al_2O_3 – 12,49; Fe_2O_3 – 5,65; CaO – 7,19; MgO – 2,85; K_2O – 2,8; Na_2O – 1,64; MnO – 0,09; SO_3 – 0,21.

Саздың физика-механикалық қасиеттері: иілімділік саны – 22,67 – 29,19 (25,76); отқа төзімділігі – 1180 – 1200°С; кептіруге сезімталдығы – 60 – 80 (70) сек.

Саздың гранулометриялық құрамы (фракция, мм/құрамы, пайыз): 0,001/41,56; 0,001 – 0,005/15,25; 0,005 – 0,01/10,1; 0,01 – 0,05/21,01; 0,05 – 0,1/9,3; 0,1 – 0,25/0,9; 0,25 – 0,5/0,74; 0,5/0,4.

Технологиялық және жартылай зауыт сынақтары саздардың қатты керамика өндірісіне жарамды екенін көрсетті.

Диатомит – жеңіл, кеуекті шөгінді тау жынысы, сарғыш түсті кең таралған алуан түрлі микроскопиялық кіші балдырлардан тұрады, қабығы кремнеземмен сіңірілген екі жартыдан құрылған. Құрылыс саласында диатомит жылу және дыбыс оқшаулағыш материалдар үшін шикізат ретінде, сондай-ақ цементтерге, бетондарға, құрылыс ерітінділеріне және әртүрлі мақсаттағы құрғақ қоспаларға қосымша ретінде қолданылады.

Өтесай кен орны Ақтөбе облысының Мұғалжар ауданындағы диатомит – ашық сұр түсті, тығыз, химиялық құрамы, мас.пайыз: SiO_2 –74,77; Al_2O_3 – 11,28; Fe_2O_3 – 4,63; CaO – 1; MgO – 1,13; SO_3 – 1,55; к.к.ж. – 4,59.

Диатомиттің қасиеттері: шынайы тығыздығы 2200 кг/м^3; үйінді тығыздығы 400 – 600 кг/м^3; кеуектілігі 72 – 82 пайыз және ылғалдылығы 11 пайыз.

Рентгенофазалық талдау мәліметтері бойынша оларда β – кварц, каолинит, монтмориллонит және магнетит бар. Диатомиттің негізгі салмағы аморфизацияланған зат және рентгенограммада анықталмайды. Диатомит құрамында сазды минералдардың болуы оның иілімділік, шөгу қасиеттері бар екенін куәландырады.

1.5 Шихтаның химиялық құрамын есептеу

Шихтаның химиялық құрамын есептеу:

Шихта құрамы, пайыз: жеңіл балқитын саз – 30; диатомит – 70.

Шикізат ылғалдылығы, пайыз (W): саз – 14; диатомит – 11.

Шикізат тығыздығы: жеңіл балқитын саз – 1,6 т/м^3; диатомит – 0,6 т/м^3.

1 м^3 шихтада саздың салмағы 1,12 т, ал диатомиттікі 0,18 т.

1 м^3 шихта салмағы 1,3 т. Пайыздық мөлшерін есптейміз:

$$(1{,}12 \cdot 100):1{,}3 = 86{,}15\ \%$$

$$(0{,}18 \cdot 100):1{,}3 = 13{,}84\ \%$$

Шихтадағы шикі заттың құрғақ күйдегі мөлшерін есептеу:

100 – 14 %
86,16 – x % x = 12,06 % 86,16 – 12,06 = 74,1 %
100 – 11 %
13,84 – x % x = 1,52 % 13,84 – 1,52 = 12,32 %
} 86,42 %

86,42 – 74,1 % саз

100 – x % x = 85,74 % 86,16 – 12,06 = 74,1 % 100%

86,42 – 12,32 % диатомит

100 – x % x = 14,26 % 13,84 – 1,52 = 12,32 %

Шихтадағы шикі зат үлесін есептейміз:

$$85,74 \div 100 = 0,8574$$

$$14,26 \div 100 = 0,1426$$

Жеңіл балқитын саздың химиялық құрамы 4 кестеде келтірілген.

4 кесте – Жеңіл балқитын саздың химиялық құрамы, мас. Пайыз

Атауы	Оксид мөлшері, пайыз									к.к.ж.	∑
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	MnO	SO_3		
Саз	61,52	12,49	5,65	7,19	2,85	2,8	1,64	0,09	0,21	5,27	99,71

100 % келтіреміз:

61,52 – 99,71 | x = 61,69 %
x – 100

12,49 – 99,71 | x = 12,52 %
x – 100

5,65 – 99,71 | x = 5,67 %
x – 100

7,19 – 99,71 | x = 7,21 %
x – 100

2,85 – 99,71 | x = 2,86 %
x – 100

2,8 – 99,71 | x = 2,81 %
x – 100

1,64 – 99,71 | x = 1,64 %
x - 100

0,09 – 99,71 | x = 0,1 %
x – 100

0,21– 99,71 | x = 0,22 %
x – 100

5,27 – 99,71 | x = 5,28 %
x – 100

61,69 + 12,52 + 5,67 + 7,21 + 2,86 + 2,81 + 1,64 + 0,1 + 0,22 + 5,28 = 100 %

SiO_2 – 61,69 · 0,8574 = 52,89 %

Al_2O_3 – 12,52 · 0,8574 = 10,73 %

Fe_2O_3 – 5,67 · 0,8574 = 4,86 %

CaO – 7,21 · 0,8574 = 6,18 %

MgO – 2,86 · 0,8574 = 2,45 %

K_2O – 2,81 · 0,8574 = 2,4 %

Na_2O – 1,64 · 0,8574 = 1,41 %

MnO – 0,1 · 0,8574 = 0,08 %

SO_3 – 0,22 · 0,8574 = 0,19 %

к.к.ж. – 5,28 · 0,8574 = 4,52 %

Диатомиттің химиялық құрамы 5 кестеде келтірілген.

5 кесте – Диатомиттің химиялық құрамы, мас. Пайыз

Атауы	Оксид мөлшері, пайыз						к.к.ж.	∑
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
Диатомит	74,77	11,28	4,63	1	1,13	1,55	8,3	102,56

100 % келтіреміз:

74,77 – 102,56 | x = 72,9 %
x – 100

1,13 – 102,56 | x = 1,1 %
x – 100

11,28 – 102,56 | x = 10,9 %
x – 100

8,3 – 102,56 | x = 1,51 %
x – 100

4,63 – 102,56 | x = 4,51 %
x – 100

1,55 – 102,56 | x = 8,1 %
x – 100

1 – 102,56 | x = 0,98 %
x – 100

$$72,9 + 10,9 + 4,51 + 0,98 + 1,1 + 1,51 + 8,1 = 100\ \%$$

$$SiO_2 – 72,9 \cdot 0,1426 = 10,4\ \%$$

$$Al_2O_3 – 10,9 \cdot 0,1426 = 1,6\ \%$$

$$Fe_2O_3 – 4,51 \cdot 0,1426 = 0,64\ \%$$

$$CaO – 0,98 \cdot 0,1426 = 0,14\ \%$$

$$MgO – 1,1 \cdot 0,1426 = 0,15\ \%$$

$$SO_3 – 1,51 \cdot 0,1426 = 0,21\ \%$$

$$к.к.ж. – 8,1 \cdot 0,1426 = 1,1\ \%$$

100 пайызға келтірілген шихтаның құрамы 6 кестеде көрсетілген.

6 кесте – Шихтаның химиялық құрамы, пайыз

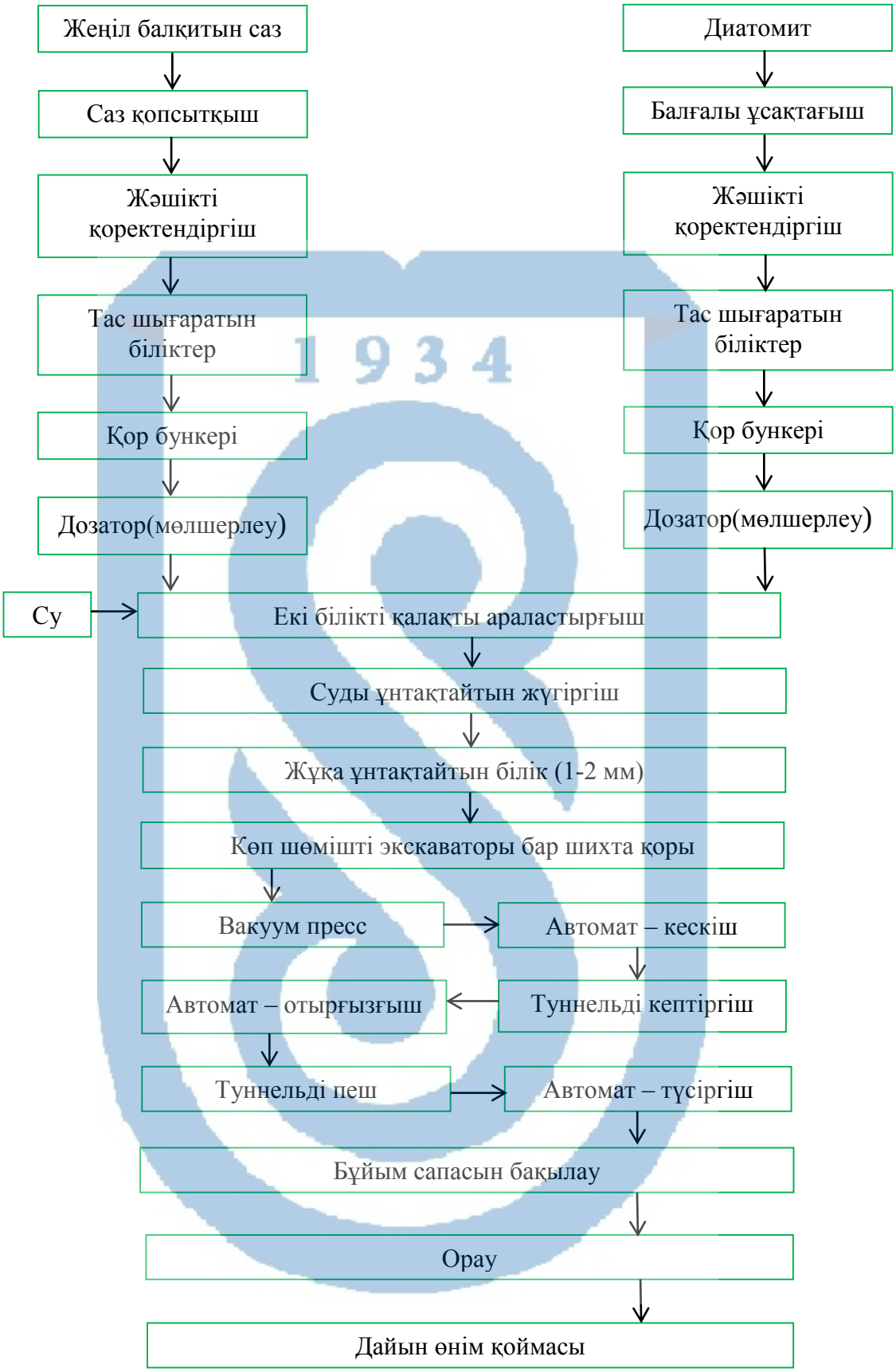
Шикізат түрі	Жеңіл балқитын саз	Диатомит	Σ
SiO_2	52,89	10,4	63,29
Al_2O_3	10,73	1,6	12,33
Fe_2O_3	4,86	0,64	5,5
CaO	6,18	0,14	6,32
MgO	2,45	0,15	2,6
K_2O	2,4	-	2,4
Na_2O	1,41	-	1,41
MnO	0,08	-	0,08
SO_3	0,19	0,21	0,4
к.к.ж.	4,52	1,15	5,67
Барлығы	85,71	14,29	100 пайыз

1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау, негіздеу және технологияны баяндау

Клинкерлі кірпішті өндіру кезінде қолданылатын саздың ылғалдылығы және иілімділігі жоғары болған соң, дипломдық жұмыста иілімді тәсілмен қалыптау әдісін қолдандым. Бұл тәсілде ылғалдылығы 23 – 25 пайыздан аспайтын иілімді және орташа тығыздықты саз болуы керек.

Иілімді массаларды қалыптау әдісі саздардың иілімділік қасиеті негізінде пайда болып, керамика технологиясында кеңінен қолданылады. Сазды өңдейтін құрылғылар аз болғандықтан сазды иілімді түрде өңдеу кезінде шикізатты

даярлау схемасы қарапайым және үнемді болады, осының әсерінен қуат үнемділігі артады. Барлық құрылғылар қолдануда қарапайым және сенімді. Бұйымдардың күйдіру температурасы, жартылай құрғақ пресстеу тәсілімен шыққан бұйымдардың күйдіру температурасынан 500°С-қа төмен болады. Бұл күйдіруге кеткен энергия шығынын үнемдейді. Диатомитті қолданатын клинкерлі кірпіштің технологиялық сұлбасы тізбек 1-де көрсетілген.



Тізбек 1 – Диатомитті қолданатын клинкерлі кірпіштің технологиялық сұлбасы

Шикізатты өңдеу

Жеңіл балқитын саз. Пайдалы қазбалардың кен-геологиялық талаптарына сәйкес шикізатты қазу карьерде ашық тәсілмен жүргізіледі. Шикізат өндіру Е-652 бір шөмішті экскаватормен жүргізіледі, кенжардың тереңдігі 5,5 м. Карьерде ашу жұмыстары өсімдік қабатын жою мақсатында 0,4-0,8 м тереңдікке ДТ-75 бульдозерінің көмегімен жүргізіледі. Саздың иілімділігін жоғарылату үшін үстіңгі қабатты 6 ай бойы сумен басып тастайды, сол мезгілде саздың ылғалдылығы 12-20 пайыз немесе одан да жоғары болады. Ол үшін ұзындығы 30 м, ені 4 м, тереңдігі 0,8-1 м трапециялар қазылады. Содан кейін сазды зауытта саз қоймасына апарып түсіреді. Саз қоймасынан саз бірден КО-01 саз қопсытқыш бункерге беріледі, мұнда шикізат бір-біріне соғылатын қалақтардың көмегімен ұсақ фракцияларға майдаланады.

Кейін саз СМК-214 жәшікті қоректендіргіш бункеріне түседі. Жәшікті қоректендіргіш – сусымалы материалдардың белгілі бір көлемді порцияларын қайта өңдеу немесе тасымалдау машиналарына беруге арналған құрылғы. Саздар жәшікті қоректендіргішке 15х15 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 шиберлер орнатылады. Оларды саз араластырғышқа сазды салғанда да енгізеді. Бункерге төселген саз немесе басқа шикізат материалы пластиналы конвейермен шибер арқылы реттелетін шығару тесігіне жылжиды. Конвейердегі материал қабатының қалыңдығы тұрақты, ол материалдың тұрақты көлемді мөлшерін қамтамасыз етеді.

Жәшікті қоретендіргіштен СМ-22 тас шығаратын біліктерге беріледі. Тас шығаратын біліктер түйіршіктелетін саздарды алдын ала ұсақтау және тасты қоспаларды жою үшін қызмет етеді. Біліктердің екі білігі бар-жылдам қырлы және баяу тегіс. Саз ең бірінші тиеу воронкасы арқылы жылдам қырлы білікке бағытталады. Бұл жылдам білік қабырғасының соққыларынан кейін, баяу тегіс біліктерге түсіріледі. Тастағы қосылыстар, тегіс біліктен сырғып, қаптаманың жоғарғы қақпағына соғылады және бұру науасы арқылы лақтырылады. Тас бөлетін біліктердің өнімділігі біліктердің ұзындығы мен диаметріне, олардың айналымдарының санына және олардың арасындағы саңылаудың шамасына байланысты болады. Содан соң саздар қор бункеріне жіберіледі.

Диатомит. Диатомит алдымен РС400х300 балғалы ұсақтағышта ұсақталады. Балғалы ұсақтағыштар 100 – 200 мм-ден 20 мм-ге дейін және одан да аз мөлшерде материалды ұсақтау үшін қолданылады. Балғалы ұсақтағыштардың жұмысшы органы – стерженге еркін орналасқан балғалар болады. Ұсақтағыш білігі айналғанда балғалар қоректендіргіш арқылы берілетін материалды соққылап майдалайды. Ұсақталған материал елек тесіктерінен өтеді. Ұсақтау дәрежесін електің тесігінің диаметрін және балғалардың айналу жылдамдығын өзгерту арқылы реттеуге болады.

Одан әрі диатомиттің өңделуі саз өңделуімен бірдей болып келеді, оны ұнтақтау тиімді және өнім өндірісін жеңілдетеді.

Шихтаны дайындау. Шихтаны дайындау үшін шикізаттарды мөлшерлегіштермен мөлшерлеп аламыз. Саз бен диатомит үшін С-864, ал су үшін ДВЖ 200 мөлшерлегішін қолданамыз.

Алдын ала өңделген шикізат массаның компоненттері саз араластырғышқа түседі, мөлшерленген шикізаттарға 18-25 пайыз су қосылып, біркелкі ылғалданады, СМК-125 екі білікті қалақты араластырғышта сумен тегістеліп біртекті қоспаға дейін араластырылады.

Екі білікті қалақты араластырғыш екі көлденең орналасқан қалақты біліктен және су мен буды жеткізуге арналған құрылғыдан тұрады, оның қолданылуы: бір жақты, бірақ күрделі құрылымды. Екі білікті саз араластырғыш қалыптаушы агрегат үшін қоректендіргіш рөлін атқарады. Оның білігіне үзікше бұрандалы бетті құрайтын қалақтар бекітілген, оның көлбеу бұрышы өз осінің айналасындағы қалақтардың бұрылысымен өзгертілуі мүмкін. Екі білікті қалақты араластырғыш массаны айналдырады және араластырады, нәтижесінде араластыру қарқындылығы артады.

Шихтаны екінші рет ұсақтау және өңдеу үшін оның қасиеттеріне және қажетті өңдеу дәрежесіне байланысты суды ұнтақтайтын жүгіргіштер қолданылады.

СМ-21Б суды ұнтақтайтын жүгіргіштер саз массасын өңдеу нәтижесінде оның байланыстылығы мен біртектілігі, содан кейін бұйымдардың беріктігі артады. Жүгіргіштердің өнімділігі саздың иілімділігіне, оның қатты қосындылармен ластануына, ылғалдылығына, тостағанның тесігінің саны мен мөлшеріне байланысты. Жүгіргіштегі массаның ылғалдану дәрежесін сыртқы белгілері бойынша анықтайды.

Массаны майда ұнтақтау жұқа ұнтақтайтын біліктерде жүзеге асырылады. Жұқа қабырғалы бұйымдарды қалыптау кезінде біліктер арасындағы саңылау 2 мм-ге дейін, ал әктас қосылыстары болған кезде-1 мм-ге дейін кішірейтіледі. Осы мақсатта УСМ-114 жұқа ұнтақтайтын біліктер қолданылады.

Содан кейін өңделген массаны ашық шихтақорында сақтайды, одан кейін көп шөмішті экскаватормен пресс араластырғышына түсетін ленталы конвейерге береді. Шихтақоры – төменгі жүк түсіру бөлігінде кеңейтілген болат цилиндрлік сыйымдылық. Шихта қорында сақтау жоғары сапалы массаны алуға мүмкіндік береді.

Қалыптау. Иілімді қалыптау 3 тәсілмен жасалады: сығып шығару, қосымша пресстеу және жаю. Барлық жағдайда механикалық күштің шамасы 1-30 МПа-дан аспайды. Шикі үлгі берілген формасын аққыштық шегі болуына байланысты сақтайды. Кірпішті иілімді тәсілмен өндіру кезінде ленталы, вакуумды және вакуумсыз пресстер қолданылады.

Вакуум камерасында тұрақты сирету шамасы 93 кПа. Ауаны жою жағдайында саз бөлшектері бір-біріне жақындайды, масса біркелкі түрде нығыздалады, кептіру кезінде жарықтардың пайда болуын төмендетеді, оның иілімділігі жоғарылайды, брус тығыз, берік, бұрыштары мен қырлары анық

сызылып тұрады. Зауыттар тәжірибесінде вакуумды пресстерде бұйымдардың ылғалдылығы 1-3 пайыз массалардан қалыптайды.

Масса СМ-443А ленталы вакуумды құрама престің араластырғышына келіп түседі, қажет болған жағдайда тегістеледі және бумен қыздырылады. Сонымен қатар, бұйымдарды қалыптау алдында вакуум көмегімен ауаны массадан шығаруға мүмкіндік береді. Араластырғыштың білігі бойынша орналасқан қалақтар массаны вакуум-камераның шығу тесігіне жылжытады.

Ленталы престің мундштугінен шығатын саз брусын кесу СМ-678А сәулелі типті бір сатылы автоматтармен жүзеге асырылады.

СМК-127 автомат-отырғызғышы кірпіштерді кептіргішке және пешке тасымалдауға арналған.

Кептіру. Кептіру – буландыру арқылы материалдардан ылғалды жою процесі. Кірпішті кептіру тек конвективті әдіспен жүргізіледі, яғни ылғал бұйым мен жылу тасығыштың арасындағы жылу алмасуының салдарынан буланады. Жылу тасымалдаушы ретінде отынды жағудан алынатын қыздырылған ауаны немесе түтін газын пайдаланады. Бұл жылу тасымалдағыштар бір мезгілде ылғал сіңіргіш болып табылады, өйткені шикі кірпішке жылуды береді және оның ылғалын сіңіреді. Кірпішті балқытудан сақтандырудың қарапайым тәсілі – оны баяу кептіру, яғни булану жылдамдығы оның ішкі қабаттардан жылжу жылдамдығынан аспайтындай болуы қажет. Егерде жоғары ылғалдылығы бар бұйымдарды бірден күйдірсе ол жарылып кетеді, сондықтан оларды 5 пайыз ылғалдылық қалғанша кептіреді.

Кептіру процесі 3 кезеңге бөлінеді: бұйымдарды қыздыру, тұрақты жылдамдықта кептіру және баяу жылдамдықта кептіру.

1-кезеңде бұйымдардың көлемі азаюына тең су көлемі шығады, осының нәтижесінде бұйым қарқынды шөгеді, жартылай фабрикаттың ылғал мөлшері кішкене өзгереді, ал кептіру жылдамдығы секіртпе тәрізді өседі: шыққан су шөгу суы деп аталады; кеуектер пайда болмайды; жылу бұйымдарды жылу тасымалдағыш температурасына дейін қыздыру үшін шығындалады.

2-кезең – кептірудің тұрақты жылдамдығы. Онда ішкі қабаттардан келіп жатқан ылғал бұйым бетінен буланып шығып кетеді. Бұл кезеңде материалмен тығыз байланысы жоқ, яғни физика-механикалық ылғал жойылады. Ылғалдылықтың төмендеуімен жартылай фабрикаттың терең қабаттарынан ылғалдың түсуі қиындайды, кептіру жылдамдығы күрт төмендеп, бұйымдардың температурасы жылу тасымалдағыштың температурасына жақындайды. Осы кезең сипатталады: шығып жатқан судың көлемі, бұйымдардың азаю көлемінен асады; бұйымдардың бетіндегі ылғалдылық азайғанша кептіру жылдамдығы тұрақты болады; бұйым салмағы тұрақты жылдамдықпен азаяды.

3-кезеңде шығып жатқан судың көлемі пайда болған кеуектердің көлеміне сай, яғни кеуектегі су шығады, ал бұйымдардың көлемі тұрақты түрде өзгермейді, сонымен: бұйым ылғалдылығы аумалы күйде болады, ауалық шөгуі аяқталады, кептіру жылдамдығы үздіксіз төмендейді.

Кірпіштерді кептіру туннельді кептіргіште жүзеге асырылады.

Күйдіру. Күйдіру – материалдарды жоғарғы температурада өңдеу процесі. Күйдіру – керамикалық бұйымдарды өндірудің соңғы процесі. Бұйымды күйдіру кезінде ғана материалдың құрылымы түпкілікті қалыптасады. Клинкерлі кірпішті күйдіру процесі әдетте 1100-1300°С -та аяқталады.

Бұйымдарды күйдіру шартты түрде 4 кезеңге бөлінеді: қосымша кептіру (200°С температураға дейін шикі бұйымнан қалған суды жою), қыздыру (700°С-тан кем емес түтін газдарымен отын жанғанша шикі бұйымдарды өңдеу), күйдіру (1100-1300°С температурада отынның жану аймағында кірпішті күйдіру), суыту (500°С-қа дейін баяу төмендетіледі, содан кейін шығарылатын кірпіштің температурасына (50°С) дейін).

Қыздыру барысында әр түрлі температураларда керамикалық бұйымдардың материалында оның қасиеттерінің өзгеруін тудыратын күрделі физика-химиялық құбылыстар болады.

20 – 150°С температура аралығында кірпіш-шикізат кептіріледі. Кептіру тығындалған суды және гигроскопиялық ылғалды толық жою, сондай-ақ жартылай фабрикат массасын біркелкі қыздыру мақсатында жүргізіледі. Ең қарқынды су 80 – 130°С температурада жойылады. Адсорбциялық-байланысқан суды алып тастау бірінші эндотермиялық әсермен сүйемелденеді, бұл ретте температураның тез өсуі кезінде бұйымның сынуы мүмкін аса қарқынды бөлінетін су буының жеткілікті мөлшері пайда болады. Температураны баяу көтеру керек, бұл жартылай фабрикаттан қалдық ылғалдың біркелкі және уақтылы кетуін қамтамасыз етеді.

Күйдірудің екінші сатысы – шикі затты 800°С температураға дейін қыздыру (серпімді деформация басталғанға дейін). Температураның көтерілуі кезінде материалда келесі процестер болады: химиялық байланысқан су 350°С температурада шикі кірпіштен шығарылады, ал бұл судың басты массасын беру 450 – 500°С температурада жүргізіледі және 900°С-қа дейін созылуы мүмкін (бұйымның шөгуі және механикалық беріктігі төмендейді). 200 – 800°С температурада саздың органикалық қоспаларының ұшпа бөлігі мен жанатын қоспалардың массасының құрамына енгізілген, сондай-ақ олардың тұтану температурасы шегінде органикалық қоспалар тотығады.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2\uparrow$$

Осы кезеңде материал ең көп кеуектілікке ие, соның нәтижесінде судың және органикалық заттардың ұшпа бөлігінің бөгетсіз жойылуына ықпал етеді.

Лемонит $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ 130°С температурада химиялық байланысқан суының бір бөлігін жоғалтады және гетитке $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ ауысады. 360°С температураға дейін қыздырғанда гетит гематитке Fe_2O_3 ауысады. (кірпіш қызыл түске ие болады).

500 – 600°С-қа дейін қыздырғанда каолиниттің бұзылуы басталады $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$. Дегидратация процесі метакаолиниттің пайда болуымен өтеді:

$$Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8 \rightarrow Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2H_2O$$

Каолиниттің ыдырауы және шикізаттан химиялық байланысқан суды алып тастау нәтижесінде иілгіштіктің толық жоғалуы орын алады. 300 – 1000°С температура аралығында саздағы карбонаттар ыдырайды.

450°С-тан жоғары температурада темір карбонаттары $FeCO_3$ ыдырайды:

$$FeCO_3 \rightarrow FeO + CO_2\uparrow$$

450 – 600°С температурада магний карбонаты $MgCO_3$ ыдырайды:

$$MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2\uparrow$$

900°С температурада $CaCO_3$ кальций карбонаты ыдырайды:

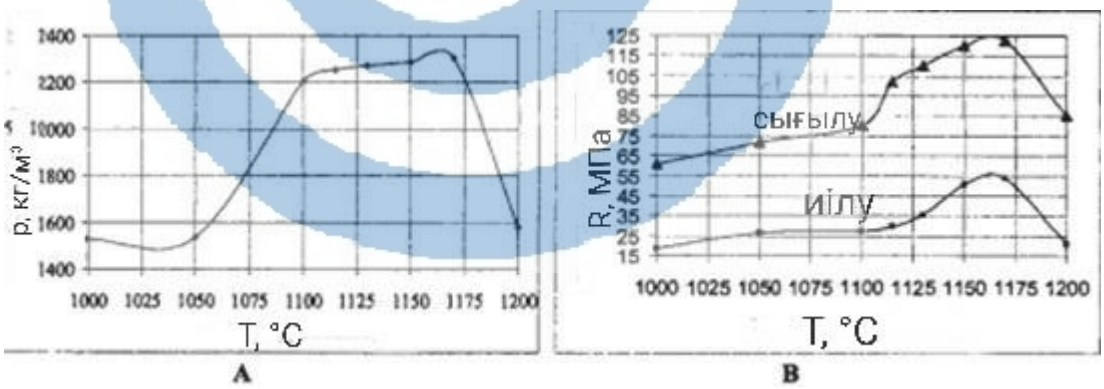
$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$$

Сондай-ақ, көмірқышқыл газдың кеуектер арқылы бөлініп шығуы басталады, сонымен қарсы келген ауаның кірпіштің ішкі жағына өтуі қиындайды.

Күйдірудің үшінші сатысы – бұйымдарды күйдірудің ең жоғары рұқсат етілген температурасына қол жеткізумен, жабынның жетілуімен және 1100 – 1300°С температура аралығында ұстап тұрумен сипатталады.

Температураны баяу көтереді, себебі 800 – 900°С кезінде серпімді деформациялар пайда болады, бұл сазды минералдардың кристалды торының бұзылуымен байланысты. Өнім массасының тұтқырлығы мен кеуектілігі 900 – 950°С кезінде күрт төмендейді. Карбонаттардың диссоциациясы осы уақытқа дейін толығымен аяқталады.

Құрамында жеңіл балқитын саз бен диатомит бар клинкерлі кірпіш 1100 – 1170°С температура аралығында тығыздығы мен беріктіктігі (Сурет 1) айтарлықтай өседі.



1 Сурет – Тығыздық (А) пен иілу және сығылу кезіндегі беріктіктің (В) тәуелділігі

Кварц пен далалық шпат үшін олардың құрамының күйдіру температурасына кері тәуелділігі, кристобалит үшін – тікелей тәуелділік болады. Гематит құрамы іс жүзінде өзгермейді. Кварц пен далалық шпаттың бұзылуы және кристобалиттің кристалдануы дәл осы аралықта (1100°С жақын) орын алады. Күйдіру температурасының жоғарылауы рентгеноаморфты фазаның үлесін ұлғайтады, оның ішінде беріктіктің жоғары мәндері түсіндіріледі. [3]

Суыту "қыздыру" шағын аймағымен басталады және температураның (сағатына 30°С-қа жуық) 550-500°С-қа дейін ішкі кернеуді болдырмау және бұйымның жарылуын болдырмау үшін жылуды баяу төмендетумен сипатталады. Кварцтың полиморфты өзгеруі нәтижесінде (573°С кезінде) және балқыманың тұтқыр күйінен қатты күйге ауысуы нәтижесінде 600 – 400°С температура аралығында жарықтардың пайда болуы мүмкін. Сондықтан ірі түйіршікті кварц құмын (көлемі 0,6— 1,2 мм) ұсақ түйіршікті құмды пайдалану кезіндегі салқындату жылдамдығымен салыстырғанда 15-20 пайызға азайтылуы тиіс. 40 – 50°С соңғы температураға дейін одан әрі салқындату тез жүреді және температуралық ауытқудың рұқсат етілген шамасы сағатына 120 – 125°С дейін өседі. [18]

Бұйымдарды күйдіру ұзақтығы күйдірілетін бұйымдардың материалына және оның физикалық қасиеттеріне (жылу өткізгіштігіне, тығыздығына, механикалық беріктігіне), күйдіру температурасына, температураның өзгеру жылдамдығына, күйдірілетін бұйымдардың түріне (өлшеміне, формасына, күрделілігіне), пештің типі мен жағдайына, отынды жағу жағдайына, пештің жұмыс арнасында жылу берілуіне және газдардың қозғалысына байланысты болады.

Бұйымдарды күйдіру туннельді пеште жүзеге асырылады.

1.7 Материалдық балансты есептеу

Материалдық баланс шикізаттың үлестік шығындарын "төменнен жоғары" технологиялық сұлба бойынша дәйекті анықтау жолымен жасалады.

Материалдық баланстың кіріс бөлігі өндіріске түсетін шикізаттың массасын, ал шығыс бөлігі – ақау мен технологиялық бөліктер бойынша өндірістік шығындарды ескере отырып, дайын өнімнің массасын анықтайды.

Өндірістік жоғалулар, мас. пайыз:

- шикі затты тасымалдау кезінде – 1;
- шикі затты өндеу (ұсақтау, ұнтақтау) кезінде – 2;
- бұйымдарды қалыптау кезінде – 1;
- бұйымдарды кептіру кезінде – 2 – 3;
- бұйымдарды күйдіру кезінде – 2 – 3;
- бұйымдарды қоймалау кезінде – 2.

Бастапқы мәліметтер

Шихта құрамы (мас. пайыз): жеңіл балқитын саз – 70, диатомит – 30

Шикі зат ылғалдылығы (пайыз): жеңіл балқитын саз – 14, диатомит – 11

Шихтаның орташа ылғалдылығы:

$$W_{о.ы.} = 14 \cdot 0,7 + 11 \cdot 0,3 = 13\ \%$$

Күйдіру кезіндегі жоғалу ККЖ (мас. пайыз): жеңіл балқитын саз – 5,27, диатомит – 8,3

Шихтаның орташа күйдіру кезіндегі жоғалуы:

$$ККЖ = 5,27 \cdot 0,7 + 8,3 \cdot 0,3 = 6,2\ \%$$

Өндірістің технологиялық параметрлері:

- шихтаның калыптау ылғалдылығы – 20 пайыз;
- бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы – 4 пайыз;
- күйдіруден кейінгі клинкерлі кірпіштің салмағы – 2,4 кг және 3,5 кг немесе 0,0024 т және 0,0035 т;

Өндірістің ақаулары және жоғалулары:

- күйдіру кезіндегі ақаулар – 2 пайыз;
- кептіру кезіндегі ақаулар – 3 пайыз;
- мөлшерлеу және тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1 пайыз.

Материалдық балансты есептеу

Зауыт қуаттылығы – 10 млн. дана клинкерлі кірпіш немесе 29500 т/жылына.

Ақауларды ескергенде пештен дайын өнім күйдірілген массасы бойынша шығады:

$$Q_1 = \frac{П \cdot 100}{100 - К_1} = \frac{29500 \cdot 100}{100 - 2} = 30102\ \text{т/жылына}$$

мұндағы П – зауыт қуаттылығы, т/жыл;

$К_1$ – күйдіру кезіндегі ақаулар.

Күйдіру кезіндегі ақаулар мөлшері:

$$Q_1 - П = 30102 - 29500 = 602\ \text{т}$$

Күйдіру кезіндегі жоғалуларды ескергенде абсолюттық құрғақ масса бойынша пешке кірпіш түседі:

$$Q_2 = \frac{Q_1 \cdot 100}{100 - ККЖ} = \frac{30102 \cdot 100}{100 - 6,2} = 32091\ \text{т/жылына}$$

Күйдіру кезіндегі жоғалулар:

$$Q_2 - Q_1 = 32091 - 30102 = 1989\ \text{т}$$

Қалған ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша пешке кірпіш түседі:

$$Q_3 = \frac{Q_2 \cdot 100}{100 - W_0} = \frac{32091 \cdot 100}{100 - 4} = 33428\ \text{т/жылына}$$

Пеште ылғалдылықтың булану мөлшері:

$$Q_3 - Q_2 = 33428 - 32091 = 1337\ \text{т}$$

Кептіру кезінде ақауларды ескергенде абсолюттық құрғақ масса бойынша кептіргіштен кірпіштің шығуы:

$$Q_4 = \frac{Q_2 \cdot 100}{100 - К_3} = \frac{32091 \cdot 100}{100 - 3} = 33083\ \text{т/жылына}$$

мұндағы $К_3$ – кептіру кезіндегі ақаулар – 3 пайыз.

Кептіру кезінде ақаулар мөлшері:

$$Q_4 - Q_2 = 33083 - 32091 = 992 \text{ т}$$

Қалған ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша кептіргіштен кірпіштің шығуы:

$$Q_5 = \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - W_0} = \frac{33083 \cdot 100}{100 - 3} = 34461 \text{ т/жылына}$$

Кептіргішке нақты массасы бойыша кірпіш түседі:

$$Q_6 = \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - W_ф} = \frac{33083 \cdot 100}{100 - 20} = 41353 \text{ т/жылына}$$

мұндағы $W_ф$ – калыптау кезіндегі ылғалдылық – 20 пайыз.

Кептіргішке ылғалдың булану мөлшері:

$$Q_6 - Q_5 = 41353 - 34461 = 6892 \text{ т}$$

Массаны даярлау үшін технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = Q_6 - \left(\frac{Q_4 \cdot 100}{100 - W_{ср}}\right) = 41353 - \left(\frac{33083 \cdot 100}{100 - 13}\right) = 3327 \text{ т/жылына}$$

10 пайыз жоғалуды ескергенде технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = 3327 + 332 = 3659 \text{ т}$$

Тасымалдау кезіндегі жоғалуды ескергенде абсолюттық құрғақ массасы бойынша шихтаның кажеттілігі:

$$Q_8 = \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - К_4} = \frac{33083 \cdot 100}{100 - 1} = 33417 \text{ т/жылына}$$

мұндағы $К_4$ – тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1 пайыз

Тасымалдау кезіндегі жоғалу мөлшері:

$$Q_8 - Q_4 = 33417 - 33083 = 334 \text{ т}$$

Нақты массасы бойынша шикі зат қажеттілігі:

Жеңіл балқитын саз:

$$Q_с = \frac{Q_8 \cdot A_с}{100 - W_с} = \frac{33417 \cdot 70}{100 - 14} = 27199 \text{ т/жылына}$$

Диатомит:

$$Q_д = \frac{Q_8 \cdot A_д}{100 - W_д} = \frac{33417 \cdot 30}{100 - 11} = 11264 \text{ т/жылына}$$

мұндағы $A_с$, $A_д$ – шихтадағы жеңіл балқитын саздың және диатомиттің мөлшері, пайыз;

$W_с$, $W_д$ – жеңіл балқитын саздың және диатомиттің ылғалдылығы, пайыз.

Өңдеу кезіндегі жоғалуды ескергенде цехтің өнімділігін қамтамасыз ету үшін шикі зат қажеттілігі:

Жеңіл балқитын саз:

$$Q'_с = \frac{Q_с \cdot 100}{100 - К_4} = \frac{33417 \cdot 100}{100 - 1} = 27473 \text{ т/жылына}$$

Диатомит:

$$Q_д^{'} = \frac{Q_д \cdot 100}{100 - К_4} = \frac{33417 \cdot 100}{100 - 1} = 11377 \text{ т/жылына}$$

мұндағы $К_4$ – тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1 пайыз.

Сазды өңдеу кезіндегі жоғалу:

$$Q_с^{'} - Q_с = 27473 - 27199 = 274 \text{ т}$$

Диатомитті өңдеу кезіндегі жоғалу:

$$Q_д^{'} - Q_д = 11377 - 11264 = 113 \text{ т}$$

Клинкерлі кірпіш өндірісінің материалдық балансы 7 кестеде көрсетілген.

7 кесте – Клинкерлі кірпіш өндірісінің материалдық балансы

Кіріс	**Шығын**
Қоймаға шикізаттың кірісі: Жеңіл балқитын саз – 27473 т Диатомит – 11377 т	Қоймаға дайын өнімнің кірісі – 29500 т
Технологиялық судың кірісі – 3659 т	Қайтарымсыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу – 1989 т пеште күйдіру кезіндегі – 602 т кептіру кезіндегі – 992 т тасымалдау кезіндегі – 334 т өңдеу кезіндегі – 387 т
	Технологиялық судың жоғалуы – 332 т
	Ылғалдың булануы: Кептіргіште – 6892 т Пеште – 1337 т
Барлығы: 42509 т	**Барлығы: 42365 т**

Баланстың қиыспаушылығы 42509– 42365 = 144 т/жылына құрайды, яғни 0,33 пайыз. Қиыспаушылықтың рұқсат шегі – 0,5 пайыз.

42509 – 100 %

144 – x x = 0,33 % 0,33 % < 0,5 %

1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу

Технологиялық жабдықтарды есептеу үшін келесі формуланы пайдаланады:

$$N_м = \frac{Q_{б.с.}}{Q_{ж.с.} \cdot К_{ж.н.}} \quad (3)$$

мұндағы $N_м$ – қондырылатын машиналардың саны;

$Q_{б.с.}$ – технологиялық бөлістің сағаттық өнімділігі (т/с);

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

$К_{ж.н.}$ – жабдықты пайдалану нормативтік коэффициенті (0,8-0,9).

Шикі зат шығыны және дайын өнім көлемі 8 кестеде көрсетілген.

8 кесте – Шикі зат шығыны және дайын өнім көлемі

Аталуы	Марка	Жеңіл балқитын саз, т			Диатомит, т			Өнім шығуы, дана		
		жылына	тәул	сағ	жылына	тәул	сағ	жылына	тәул	сағ
Қасбеттік кірпіш 200x100x52 мм	М600	13736,5	41	1,7	5688,5	17	0,7	5000000	14 925	932
Жолдық кірпіш 200x100x75 мм		13736,5	41	1,7	5688,5	17	0,7	5000000	14 925	932
Барлығы		27473	82	3,4	11377	34	1,4	10000000	29850	1864

Саз қопсытқыш КО-01. Өнімділігі – 5 т/сағ

$$N_м = \frac{3,4}{5 \cdot 0,85} = 0,8$$

1 дана КО-01 саз қопсытқышты қабылдаймыз (саз үшін).

Балғалы ұсақтағыш РС400×300. Өнімділігі – 5–8 т/сағ

$$N_м = \frac{1,4}{5 \cdot 0,85} = 0,33$$

1 дана РС400×300 балғалы ұсақтағышты қабылдаймыз (диатомит үшін),

Жәшікті қоректендіргіш СМК-214. Өнімділігі – 7 т/сағ

$$N_м = \frac{3,4}{7 \cdot 0,85} = 0,57$$

1 дана СМК-214 жәшікті қоректендіргішті қабылдаймыз (саз үшін).

$$N_м = \frac{1,4}{7 \cdot 0,85} = 0,24$$

1 дана СМК-214 жәшікті қоректендіргішті қабылдаймыз (диатомит үшін).

Тас шығаратын біліктер СМ-22. Өнімділігі – 10 т/сағ

$$N_м = \frac{3,4}{10 \cdot 0,85} = 0,4$$

1 дана СМ-22 тас шығаратын білікті қабылдаймыз (саз үшін).

$$N_м = \frac{1,4}{10 \cdot 0,85} = 0,2$$

1 дана СМ-22 тас шығаратын білікті қабылдаймыз (диатомит үшін).

Мөлшерлегіш С-864 . Өнімділігі – 5–75 т/сағ

$$N_м = \frac{3,4}{5 \cdot 0,85} = 0,8$$

1 дана С-864 мөлшерлегішті қабылдаймыз (саз үшін).

$$N_м = \frac{1,4}{5 \cdot 0,85} = 0,33$$

1 дана С-864 мөлшерлегішті қабылдаймыз (диатомит үшін).

Екі білікті қалақты араластырғыш СМК-125. Өнімділігі – 32 т/сағ

$$N_м = \frac{4,8}{32 \cdot 0,85} = 0,2$$

1 дана СМК-125 екі білікті қалақты араластырғышты қабылдаймыз.

Суды ұнтақтайтын жүгіргіш СМ-21Б. Өнімділігі – 3-10 т/сағ

$$N_м = \frac{4,8}{10 \cdot 0,85} = 0,56$$

1 дана СМ-21Б суды ұнтақтайтын жүгіргішті қабылдаймыз.

Жұқа ұнтақтайтын білік УСМ-114. Өнімділігі – 35-50 т/сағ

$$N_м = \frac{4,8}{35 \cdot 0,8} = 0,2$$

1 дана КРОК-32 жұқа ұнтақтайтын білікті қабылдаймыз (саз үшін).

Экскаватор ЭМ 251М. Өнімділігі – 30 т/сағ

$$N_м = \frac{4,8}{30 \cdot 0,8} = 0,2$$

1 дана ЭМ 251М экскаваторды қабылдаймыз.

Вакуум пресс СМК-443А. Өнімділігі – 5000 дана/сағ

$$N_м = \frac{1864}{5000 \cdot 0,85} = 0,43$$

1 дана СМК-443А вакуум прессті қабылдаймыз.

Автомат-кескіш СМ-678А. Өнімділігі – 6375 дана/сағ

$$N_м = \frac{1864}{6375 \cdot 0,8} = 0,36$$

1 дана СМ-678А автомат-кескішті қабылдаймыз.

Автомат-отырғызғыш СМК-127. Өнімділігі – 6375 дана/сағ

$$N_м = \frac{1864}{6375 \cdot 0,8} = 0,36 \text{ (Туннельді кептіргіш)}$$

$$N_м = \frac{1864}{6375 \cdot 0,8} = 0,36 \text{ (Туннельді пеш)}$$

2 дана СМК-377 автомат-отырғызғышты қабылдаймыз.

Автомат-түсіргіш СМК-379. Өнімділігі – 18800 дана/сағ

$$N_м = \frac{1864}{18800 \cdot 0,8} = 0,12$$

1 дана СМК-379 автомат-түсіргішті қабылдаймыз.

Жабдықтар құрама ведомості 9 кестеде келтірілген.

9 кесте – Жабдықтар құрама ведомості

Аталуы, маркасы	Өнімділігі	Саны, дана	Масса, кг	Электр қ/қуаты, кВт	Габарит өлшемдері, мм
Саз қопсытқыш КО-01	5 т/с	1	3250	4	4700x2200x1170
Балғалы ұсақтағыш РС400×300	5 т/с	1	1500	11	1350x2460x1310
Жәшікті қоректендіргіш СМК-214	7 т/с	2	5000	4	6600x2770x1650

9 кестенің жалғасы

Аталуы, маркасы	Өнімділігі	Саны, дана	Масса, кг	Электр қ/қуаты, кВт	Габарит өлшемдері, мм
Тас шығаратын білік СМ-22	10 т/с	2	4300	41	2850х2550х1300
Дозатор С-864	5 т/с	2	480	0,68	2050х965х1065
Екі білікті қалақты араластырғыш СМК-125	32 т/с	1	3200	22	5250х1670х1330
Суды ұнтақтайтын жүгіргіш СМ-21Б	10 т/с	1	14800	20	4050х2760х2550
Жұқа ұнтақтайтын білік УСМ-114	35 т/с	1	10700	109	3810х3300х1750
Экскаватор ЭМ 251М	30 т/с	1	13000	41,6	4790х4880х1968
Ленталы вакуум пресс СМК-443А	5000 д/с	1	12500	100	6770х3660х2145
Автомат-кескіш СМ-678А	6375 д/с	1		9	4500 х1100х1230
Автомат-отырғызғыш СМК-127	6375 д/с	2		9	8740 х6950х5200
Автомат-түсіргіш СМК-379	18800 д/с	1	8400	26	5600х2800х3480

Жылутехникалық жабдықтардың өнімділігін есептеу

Бұйымды кептіруге арналған туннельді кептіргіштің техникалық сипаттамасы:

Кептіргіштің ұзындығы – 30 м;

Вагонетка ұзындығы ($a_в$), ені ($b_в$), биіктігі ($h_в$): 1,8х1,2х1,8 м;

1 вагонеткаға 200 дана кірпіш сыяды;

Кептіру мерзімі – 30 сағат.

Вагонетка саны:

$$n = \frac{L_T}{l_в} = \frac{30}{1{,}8} = 17 \text{ дана}$$

Сыйымдылық:

$$\varepsilon = n \cdot V_в = 17 \cdot 200 = 3400 \text{ дана (кірпіш)}$$

Туннельді кептіргіштің өнімділігі:

$$П_с = \frac{3400}{30} = 113 \text{ дана/сағ}$$

$$П_ж = 113 \cdot 335 \cdot 24 \cdot 0{,}9 = 817668 \text{ дана/жыл}$$

Туннельді кептіргіштің саны:

$$\frac{10000000 \cdot 1{,}05}{817668} = 13 \text{ дана (туннель)}$$

мұндағы 1,05 – кірпіштің ақауы.

Кептіргіш ені:

$$b_т = b_в + 2(100) = 1200 + 200 = 1400 \text{ мм}$$

Кептіргіш биіктігі:

$$h_т = h_в + 100 = 1800 + 100 = 1900 \text{ мм}$$

Кептіргіш қабырғалары қалыңдығы 380 мм керамикалық кірпіштен жасалған. Кептіргіштің үстіне қалыңдығы 70 мм темірбетон плитамен және қалыңдығы 150 мм жылуоқшаулағыш жабындымен жабылған. 13 туннельден тұратын кептіргіштің жалпы ені:

$$b_{жт} = 13 \cdot 1400 + 380 \cdot 14 = 18200 + 5320 = 23520 \text{ мм}$$

Туннельді кептіргіштің габариттік өлшемдері, мм: 30000х23520х1900 мм

Клинкерлі кірпішті күйдіруге арналған туннельді пештің техникалық сипатамасы:

-күйдіру каналының жалпы ұзындығы – 75 м, соның ішінде:

а) кептіру-қыздыру зонасы – 27 м;

ә) күйдіру зонасы – 24 м;

б) салқындату зонасы – 24 м;

-пеш вагонеткасының өлшемі: 3х3х1,5 м

-пештегі вагонетка саны – 25 дана;

-вагонеткадағы бұйымның жалпы саны – 3400 кірпіш.

Туннельді пештің өнімділігі:

$$П = \left[\frac{(n_1 \cdot n_2)}{T}\right] \cdot 24 \cdot 355 \cdot К_б \cdot К_п = \left[\frac{25 \cdot 3400}{36}\right] \cdot 24 \cdot 335 \cdot 0{,}98 \cdot 0{,}95 =$$

$= 17672651$ д/ж

мұндағы $п_1$ – пештегі ваганеткалар саны;

$п_2$ – вагонеткадағы бұйымның жалпы саны;

Т – күйдіру уақыты (36 сағ);

$К_б$ – дайын өнімнің шығу коэффициенті (0,98);

$К_п$ – пешті пайдалану коэффициенті (0,95).

Туннельді пештің саны**:**

$$\frac{10000000}{17672651} = 0{,}56 \approx 1 \text{ дана}$$

Туннельді кептіргіштің габариттік өлшемдері, мм: 75000х4000х2000 мм

1.9 Қосалқы нысандарды таңдау және есептеу

Саз қоймасын есептеу

Өндірістік бөлімнің құрамында болатын сақтау мерзімі 30 тәуліктен тұратын жабық түрдегі саз қорын қабылдаймын.

Саз қорының көлемі келесі теңдеумен анықталады:

$$V = \left(\frac{P_{тәул}}{\rho_{саз}}\right) \cdot 30 = \left(\frac{82}{1{,}6}\right) \cdot 30 = 1538 \text{ м}^3$$

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

$\rho_{саз}$ – саздың тығыздығы, т/м^3;

Ені 12 м, биіктігі 8 м болатын штабель қабылданды. Сонда штабель ұзындығы мынаған тең болады:

$$L = \frac{V}{S} = \frac{1538}{96} = 16 \text{ м}$$

мұндағы S – штабель қимасының ауданы.

Саз қорының көлемі 16·12·8 (м^3).

Диатомит қоймасын есептеу

Өндірістік бөлімнің құрамында болатын сақтау мерзімі 30 тәуліктен тұратын жабық түрдегі аргиллит қорын қабылдаймын.

Аргиллит қорын есептеу жоғарыдағы саз қорына ұқсас:

$$V = \left(\frac{34}{0,6}\right) \cdot 30 = 1700 \text{ м}^3$$

Ені 12 м, биіктігі 8 м болатын штабель қабылданды. Сонда штабель ұзындығы мынаған тең болады:

$$L = \frac{1700}{105} = 18 \text{ м}$$

Диатомит қорының көлемі 18·12·8 (м^3).

Дайын өнім қоймасын есептеу

Клинкерлі кірпішті сақтауға арналған дайын өнім қоймасы көпірлік кранмен қызмет көрсетілетін бетондалған ауданға ие, онда көпірлі кранмен қызмет көрсетіледі.

1 м^2 қойма ауданына 2 ярусты 480 дана кірпіш жиналады.

Көпірлік кранмен қызмет көрсеткенде өту жолдарын есептеу үшін – 1,7 коэффициентін қолданады. Қойма ауданы төмендегі теңдеумен анықталады:

$$A = \left(\frac{Q_{сут} \cdot T_{хр} \cdot K_1}{Q_н}\right) = \frac{29850 \cdot 7 \cdot 1,7}{480} = 740 \text{ м}^2$$

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

$T_{хр}$ – сақтау ұзақтығы;

K_1 – ауданның жоғалуын ескеретін коэффициент;

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

1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау

Өнімнің сапасын қамтамасыз ету үшін өндірістің барлық сатыларында бақылауды жүзеге асыру қажет: шикізат материалдарын кіріс бақылау, операциялық бақылау бойынша ағымдағы бақылау және дайын өнімнің сапасын бақылау. Зауыт зертханасының, техникалық бақылау бөлімінің қызметтері туралы деректерді келтіру қажет. Бақылауды ұйымдастыру бойынша нәтиже кестеге жинақталады. [7]

Шикізаттың, технологиялық процестің және дайын өнімнің сапасын техникалық бақылау 10 кестеде көрсетілген.

10 кесте – Шикізаттың, технологиялық процестің және дайын өнімнің сапасын техникалық бақылау

Аталуы	Шектік немесе нақтылы мәні				
Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Материал н/е процесс	Бақылай-тын па-раметр
Жеңіл балқитын саз	1. Бөтен заттардың болуы	ауысымда 1 рет	Карьер	Көзбен шолу	ТББ, технолог
	2.Ылғалдылық 21 па-йыздан аспау керек	ауысымда 1 рет	Жәш.қоректендіргіш	Салмақты, 0,2 пайызға дейін	Лабора-тория

10 кестенің жалғасы

Аталуы	Шектік немесе нақтылы мәні				
Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Материал н/е процесс	Бақы-лайтын пара-метр
Жеңіл балқитын саз	3. Иілімділік	Шектел-мейді	Карьер	Құрамдастырыл-ған МЕСТ-21216.1-93; ±0,1 пайыз	Лабора-тория
	4. Химиялық құрамы ,пайыз: SiO_2, CaO, MgO, Al_2O_3, Fe_2O_3, Na_2O, SO_3, K_2O, MnO	Шикізат өзгергенде бақылау жасалады	Саз қоймасы	МЕСТ 3226-77	Басқа мекеме
	5. Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсендігі	Шикізат өзгергенде айына 1 рет	Саз қоймасы	МЕСТ 30108-94, 370 бк/кг -дейін	Лабора-тория
	6. Өңдеу	ауысымда 1 рет	Тас шығаратын біліктер. Біліктер арасындағы саңылау: шығыңқы жерлер бойынша-4мм; ойпаттар бойынша-10мм Жұқа ұнтақтайтын біліктер 1-2 мм дейін	Қуыс бұрғы. Бұрыштық 90°С, дәлдік классы 2	ТББ, технолог
Диатомит	1.Ылғалдылық 11 пайыз	ауысымда 1 рет	Қойма ж/е балғалы ұсақтағыш	Салмақты, 0,2 пайызға дейін	Лабора-тория
	2. Химиялық құрамы,пайыз: SiO_2, CaO, MgO, Al_2O_3, Fe_2O_3, SO_3	Шикізат өзгергенде бақылау жасалады	Диатомит қоймасы	МЕСТ 3226-77	Басқа мекеме
	3. Өңдеу	ауысымда 1 рет	Тас шығаратын біліктер. Біліктер арасындағы саңылау: шығыңқы жерлер бойынша-4мм; ойпаттар бойынша-10мм Жұқа ұнтақтайтын біліктер 1-2 мм дейін	Қуыс бұрғы. Бұрыштық 90°, дәлдік классы 2	ТББ, технолог
Шихта	1.Шихта құрамы, пайыз : Саз – 70 Диатомит – 30	ауысымда 1 рет	Шихта қоры	Салмақты, 0,2 пайызға дейін	ТББ, технолог
	2. Араластыру және бумен ылғалдандыру	ауысымда 1 рет	Екі білікті қалақты араластырғыш. Қалақтың соңы мен қабырғасының арасындағы саңылау 3 мм, қалақтың бұрышы 15-170°С	Қуыс бұрғы. Бұрыштық 90°С, дәлдік классы 2	ТББ, технолог

10 кестенің жалғасы

Аталуы	Шектік немесе нақтылы мәні				
Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Материал н/е процесс	Бақы-лайтын пара-метр
	3. Араластыру	ауысымда 1 рет	Фильтр торы бар араластырғыш. Қалақтың соңы мен қабырғасының арасындағы саңылау 3 мм-ден кем	Қуыс бұрғы жинағы	ТББ, технолог
	4.Ылғалдылық 18-21 пайыз	ауысымда 1 рет	Шихта қоры	Салмақты, 0,2 пайызға дейін	Лабора-тория
Қалыптау	1.Брусты қалыптау	аптасына 1 рет	Пресс. Цилиндр мен қалақтардың арасындағы саңылау 3 мм	Қуыс бұрғы жинағы	ТББ, технолог
	2.Ваккумдау тереңдігі	ауысымда 1рет	Вакуум камерасында; 7,2 кПа	Вакуумметр ВТИ МЕСТ 2405-80	ТББ, технолог
	3. Шығу саңылауының өлшемі	ауысымда 1 рет	Пресс	Металл сызғыш	ТББ, технолог
	4.Брустың температурасы: престен шығу кезінде 30-35°С	ауысымда 2 рет	Пресс	Техникалық термометр; термометрді брустың ортасына батыру	Лабора-тория
	5. Брустың ылғалдылығы 20 пайыз	ауысымда 1 рет	Престен шығу кезінде	Салмақты, 0,2 пайызға дейін	Лабора-тория
	6. Шикі кірпішті кесу: кесетін сымның қалыңдығы 0,8-1,0 мм	ауысымда 1 рет	Автомат-кескіш.	Штангенцир-куль	ТББ, технолог
	7.Шикі кірпіш: өлшемдер ж/е қисық бұрыштар	ауысымда 2-3 рет	Автомат-кескіш,мм: 211±4х105±3х56±3 211±4х105±3х79±3	Металл сызғыш, Бұрыштық 90º, дәлдік классы 2	ТББ, технолог
Кептіру	Кептірілген кірпіш	ауысымда 1 рет	Кептіргіштен кейін ылғалдылығы 6 пайыз	Салмақты, 0,2 пайызға дейін	Лабора-тория
Күйдіру	1. Максималды температура	ауысымда 1 рет	Туннельді пеш 1170°С	ТХА Термо-парлары	ТББ, күйдіру-ші
	2. Күйдіру ережесі	ауысымда 1 рет	Туннельді пеш зоналары бойынша.	ТХА Термо-парлары	ТББ, күйдіру-ші
Дайын кірпіш	1.Сыртқы түрі	ауысымда 1 рет	Шығып тұратын алаңда	МЕСТ 530-2012 сәйкес	ТББ

10 кестенің жалғасы

Аталуы	Шектік немесе нақтылы мәні				
Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Материал н/е процесс	Бақылайтын параметр	Материал н/е процесс	Бақы-лайтын пара-метр
	2.Сығылу ж/е иілу беріктілігі	ауысымда 1 рет	Шығып тұратын алаңда	Гидравликалық пресс ПСУ-50; МЕСТ 530-2012, МЕСТ 8462-85.	ТББ, Лабора-тория
	3. Су сіңіргіштігі, 2 пайыздан кем емес	айына 1 рет	Шығып тұратын алаңда	МЕСТ 7025	Лабора-тория
	4. Тығыздық	айына 1 рет	Шығып тұратын алаңда	МЕСТ 7025	Лабора-тория
	5. Аязға төзімділік	тоқсанына 1 рет	Шығып тұратын алаңда	МЕСТ 7025	ТББ, Лабора-тория
	6. Әк түйіршік-терінің болуы: болмау керек	айына 2 рет	Шығып тұратын алаңда	МЕСТ 530-2012 сәйкес	ТББ, Лабора-тория
	7.Өлшемдерін бақылау	ауысымда 1 рет	Шығып тұратын алаңда	МЕСТ 530-2012 сәйкес	ТББ, Лабора-тория

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазіргі уақытта құрылыс материалдарына қойылатын талаптар жылдан-жылға артуда. Осы талаптарға сай келу үшін бұрын соңды қолданбаған шикізаттардың қасиеттері зерттелініп, жаңа материалдар ойлап шығарылып немесе қолданыстағы материалдардың қасиеттері жетілдіріліп жатыр.

Бұл дипломдық жобада Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 млн дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты қарастырылды. Клинкерлі кірпіш – саздың ерекше түрінен алынатын керамикалық материал. Күйдіру барысында жасалған кірпіш 1200°С температураға дейін қызады, нәтижесінде ол шыныға жақын сипатты, «қоңырауға» ұқсас дыбысқа ие болады. Клинкерлі кірпіш – беріктілігі жоғары, сусіңіргіштігі төмен, аязға төзімділігі жоғары, экологиялық таза, тозуға төзімді және формалар мен өлшемдері алуан түрлі материал. Ал оған диатомит табиғи наноматериалын қосу арқылы оның дыбыс және жылу оқшаулағыштылығы, қышқылға тұрақтылығы, супергидрофобтылығы және ыстыққа төзімділігі сияқты ерекше қасиеттерін арттыруға болады. Бұл сипаттамалар клинкерлі кірпіштің құрылысы мен әсемдігін ұзақ уақытқа, тіпті жүздеген жылдардан соң да сақтауымен таң қалдырады.

Клинкер кірпіштің қасиетін жетілдіру үшін Өтесай кен орны Ақтөбе облысының Мұғалжар ауданындағы диатомит қолданылды. Жобалау міндеттерінің бірі – құрылыс материалдары мен бұйымдарын өндірудің ұтымды технологиясын таңдау, тиісті жабдықты таңдау. Келтірілген есептеу негізінде өндіріс технологиясын, механикалық жабдықтарды, технологиялық процесс режимін, материалдық баланс, дайын өнімнің сапасын бақылау, автоматтандыру жүйесі, жылутехникалық және экономикалық есептеулер бойынша жобалау мүмкіндігі көрсетілген.

Өндіріске арналған шикізат компоненттерінің кен орны жоспарланған зауыт орнына жақын орналасқандықтан, бір кірпіштің бағасы салыстырмалы түрде арзан және нарықтағы бәсекелестік қабілеті жоғары болуына алып келеді. Сонымен қатар, жаңа жұмыс орны салынып, қаланың экологиялық жағдайы жақсармақ. Жұмысшылар мен қызметкерлер үшін еңбекті қорғау, төтенше жағдайлар саласы және өндіріс қауіптерінен қорғау іс-шаралары қарастырылған. Зауыттың көлемді және конструктивті шешімдеріне келсек, құрылыс жобалауының нормаларына сәйкес жалпы құрылыстық шаралар ескерілген.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Нысанбаев. Ә Ұлттық энциклопедия. «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы. А.: 2006, ISBN 5-89800-123-9, II том.

2 Мороз И.И. Технология строительной керамики. М: ООО Эколит, 2011.

3 Салахова Р. А. Высокопрочные керамические стеновые изделия из легкоплавких глинистых и опал-кристобалитовых пород. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. К: 2011.

4 Жугинисов М.Т. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Строительная керамика». КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2011.

5 Бахталовский И.В. и др. Механическое оборудование керамических заводов. М.: Машиностроение, 1992.

6 Бауман В.А. Строительные машины. Справочник. Т.1 и Т.2. М.: Машиностроение. 1981.

7 Технический анализ и контроль производство керамики. М.:Стройиздат, 1986.

8 В.В. Перегудов «Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий». – М.: Строиздат,1983.

9 Пчелинцев В.А., Виноградов А.В. Охрана труда в производстве строительных изделий и конструкций. – М.: Высшая школа, 1991.

10 ГОСТ 530- 2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия

11 ГОСТ 32311-2012 Кирпич керамический клинкерный для мощения. Технические условия

12 Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели предприятий по производству минераловатных изделий и конструкций. М.: 2008.

13 Нормы технологического проектирования предприятий керамической промышленности. М.: Гипростройматериалы, 1991.

Интернет көзі:

14 https://ru.climate-data.org/азия/казахстан/актюбинскаяобласть/хромтау-28021/

15 https://global-weather.ru/archive/xromtau

16 https://kirpich-poltava.com.ua/46/

17 https://kirpichom.ru/Kirpich/Proizvodstvo_klinkernogo_kirpicha.yakor2

18 http://www.stroitelstvo-new.ru/keramika/obzhig-pechi-2.shtml

19 http://www.stroitelstvo-new.ru/ohrana-truda/

Қосымшалар

«А» Қосымшасы

Жылутехникалық есептеулер

Дипломдық жобаның тапсырмасы бойынша туннельді пешті есептеу. Туннельді пеш: туннель ұзындығы – 75 м, өнімділігі жылына 17672651 млн дана. Дипломдық жобада пештің проектісі келесі өзгертулерге сәйкес қолданылады:

Пештің суыту аймағынан ыстық ауаның алынуы мен оны қыздыру аймағына жеткізу түтін сорғыштар арқылы жүзеге асырылады.

а) вагонеткаларға кірпіштерді механикалық орналастыруға байланысты арнайы құрастырылған отырғызу тізбегі қолданылды;

ә) канал қимасы бойынша тұрақты температураны сақтауға мүмкіндік беретін жоғары қысымды горелкалар орнатылған;

б) туннельді пештің сипаттамасы:

- пештің жылдық өнімділігі – 17672651 млн дана;
- пеш ұзындығы – 75 м;
- вагонеткалар саны – 25 дана;
- вагонеткадағы бұйымның саны – 3400 кірпіш;
- жүктеу уақыты – 60 мин;

Пештің жылдық өнімділігі $P_ж$ берілген жағдайда, сағаттық өнімділігін $P_с$ мына формула бойынша анықтайды:

$$P_с = \frac{P_ж}{24 \cdot Z_р \cdot К_в} = \frac{17672651}{24 \cdot 335 \cdot 0{,}96} = 2289{,}67 \text{ дана/сағ}$$

мұндағы $Z_р$ – жылдық жұмыс күні;

$К_в$ – жұмыс уақытында пешті пайдалану коэффициенті, 0,96.

Қажетті пеш сыйымдылығын $Е_п$ келесі формуламен есептейді:

$$Е_п = \frac{P_с \cdot \tau_ц}{(1 - 0{,}01 \cdot Б)} = \frac{2289{,}67 \cdot 36}{(1 - 0{,}01 \cdot 2)} = 84110$$

мұндағы $\tau_ц$ – цикл ұзақтығы, сағ;

Б – күйдіру қалдықтары, % (Б=2-10%).

Пештегі вагонеткалардың орташа қозғалыс жылдамдығын келесі формуламен анықтаймыз:

$$\vartheta_{орт} = \frac{L_р}{\tau} = \frac{75}{36} = 2 \text{ м/сағ}$$

Вагонеткаларға бұйымды орнату биіктігі бұйым түрі мен формасына байланысты болады және бағдарлы түрде мынаған тең: сазды кірпішті күйдіру кезінде – 1,5-2 м.

Жылу есептері

Күйдіру режимі бойынша:

Кірпішті күйдіру ұзақтығы – 36 сағ.;

Күйдіру температурасы: 1200 °С;

Жануға түсетін ауа температурасы: 200 °С;

Пештен шығатын газдар: 300 °С;

Отынның жану аймағындағы артық ауа коэффициенті (α): 1,2;
Отын бойынша: отын – табиғи газ.
Жану жылуы: $Q_{рн} = 33100$ кДж/нм^3
P_c – 0,789 кг/нм^3
V_0 – 8,83 нм^3.

Басқа деректер:
Пешке кірер кезде вагонетканы футерлеу (футеровка) температурасы: 40 °С;
Жылыту және күйдіру аймағының сыртқы бетінің температурасы: 30 °С;
Қоршаған ауа температурасы: 15 °С;
Бір вагонеткадағы футерлеу салмағы 2580 кг.

Газдың жануын есептеу А.1 кестеде көрсетілген.

А.1 кесте – Газдың жануын есептеу

1 м^3 газдың құрамы	Жану үшін қажет, м^3			Жану кезінде пайда болған, м^3					
	O_2	N_2	ауа	CO_2	H_2O	N_2	O_2	Құрғақ газдар	Барлық газдар
CH_4^c – 0,88	17,6	6,978	8,834	0,88	1,76	7,908			
$C_2H_6^c$– 0,019	0,0065			0,038	0,057				8,8447
$C_3H_8^c$ – 0,002	0,01			0,006	0,008				1,84
$C_4H_{10}^c$– 0,003	0,0195			0,012	0,015		0,304		
α = 1	1,856	6,978	8,834	0,936	1,84	7,908	0,304	8,844	10,6
α = 1,2	2,2272	8,374	10,6	0,936	1,84	8,424			12,82

1 м^3 отын жану кезінде жылу кірісі:

$$Q_{рн} + c_в \cdot t_в \cdot V_в = 33100 + 1{,}31 \cdot 200 \cdot 10{,}6 = 35877 \text{ кДж}$$

мұндағы $Q_{рн}$ – жану жылуы, кДж;
$c_в$ – ауаның меншікті жылусыйымыдылығы, кДж/кг·°С;
$t_в$ – жануға түсетін ауа температурасы, °С;
$V_в$ – жану кезінде пайда болған барлық газдар, м^3

Газ жануының $t_т$ теориялық температурасы 2100 – 2200 °С деп аламыз:

$$i_{пр.гор.} = (c_{с.газ} \cdot V_{с.г.} + c_{в.п.} \cdot V_{в.п.}) \cdot t_т \qquad (А.1)$$

мұндағы $c_{с.газ}$ – құрғақ газдардың жылу сыйымдылығы, кДж/кг·°С;
$V_{с.г.}$ – құрғақ газдардың көлемі, м^3 (1,5072; 1,5135);
$c_{в.п.}$ – құрғақ будың жылу сыйымдылығы, кДж/кг·°С;
$V_{в.п.}$ – құрғақ бу көлемі, м^3 (1,9824; 2,0009).

$$i_{пр.гор.} = (8{,}844 \cdot 1{,}5072 + 1{,}84 \cdot 1{,}9824) \cdot 2100 = 35653 \text{ кДж}$$

$$i_{пр.гор.} = (8{,}844 \cdot 1{,}5135 + 1{,}84 \cdot 2{,}0009) \cdot 2200 = 37548 \text{ кДж}$$

Іздеу температурасы 2100°С-тан 2200°С-қа дейін жатыр. Оны анықтайық:

$$t_т = 2200 - \frac{(37548 - 35877) \cdot 100}{(37548 - 35653)} = 2112 \text{ °C}$$

Туннель пеші үшін пирометриялық коэффициентті φ = 0,75 деп қабылдай отырып, нақты жану температурасын анықтаймыз:

$$t_н = t_т \cdot \varphi = 1584\ °C$$

1 сағат жұмыс үшін туннельді пешті қыздыру және күйдіру аймағының жылу балансы.

Жылудың сағаттық кірісі

Отынның жануынан:

$$Q_1 = Q_{рн} \cdot B_т = 33100 \cdot B_т\ кДж/сағ$$

мұндағы $B_т$ – отынның сағаттық шығыны, кг/сағ.

Жануға түсетін ауамен:

$$Q_2 = B_т \cdot V_в \cdot c_в \cdot t_в = B_т \cdot 1{,}31 \cdot 200 \cdot 10{,}6 = B_т \cdot 2777{,}2\ кДж/сағ$$

Жылудың сағаттық шығыны

Материалдағы химиялық реакцияларға:

$$Q_1' = g_c'' \cdot 30\% \cdot 0{,}01 \cdot q_{хим} \cdot 0{,}7 = 4667 \cdot 0{,}21 \cdot 2090 = 2048346{,}3\ кДж/сағ$$

мұндағы g_c'' – күйдірілген материал салмағы бойынша пештің сағаттық өнімділігі, кг/сағ;

30% – диатомит мөлшері;

$q_{хим}$ – жылу шығыны, кДж/кг.

Материалды соңғы күйдіру температурасына дейін қыздыру:

$$Q_2' = g_c \cdot c_м \cdot (t_c - t_б) = 4201 \cdot 1{,}131 \cdot (1200 - 20) = 5606570{,}58\ кДж/сағ$$

мұндағы g_c – күйдірілген материал массасы бойынша пештің сағаттық өнімділігі, кг/сағ

$c_м$ – күйдірілген материалдың жылу сыйымдылығы, кДж/кг·°С

t_c – күйдіру кезінде материалдың соңғы температурасы, °С

$t_б$ – күйдіруде материалдың бастапқы температурасы, °С

Кететін газдармен жылу шығыны:

$$Q_3' = B_т \cdot V_{газ} \cdot c_{газ} \cdot t_{қал.газ} = B_т \cdot 12{,}82 \cdot 1{,}38 \cdot 300 = 5307{,}48\ кДж/сағ$$

мұндағы $V_{газ}$ – жану кезінде пайда болатын түтін газдарының көлемі 1 кг отын, м^3/кг;

$c_{газ}$ – шығатын газдардың температурасы кезінде оттық газдардың жылу сыйымдылығы, кДж/м3·°С;

$t_{қал.газ}$ – қалдық газдардың температурасы, °С.

Сыртқы ортаға қыздыру және күйдіру аймағы бетінің жылу шығындары:

$$Q_4' = \alpha_{сум} \cdot \left(t_{орт.қ.} - t_в\right) \cdot F \cdot 3{,}6 \qquad (A.2)$$

мұндағы $\alpha_{сум}$ – жылу берудің жиынтық коэффициенті, Вт / м^2·°С

$t_{орт.қ.}$ – пештің сыртқы қабырғасының орташа темп., °С

$t_в$ – қоршаған ауаның температурасы, °С

F – қабырға мен күмбездің беті, м^2

$$Q_4^{'} = 11{,}16 \cdot (40 - 15) \cdot 571 \cdot 3{,}6 = 573512{,}4 \text{ кДж/сағ}$$

Вагонеткалардың футеровкаларын қыздыруға арналған жылу шығыны:

$$Q_5^{'} = G_{тр} \cdot c_{тр}(t_{с.тр} - t_{б.тр}) = 2580 \cdot 0{,}9 \cdot (700 - 40) = 1532520 \text{ кДж/сағ}$$

мұндағы $G_{тр}$ – пеш арқылы өтетін тасымалдаушы құрылғылардың салмағы, кг/уақыт бірлігі;

$c_{тр}$ – тасымалдау құрылғыларының жылу сыйымд., кДж/кг·°С;

$t_{с.тр}$ – тасымалдаушы құрылғылардың соңғы темп., °С;

$t_{б.тр}$ – тасымалдаушы құрылғылардың бастапқы темп., °С.

Материалдан ылғалдың булануына және су буының қызуына:

$$Q_6^{'} = g_c^{''} \cdot \frac{\omega}{100} \cdot (2487 + 1{,}96 \cdot 300) = 4667 \cdot \frac{3}{100} \cdot 3075 = 43053075 \text{ кДж/сағ}$$

мұндағы $g_c^{''}$ – абсолютті құрғақ салмағы бойынша пештің сағаттық өнімділігі, кг / сағ;

ω – шикізат материалының ылғалдылығы, %;

1,96 – су буының массалық жылу сыйымдылығы, кДж/кг·°С;

300 – қалдық газдардың температурасы, °С.

Химиялық жанбайтын отынмен жылудың шығыны, отын жанған кезде бөлінген жылудың 2% - ын аламыз:

$$Q_7^{'} = B_т \cdot 33100 \cdot 2 \cdot 0{,}01 = B_т \cdot 662$$

Жылу балансының теңдеуін құрамыз:

$$Q_1 + Q_2 = Q_1^{'} + Q_2^{'} + \cdots + Q_7^{'} \qquad (A.3)$$

$$33100 \cdot B_т + 2777{,}2 \cdot B_т = 5145566{,}508 + 5307{,}48 \cdot B_т + 662 \cdot B_т$$

$$B_т = 340{,}7 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Жылу балансы А.2 кестеде көрсетілген.

А.2 кесте – Жылу балансы

Аталуы	кДж	%
Жылудың сағаттық кірісі		
Отынның жануынан	11287100	92,3
Жануға түсетін ауамен	947023,2	7,7
Барлығы	12234125,2	100
Жылудың сағаттық шығыны		
Химиялық реакцияларға	2048346,3	16,6
Материалды қыздыруға	5606570,58	45,6
Кететін газдармен жылу шығыны	1808258,4	15,3
Сыртқы ортаға шығындар	19539567	4,6
Қыздыруға вагонеткаларды футерлеу	52212956	12,4
Ылғалдың булануына және материалдың қызуына	14668182	3,5
Химиялық жанбайтын отынмен жылудың шығыны	225543,4	1,7
Барлығы	12225284	99,7

«Б» Қосымшасы

Зауыттың көлемдік және құрылымдық шешімдері. Диатомитті қолданатын клинкер кірпішін өндіретін зауыттың құрылыс алаңы Ақтөбе облысының Хромтау қаласында орналасқан. Берілген климаттық аймақ келесі көрсеткіштермен сипатталады:

- орташа жылдық температура – 2,9ºС;
- ауаның салыстырмалы ылғалдылығы – 64 пайыз;
- желдің орташа жылдамдығы – 4,4 м/с;
- суық айдағы ауаның орташа айлық салыстырмалы ылғалдылығы – 74 пайыз;
- ыстық айдағы ауаның орташа айлық салыстырмалы ылғалдылығы – 55 пайыз;
- қаңтар айының орташа температурасы – -13,7°С;
- тамыз айының орташа температурасы – +22,7°С. [15]

Бас жоспардың жоспарлы шешімдері. Бас жоспардың жоспарлы шешімдері желдің бағытына сәйкес қабылданды. Зауыт құрылысына арналған аудан шартты рельеф пен нормальды гидрогеологиялық шарттарға сай таңдалды. Санитарлы нормаларға сәйкес берілген өндіріс 4-класқа жатады. Осы класқа сай келетін санитарлы қорғау зонасы 100 м-ге тең.

Зауыт аумағында мыналар орналасқан: өндірістік ғимарат, жеңіл балқитын саз бен диатомит материалына арналған шикізат қоймасы, дайын өнім қоймасы, су резервуары, өрт мұнарасы, әкімшілік-тұрмыстық ғимарат, көлік тұрағы, спорт алаңы және бақылау-жөнелту орны.

Әкімшілік-тұрмыстық ғимараттың алды тротуарлы кірпіштермен төселінген. Автокөлік жолы елді мекеннің көлік жолдарымен жанасады, зауыт ішіндегі алдын-ала қарастырылған көлік жолдары арқылы жүзеге асырылады. Қызметкерлердің жеке көлігі үшін тұрақ қарастырылған. Автокөлік жолының ені 6 м, екі жақты қозғалысты. Зауыт алаңына үш жол арқылы кіруге болады.

Өндіріс аудандарын көгалдандыру үшін санитарлық қорғау және декоративті қасиеттері бар жергілікті ағашты-бұталы өсімдік түрлері, гүлзарлар қолданылған. Ауданды көгалдандырудың негізгі элементі газондар болып табылады.

Зауытты инженерлік жүйемен (сумен жабдықтау және канализация, электрмен жабдықтау, интернетпен жабдықтау, телефон байланысы, жылумен жабдықтау) қамтамсыз ету мақсатында елді мекеннің инженерлік жүйесіне қосылу қарастырылған. Құрылысқа арналған жердің геологиялық құрылымы құрылысқа қолайлы. Жұмысшылардың түстік үзіліс уақытында демалысы мен тиімді еңбек жағдайын жасау үшін зауыт алаңы көгалдандырылған, сонымен қатар су бұрқақ орналастырылған.

Көлемді-жоспарлы және конструктивті шешімдер. Ғимараттар мен иматтардың көлемді-жоспарлы және конструктивті шешімдері зауытта дайындалған типтік құрамалы темірбетон конструкцияларын максималды пайдалануымен ескеріп қабылданған. Өндіріс ғимаратының жалпы ұзындығы

150 м, ені 30 м, биіктігі төменгі көтеруші конструкцияларына дейін 12 м құрайды.

Ғимарат корпусы құрама темірбетоннан жасалған – қаңқалы. Негізгі колонналардың түрі – шеткі және орта. Ғимарат сегментті темірбетон фермаларымен жабылған, жабын тақталары – қабырғалы, төбе жабындысы – рулонды. Ғимарат едені бетонды, қалыңдығы 100 мм; бағаналар астындағы жеке тұрған іргетастар монолитті бетоннан жасалған.

Әкімшілік-тұрмыстық ғимарат. Екі қабатты ғимарат шартты түрде 42х21 м, биіктігі 7,5 м болатын жоспармен қабылданған. Қабырғалар беттік кірпіштерден тұрғызылған (қабырға қалыңдығы 2,5 (кірпіш)). Іргетастар – монолитті, бетонды. Шатырлар ағашты конструкциялардан жасалған. Шатыр материалы ретінде керамикалық черепица қолданылды.

Арнайы іс-шаралар. Құрылыс жобалауының нормаларына сәйкес келесі жалпы құрылыстық шаралар ескерілген:

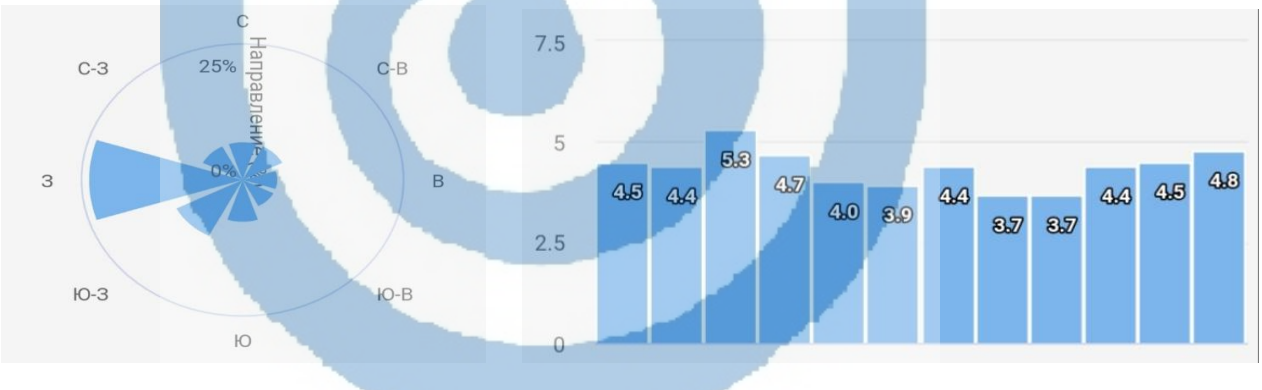
-барлық ғимараттардың периметрі бойынша ені 1 м болатын асфальтті төсеніш салады;

-өртке қарсы іс-шаралар ескерілген: әр ғимарат эвакуациялық шығу есіктерімен, әр-ғимаратқа баратын жол екі бағытты.

-жарықтандыруды жақсарту мақсатында және тиімді еңбек жағдайын жасау үшін өндірістік ғимараттың ішкі бетін адам организміне физиологиялық әсері жақсы болатын түспен бояу ескерілді.

Желдің бағыты ҚНжЕ 2.01.01.-02. «Құрылыс климатологиясы және геофизика» нормаларына сәйкес.

Хромтау қаласының жел бағыты мен орташаланған жел кестесі Сурет Б.1-де көрсетілген.



Сурет Б.1 – Хромтау қаласының жел бағыты мен орташаланған жел кестесі

Жыл бойы Хромтау қаласында батыс бөліктен соғатын жел басым, жел жылдамдығының орташа көрсеткіші 4,4 м/с құрайды. Ең тыныш ай – тамыз, ал ең желді ай – наурыз.

«В» Қосымшасы

Технологиялық процестердің автоматикасы және автоматтандыру жүйесі. Бұйымдарды кептіру кезінде оңтайлы режим жасауға ұмтылады , яғни ең аз мерзімде жарықсыз және жылу мен электр энергиясының мүмкіндігінше аз шығындарында сапалы бұйымдарды алатын режим.

Кептірудің оңтайлы режимі әдетте тәжірибелік жолмен орнатылады және бірнеше режимдерден ең тиімдісін таңдайды. Бұл жол қымбат, еңбекті көп қажет ететін және ұзақ, ең бастысы әрқашан жақсы нәтиже бермейді. Сондықтан есептеу-эксперименталды әдістер қолданылады. Олардың бірі ылғалдылықтың сыни градиентін орнату әдісі болып табылады. Оның шамасы бойынша кептірудің оңтайлы режимін орнатуға болады.

Егер белгілі бір керамикалық масса үшін ылғалдылықтың сыни градиенті 3-тен астам шаманы құраса, онда кірпішті бастапқы кезеңде жылу тасығыштың температурасы 60-70°С және салыстырмалы ылғалдылығы 55-60 пайыз болғанда кептіру керек; кептіру мерзімі – 12 сағ. Шикізат ылғалдылығының сыни градиентінің көлемі 1,8-ден кем болған кезде жылу тасымалдағыштың бастапқы температурасы шамамен 32°С, салыстырмалы ылғалдылығы 82-85 пайыз, ал кептіру мерзімі 60-72 сағ болуы тиіс.

Кептіргіштердің жұмысын және кептіру процесін автоматтандыру.

Кептіргіш қондырғылардың жұмысын автоматты реттеу міндеті кептірудің оңтайлы жағдайларын сақтау болып табылады, отын және электр энергиясы жоғары сапалы бұйымдарды ең аз еңбек шығындарымен алуды қамтамасыз ететін техникалық-экономикалық негіздеме.

Материалды кептіру процесі көптеген факторларға: материалдың өлшеміне, құрылымына, кеуектілігіне және бастапқы ылғалдылығына, кептіргішке кіру және шығу кезінде жылу тасымалдағыштың температурасына, жылу тасымалдағыштың жылжу жылдамдығына және басқаларына байланысты, бұл барлық осы факторларды есепке алу кезінде реттеудің негізсіз күрделі жүйесін қолдану қажеттілігін туындатады. Сондықтан кептіру процесін автоматты реттеу жылу тасымалдағыштың параметрлерін, оның температурасы мен ылғалдылығын бақылау және реттеу жолымен сарапталатын кептірудің берілген режимін ұстап тұруға әкеледі. Реттеу кезінде жүйеге су басу кептіргіштерінің, желдеткіш және күштік жабдықтардың жұмысын анықтайтын құрылғылардың барлық кешені сирек қосылады.

Туннель кептіргішінің жұмысын кешенді автоматты бақылау және реттеу сұлбасы. Жеткізуші арнадағы жылу тасымалдағыштың температурасын реттеу, жылу тасымалдағыштың саны, туннель ұзындығы бойынша температура мен қысым, сондай-ақ желдеткіштерді және кептіргіш түтін сорғыштарын қашықтықтан қосу және ажырату көзделеді.

Кептіру режимін автоматты реттеуден және бақылаудан басқа, кептіру қондырғылары тиеу автоматтандыру жүйелерімен жабдықталады: туннельдердің есіктерін ашу және жабу, вагонеткаларды итеру.[8]

«Г» Қосымшасы

Экономикалық есептеулер

Зауыттың құрылысқа жұмсайтын күрделі салымының көлемі:

К = 10 000000·(2184·1,05·1,04+672·1,03+171,3+125,3) = 33 737 600 теңге

Бір орташа тізімдегі жұмысшының жұмыс уақытының балансын құрастыру. Тізімдегі бір жұмысшының орташа уақыт балансы Г.1 кестеде көрсетілген.

Г.1 кесте – Тізімдегі бір жұмысшының орташа уақыт балансы

Ысырабтың элементтері	Үздікті өндіріс
	5-күндік жұмыс апталығы және жұмыс күні 8 сағат
Бір жылдағы календардағы жұмыс күні	365
Демалыс күндер	97
Мейрам күндер	8
Номиналды күн саны	260
Жоспарланып жұмысқа шықпау: - кезекті және қосымша демалысқа шығу - оқуға байланысты босату - ауруына орай жұмысқа шықпау - мемлекеттік міндеттерді орындау	 16,6 1,0 10,4 2,0
Бір жылдағы жұмыс күні	335

Зауыттағы жұмыскердің тағайындалуы сәйкесінше Г.2 кестеде көрсетілген.

Г.2 кесте – Зауыттағы жұмыскердің тағайындалуы

Жұмысшының мамандығы	Кезектегі жұмысшылар саны	Кезектің саны	Барлығы
1 Басты жұмысшылар			
Эксковаторшы	1	2	2
Краншы	1	2	2
Жүргізуші	1	2	2
Масса мөлшерлегіш	1	2	2
Елеулегіш	1	2	2
Ұсақтаушы	1	2	2
Қалыптаушы	1	2	2
Масса дайындаушы	1	2	2
Кептіруші	1	2	2
Күйдіруші	1	2	2
Жарамсыз өнімді бақылаушы	1	2	2
Вагонетканы дайындаушы	1	2	2
2 Қосалқы жұмысшылар			
Көмекші жұмысшылар	2	2	4
Жөндеу және қызмет көрсетуші	2	2	4
3 Жетекшілер, мамандылар	3	2	6
Цех бойынша жұмысшылар саны			38

Шаруашылық табысты және жалақы қорын анықтау

Өнімді сатқаннан кейінгі табысты келесі өрнек арқылы анықтаймыз, теңге:

$$ВР = Ц \cdot М_1 = 130 \cdot 10\,000\,000 = 1\,300\,000\,000$$

мұндағы Ц – бұйымдардың түрлерінің көтерме бағасы;

$М_1$ – зауыттағы шығарылатын бұйымдар түрлерінің өндірістік бағдарламасы.

Жалпы кірісті төменгі өрнек арқылы есептейміз, теңге:

$$ВД = ВР - М_3 = 1\,300\,000\,000 - 814\,757\,450 = 485\,242\,550$$

мұндағы $М_3$ – материал шығындары;

Жетекшілердің, мамандардың бір айлық қызметіне жалақысын анықтау Г.3 кестеде келтірілген.

Г.3 кесте – Жетекшілердің, мамандардың бір айлық қызметіне жалақысын анықтау

Жұмысшы атауы	Адам саны	Айлық төлемақы, теңге
Директор	1	220 000
Өндіріс бастығы	1	180 000
Офис-менеджер	1	110 000
Жинаушы	1	50 000
Бас есепші	1	150 000
Сату бойынша менеджер	1	130 000
Бас ОТК және лаборатория	1	120 000
Зерттеуші-инженер II к	2	200 000
Экскаваторшы	2	200 000
Краншы	2	200 000
Жүргізуші	2	180 000
Масса мөлшерлегіш	2	160 000
Ұсақтаушы	2	160 000
Қалыптаушы	2	160 000
Масса дайындаушы	2	160 000
Кептіруші	2	180 000
Күйдіруші	2	180 000
Жарамсыз өнімді бақылаушы	2	180 000
Вагонетканы дайындаушы	3	240 000
Қосалқы жұмысшылар	6	300 000
Барлығы	38	3 320 000
Орташа жалақы		87 400

Шығарылатын өнімнің сметалық шығынын есептеу Г.4 кестеде келтірілген.

Г.4 кесте – Шығарылатын өнімнің сметалық шығынын есептеу

Шығын баптары	Өлшемі	Жылдық шығындар	Жоспарлық дайындау баға, тг, тиын	Жылдық шығындар сомасы, тг	1 м^3 бұйымға кететін шығын
Негізгі материалдар мен шикізаттар					
Жеңіл балқитын саз	т	27473	800	21 978 400	1,4
Диатомит	т	11377	500	5 688 000	0,6
Барлығы				27 666 400	2
Қосымша материалдар мен шикізаттар					
Су	м^3	10800	36	388 800	0,02
Электр қуаты	кВт	689680	12	8 276 160	0,5
Барлығы				8 664 960	0,52
Негізгі қорлардың амортизациясы (8%)				12 145 197	0,7
Тағы басқа ақшалай шығындар (10%)				15 181 496	0,78
Барлық шығындар				63 657 253	4

Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер сәйкесінше Г.4 кесте мен Г.5 кестеде келтірілген.

Г.5 кесте – Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Көрсеткіштер мәні
Жылдық өнімді шығару а) табиғи көрсеткішпен б) құндылық көрсеткішпен	 млн. дана млн. теңге	 10 256
Өнімді сатқаннан кейінгі пайда	теңге	1 300 000 000
Таза пайда	теңге	418 325 297
Күрделі салым	теңге	33 737 600
Жұмысшылардың саны	Адам	38
Еңбекақы төлеудің ортақ қоры	теңге	3 320 000
Орташа айлық жалақы	теңге	87 400
1 м^3 бұйымға жұмсалатын өзіндік құн	теңге	4
Рентабельділік	%	32
Өзін-өзі өтеу мерзімі	жыл	2,3
Қор қайтарымы	теңге	3
Тиімділік коэффициенті	-	0,47

Қорытынды: Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 млн дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты дұрыс технико-экономикалық көрсеткіштерге ие, соның нәтижесінде ол бәсекеге қабілетті сапалы өнім шығара алады және өнім тез сатылып, құрылысқа кететін шығындардың орнын толтыра алады.

«Д» Қосымшасы

Қауіпсіздік және еңбекті қорғау. Еңбекті қорғау бөлімі жобаланатын Ақтөбе облысы Хромтау қаласындағы қуаттылығы 10 млн дана жылына клинкерлі кірпішті өндіруге арналған зауытқа сәйкес жүргізіледі. Өндірістік цехтың ауданы – 190х30м. Технологиялық қондырғылардың саны мен сипаттамасы, сәйкесінше, технологиялық бөлімде көрсетілген. Керамикалық кірпішті бірнеше бөлімдерге бөлінген өндірістік цехта өндіреді:

-шикізат қоймасы;

-шикізатты даярлау бөлімі;

-жартылай фабрикатты престеу бөлімі;

-шикі кірпішті кептіру бөлімі;

-шикі кірпішті күйдіру бөлімі;

-дайын өнім қоймасы.

Еңбекті қорғау – бұл өндірісте салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз етуге бағытталған құқықтық, ұйымдастырушылық, техникалық және санитарлық-гигиеналық сипаттағы іс-шаралар кешені.

Еңбек жағдайларын сауықтыруға және оны байытуға өндірістік аппаратты жедел жаңарту, өндірісті механикаландыру, автоматтандыру және электроника, техникалық қайта жарақтандыру жөніндегі барлық жұмыстар бағытталуы тиіс. Бұл шаралар еңбек сипатын өзгертіп қана қоймай, өндірістік жарақаттануды айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді.

Әрбір құрылыс алаңында:

-қауіпсіздік техникасы бойынша журнал;

-еңбек инспекторының журналы;

-еңбекті қорғау бойынша ескертулерді енгізу үшін кәсіпорын басшылары мен жұмысшыларына арналған журнал; техникалық байқау журналдары;

-электр қондырғыларын тексеру журналдары.[9]

Жұмыс орны мен еңбек процесіне қойылатын талаптар. Жобаланатын еңбек процесінің, технологиялық жабдықтардың және жұмыс зонасының өлшемінің ерекшеліктеріне байланысты, ыңғайлы жұмыс позасында жұмыс атқаруды жұмыс орны 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 (минутына 1 рет және одан да көп) жұмыс бетінің шегінен 300 мм-ден 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 орындықпен қамтамасыз етілуі керек.

Екі және үш сменалық еңбек тәртібінде жұмыс сменасының аяқталуы 24 сағаттан кем болмауы керек. Смена аралығындағы күнделікті демалудың 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.

Жұмысшылардың құрылыс қоспасын дайындау кезінде арнайы киімдер және жеке қорғаныс құралы болуы керек. Жұмысшылар таза киімдерін сақтауға гардероб, жуынатын бөлме, ыстық су мен душ және медициналық аптечкамен қамтамасыз етілуі керек.

Қауіпсіздік техникасы – бұл жұмыс істеп тұрған қауіпті өндірістік факторлардың әсерін болдырмайтын ұйымдастырушылық және техникалық шаралар мен құралдар жүйесі. Құрылыс керамикасы зауыттарында қауіпті агрегаттар – жылу қондырғылары. Қызмет көрсетуші персонал қондырғыларды пайдалану еңбекті қорғау ережелері бойынша оның білімін зерделегеннен және міндетті құжаттамалық түрде рәсімдегеннен кейін ғана жол беріледі. Жылу қондырғылары бар цехтарда көзге көрінетін жерде рұқсат беру тәртібі, оларға қауіпсіз қызмет көрсету, жөндеу шаралары және өртке қарсы іс-шаралар туралы нақты нұсқауы бар нұсқаулықтар ілінуі тиіс. Нұсқаулықта қондырғылардың қысқаша сипаттамасы, оларды тоқтату тәртібі, қауіпсіз жұмыс жағдайлары, авариялардың алдын алу шаралары болуы тиіс, сонымен қатар, қондырғыларды сынау, қарау және жөндеу паспорттары мен актілері болуы тиіс.

Жартылай фабрикаттарды кептіру цехтарында сору-сыртқа тарату желдеткіші, ал желдеткіш шаруашылығының өзі сенімді қоршауы және іске қосу туралы дабылдамасы болуы тиіс. Электр жетектерін жерге тұйықтау (заземлить) және қоршау қажет. Кептіргіштерді қауіпсіз пайдалану жөніндегі нұсқаулықтар ілінуі тиіс. Қоршаған ортаны қорғау мақсатында шығатын газдар атмосфераға шығар алдында шаңнан тазартылуы тиіс. Ол үшін ЦН-15 жылу циклондарын, аксиалды-қалақты бұрамалы ағындары (ВЗП-АЛЗ) бар шаң тұтқыштарды қолданады, олардың өнімділігі циклон өнімділігінен 1,5 есе жоғары. Күйдіру цехтарында пештерді қауіпсіз пайдалану жөніндегі нұсқаулықтар, басқа цехтарда жабдықтарды пайдалану жөніндегі нұсқаулықтар болуы тиіс.

Әрекеттесуші нормативі документтерімен, өндірістік ортаның метрологиялық параметрлерін регламенттеуші ҚР.ҚНжЕ 4.02-05-2001 «Жылыту, желдету және ауа баптау» болып табылады. Бұл документтерді қолданып жол берілетін температура, ылғалдық пен ауаның қозғалыс жылдамдығы белгіленген. Қоршаған ортаның метеорологиялық жағдайына қарамай сау адамның температурасы 36,5-37°С аралығында болады. Жұмыс аумағына жарамды температура МЕСТ 12.1.005 стандартына сай қойылған.

Өндірістік бөлмелерде ауаның температурасы жұмыстың ауырлығына байланысты суық және өтпелі жыл мерзімдерінде – оңтайлы температура 18-20 ºС, ал шектеулі – 17-23 ºС құрайды. Салыстырмалы ауаның ылғалдылығы – оңтайлы ылғалдылық 60-40 пайыз, шектеулі – 75 пайыз. Ауа қозғалысының жылдамдылығы – 0,2 м/с, шектеулі – 0,3 м/с. Жылдың жылы мерзімінде бөлме

ауасының температурасы сыртқы ауаның температурасынан 3-5 ºС-ға жоғары, бірақ 28 ºС-тан жоғары емес, ал ауа қозғалысының жылдамдылығы – 1 м/с-қа дейін болуы қажет.

Ыстық цехтарда адамдардың ыстықтап терлеуі нәтижесінде көп көлемде тұз жоғалтады, соның әсерінен жұмысшылар қалтырау, дірілдеу ауруларына шалдығуы мүмкін. Стандартқа сай жаз және қыс мерзімдерінде ауа өтімділігі белгіленген. Нормаға сәйкес келесі микроклиматтық нормалар келтірілген:

-жұмыс дәрежесі – орташа ауыр, II а

-ауа температурасы: суық және өтпелі кезенге 18-20°С, және жылы кезеңге 21-23°С;

-салыстырмалы ылғалдылығы 40-60 пайыз;

-ауаның қозғалыс жылдамдығы: суыққа- 0,2 м/с, ыстыққа – 0,3 м/с.

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 ҚР.ҚНжЕ 402-05-2001 «Жылыту, желдету және ауа баптау» жұмыс орындары мен өндіріс орындарының дыбыс деңгейі 85дБ-дан аспауы керек.

Өндірістегі жағымсыз дыбыстармен күрес келесі әдіспен жүреді:

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

Өрт қауіпсіздігін қорғау кәсіпорында шаралар жиынтығы мен техникалық құралдармен қамтамасыз етіледі:

- жанғыш заттар мөлшерін шектеу және оларды орналастыру;
- жанатын ортаны оқшаулау;
- өрт сөндіру құралдарын қолдану;
- ұжымдық және жеке қорғау құралдарын қолдану.

Цехта өртті сөндірудің негізгі құралы өрт сөндіретін шүмек (кран), өрт сөндіргіш болады. Шылым шегу үшін арнайы орындар бар. Цехтың белгілі жерлерінде өрт сөндіретін құралдар, ол өрт сөндіргіш ОП-3 және ОП-5, багер, шелек, күрек, құммен жәшіктер орналастырылады. Кәсіпорын территориясында сумен резервуарлар бар. Өрт пайда болғанда дыбыстық сигналдау қосылады. Өрт қауіпсіздігі ережелері нормаларының орындалуына кәсіпорын басшылары жауап береді.

Цехта жабдықтарды орнатқан кезде келесі талаптар орындалуы қажет: машина және аппараттар арасындағы алшақтықтар 2 м, өтетін жерлер – 1,8-2,0 м құрайды. Цех бойы (пролет) ортасында авариялық шығу есігі бар. Барлық өндірістік және әкімшілік бөлмелерінде өрт шыққан жағдайда авариялық және эвакуациялық шығатын есіктер арқылы адамдарды қауіпсіз эвакуациялау мүмкіндігін қамтамасыз ету қажет. [19]

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: Оралтаева Айдана Рамазанқызы

Название: Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 миллион дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты

Координатор:Марат Жугинисов

Коэффициент подобия 1:15,5

Коэффициент подобия 2:3,6

Замена букв:3

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: Оралтаева Айдана Рамазанқызы

Название: Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 миллион дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты

Координатор: Марат Жугинисов

Коэффициент подобия 1:15,5

Коэффициент подобия 2:3,6

Замена букв:3

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
Оралтаева Айдана Рамазанқызы
(оқушының Т.А.Ж.)
5В073000 – Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру
(мамандыдықтық атауы және шифрі)

Дипломдық жобаның тақырыбы: *Ақтобе облысында өнімділігі жылына 10 млн дана диатомитті қолдана отырып кликерлік кірпішті шығаратын зауыт*.

Клинкер кірпіші керамикалық бұйымдар арасында ерекше орын алады. Оны баяу балқитын саздан қалыптау және толық жентектелгенше 1200-1300 ºС температурада пеште күйдіреді. Сол себеппен оның барлық қасиеттері өте жоғары болады. Мысалы, сығылуға беріктілігі 40-100 МПа, су сіңіргіштігі 2-6 %. Сондықтан клинкер кірпішті автокөлік жолдарын, гимаратардың едендерін және сыртқы қабырғаларын қаптау үшін кең қолданады.

Бұл дипломдық жобада жеңіл балқитын сазға 30% табиғи диатомитті қосып керамика массаны құрастырып, клинкер кірпішті даярлау технологиясы бойынша зауыт жобасы жасалған. Жобада технологиялық бөлім толық көлемде, құрылыс, экономикалық жылу техникалық бөлімдер және басқа қажетті көлемде орындалған. Технологиялық бөлімде клинкер кірпішті өндірудін технологиялық сұлбасы толық түрде өте жақсы баяндалған.

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

Оралтаева А. университетте оқу кезінде өзін оң жағынан көрсетті. Барлық оқу пәндерін жақсы игеріп, алған білімдерін толық пайдаланып, қалыптасқан маман ретінде дипломдық жобаны жоғары деңгейде орындап шықты.

Дипломдық жоба 97% «өте жақсы» бағамен бағаланады, ал оның авторы Оралтаева А. 5В073000 – «Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру» мамандыдығы бойынша бакалавр академиялық дәрежені алуға лайық.

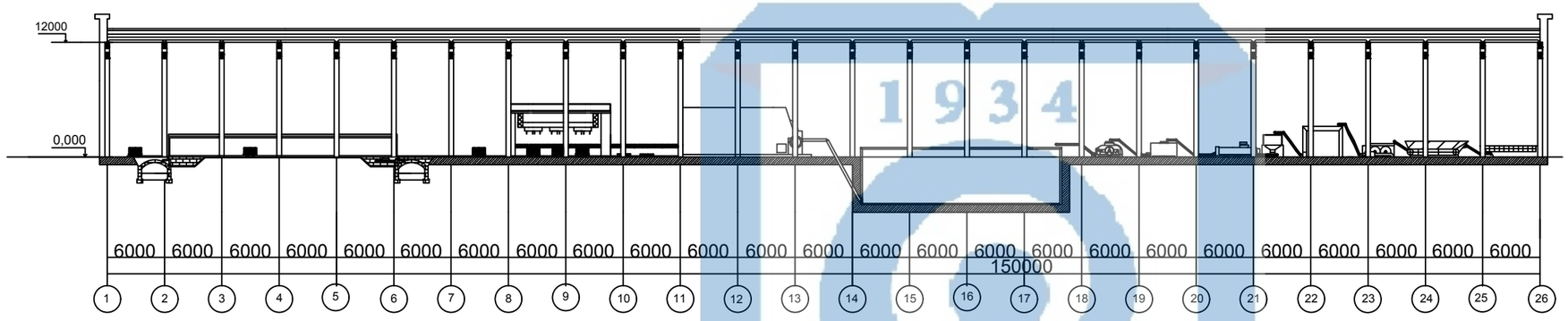
Дипломдық жобаның
жетекшісі,т.ғ.д.,
«Құрылыс және құрылыс материалдар»
кафедрасының профессоры М.Т. Жүгінісов

«24» мамыр 2020 ж.

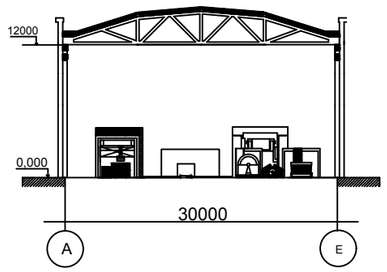
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРІЛІГІ
СӘТПАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауытының жобасы, қимасы

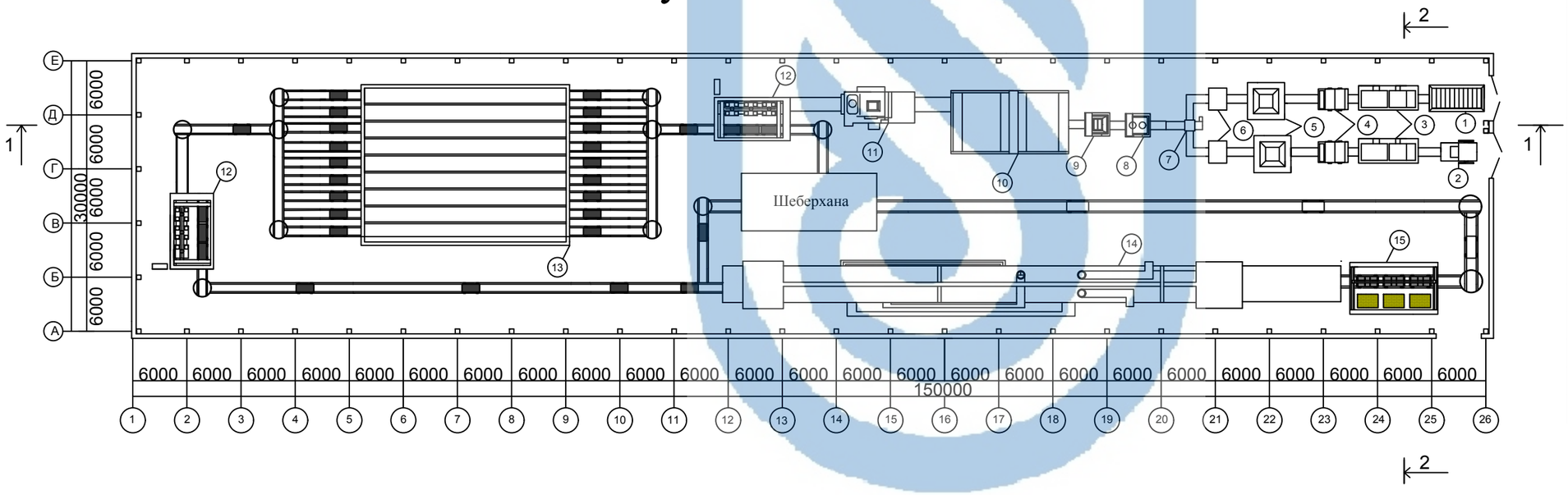
Қима 1-1 М 1:400



Қима 2-2 М 1:400



Зауыт жобасы М 1:400



Қондырғылардың сипаттамасы

	Қондырғының аты	Белгіленуі	Саны
1	Саз қопсытқыш	КО - 1	1
2	Балғалы ұсақтағыш	РС400х300	1
3	Жәшікті қоректендіргіш	СМК-214	2
4	Тас шығаратын біліктер	СМ-22	2
5	Дозатор	С-864	2
6	Қор бункері		2
7	Екі білікті араластырғыш	СМК - 125	1
8	Суды ұнтақтайтын жүгіргіш	СМ - 21Б	1
9	Жұқа ұнтақтайтын білік	УСМ - 114	1
10	Шихта қоры		1
11	Ленталы вакуум пресс	СМК - 443А	1
12	Автомат отырғызғыш	СМК - 127	1
13	Туннельді кептіргіш		1
14	Туннельді пеш		13
15	Автомат түсіргіш	СМК - 379	1

					ҚазҰТЗУ-5В073000-29.03.2020-ДЖ			
					Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 млн дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты			
Өлш	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Сәулет-құрылыстық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған		Оралтаева А. Р.					4	6
Жетекші		Жугинисов М.Т.						
					Зауыт жобасы, қимасы	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Н. бақылау		Бек А. А.						
Каф. менг.		Ақмалайұлы К.						

Технологиялық карта

МЕСТ 32311-2012 "Керамикалық клинкерлі кірпіш. Техникалық талаптар" бойынша клинкерлі кірпіш

Қасбеттік кірпіш

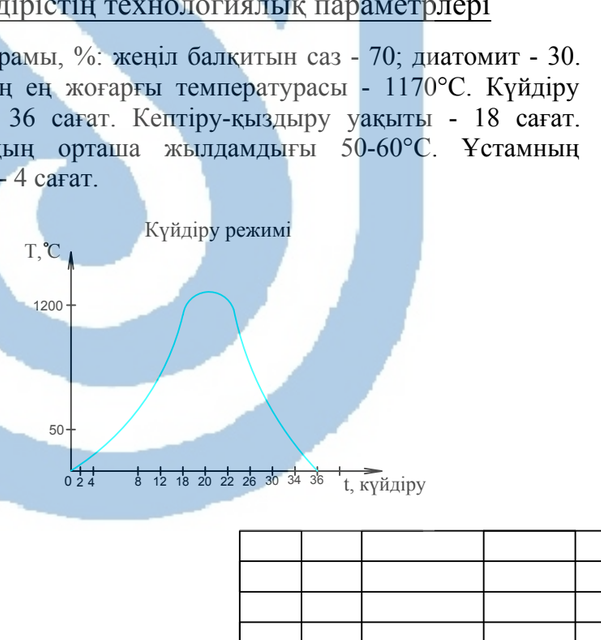
Жолдық кірпіш

Бұйымды шығару бағдарламасы

Бұйымның аталуы	Марка	Өлшемдері, мм			Салмағы, кг	Бұйымды шығару бағдарламасы		
						жылына, дана	тәулікте, дана	сағатына, дана
Қасбеттік кірпіш	600	200	100	52	2,4	5000000	14925	932
Жолдық кірпіш		200	100	75	3,5	5000000	14925	932

Циклограмма

№	Операция	Уақыты
1	Шикізатты сазқопсытқышқа/ балғалы ұсақтағышқа салу	1 м/ 1 м
2	Бірінші ретті өңдеу	3 м
3	Жәшікті қоректендіргішке жіберу	2 м
4	Шикізатты тас шығаратын біліктерге тасымалдау	2 м
5	Тас шығаратын біліктер	30 м
6	Шикізатты араластырғышқа тасымалдау	2 м
7	Екі білікті араластырғыш	15 м
	Шикізатты суды ұнтақтайтын жүгіргішке тасымалдау	2 м
	Суды ұнтақтайтын жүгіргіш	10 м
	Шикізатты жұқа ұнтақтайтын біліктерге тасымалдау	2 м
	Жұқа ұнтақтайтын біліктер	30 м
8	Шикізатты пресске тасымалдау	2 м
9	Пресстеу	40 с
10	Шикізатты кептіргіш вагонеткаларына отырғызу	20 м
11	Вагонеткаларды туннельді кептіргішке тасымалдау	20 м
12	Шикізатты кептіру	30 сағ
13	Вагонеткадан шығару	15 м
14	Шикізатты туннель вагонеткаларына отырғызу	20 м
15	Пешке тиеу	15 м
16	Күйдіру	36 сағ
17	Дайын өнімді түсіру, орау, дайын өнім қоймасына тиеу	60 м
Барлығы (бұйымдарды өндірудің технологиялық процесінің жалпы ұзақтығы)		∑ 70 сағ 11 мин 40 сек



Қолданылған шикізат

Шихта құрамы:

- "Хромтау" кен орны - жеңіл балқитын саз
- "Өтесай" кен орны - диатомит

Шикізат материалдарының химиялық құрамы, масс.%

Шикізаттың атауы	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	MnO	SO_3	к.к.ж
Жеңіл балқитын саз	61,52	12,49	5,65	7,19	2,85	2,8	1,64	0,09	0,21	5,27
Диатомит	74,77	11,28	4,63	1	1,13	-	-	-	1,55	8,3

Саздың физика-механикалық қасиеттері

Атауы	Кептіруге сезімталдығы, сек	Отқа төзімділігі, С	Иілімділік дәрежесі	ρ, т/м3	W %
Жеңіл балқитын саз	70	1190	26	1,8	14

Шихтаның химиялық құрамы, %

Шикізаттың атауы	Оксид мөлшері, %									к.к.ж	∑
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	MnO	SO_3		
Жеңіл балқитын саз	52,89	10,73	4,86	6,18	2,45	2,4	1,41	0,08	0,19	4,52	85,71
Диатомит	10,4	1,6	0,64	0,14	0,15	-	-	-	0,21	1,15	14,29
∑	63,29	12,33	5,5	6,32	2,6	2,4	1,41	0,08	0,4	5,67	100

Өндірістің технологиялық параметрлері

Шихта құрамы, %: жеңіл балқитын саз - 70; диатомит - 30. Күйдірудің ең жоғарғы температурасы - 1170°С. Күйдіру мерзімі - 36 сағат. Кептіру-қыздыру уақыты - 18 сағат. Қыздырудың орташа жылдамдығы 50-60°С. Ұстамның ұзақтығы - 4 сағат.

Технологиялық үрдістерді бақылау

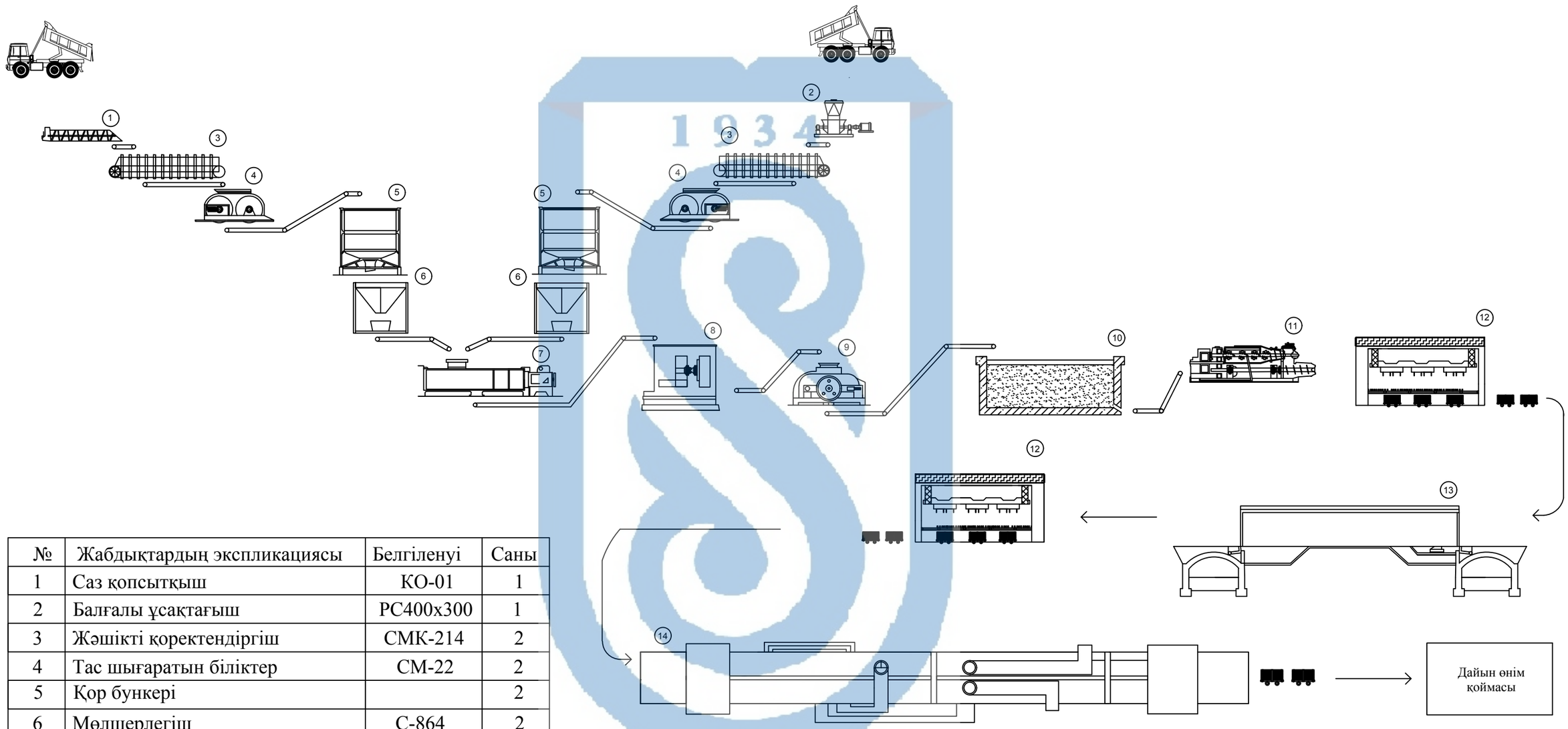
ОТК кәсіпорынның дербес құрылымдық бөлімшесі болып табылады. Оның басты міндеті керамикалық кірпіштің сапасын МЕСТ 530-2007 "Кірпіш және керамикалық тас" сәйкестігін бақылап, қадағалау. Лабораториялық сынақтардың нәтижелеріне сүйеніп, ОТК бөлімі керамикалық масссаның, одан әрі өңделетін шикі кірпіштің жарамдылығы туралы және керамикалық кірпіштің СТ РК 530-2007 сейкестігін тексереді. Кәсіпорын жасаған керамикалық кірпіш тұтынушыға белгіленген тәртіппен сертификат немесе басқа құжат құрастырылған жағдайда жіберіледі. Бұл сертификатта немесе құжатта тұтынушыға жеткізілетін бұйымның сапасын ОТК бөлімінің бастығы немесе оның орынбасарының қолын-қою арқылы растайды. Өндіруші зауыт кірпіштің сапа сәйкестігіне кепілдік беруге міндетті және де қолданыстағы стандарт талаптарына жауап беруі тиіс.

Жабдықтар құрама ведомості

№	Атауы	Өнімділігі	Саны	Масса, кг	Электр к/қ, кВт	Габариттік өлшемдері, мм
1	Саз қопсытқыш КО-01	5 т/с	1	3250	4	4700x2200x1170
2	Балғалы ұсақтағыш РС400x300	5 т/с	1	1500	11	1350x2460x1310
3	Жәшікті қоректендіргіш СМК-21	7 т/с	2	5000	4	6600x2770x1650
4	Тас шығаратын біліктер СМ-22	10 т/с	2	4300	41	2850x2550x1300
5	Мөлшерлегіш С-864	5 т/с	2	480	0,68	2050x965x1065
6	Екі білікті қалақты араластырғышСМК-125	32 т/с	1	3200	22	5250x1670x1330
7	Суды ұнтақтайтын жүгіргіш СМ-21Б	10 т/с	1	14800	20	4050x2760x2550
8	Жұқа ұнтақтайтын білік УСМ-114	35 т/с	1	10700	109	3810x3300x1750
9	Ленталы вакуум пресс СМК-443А	5000 д/с	1	12500	100	6770x3660x2145
10	Автомат-отырғызғыш СМК-127	6375 д/с	2		9	4500x1100x1230
11	Туннельді кептіргіш	1143288 д/ж	13			L=30 м
12	Туннельді пеш	12762334 д/ж	1			L=75 м

Өлш	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ҚазҰТЗУ-5В073000-29.03.2020-ДЖ			
					Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 млн дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты			
Орындаған		Оралтаева А. Р.			Технологиялық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Жетекші		Жугинисов М.Т.					2	6
					Технологиялық карта	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Н. бақылау		Бек А. А.						
Каф. меңг.		Ақмалайұлы К.						

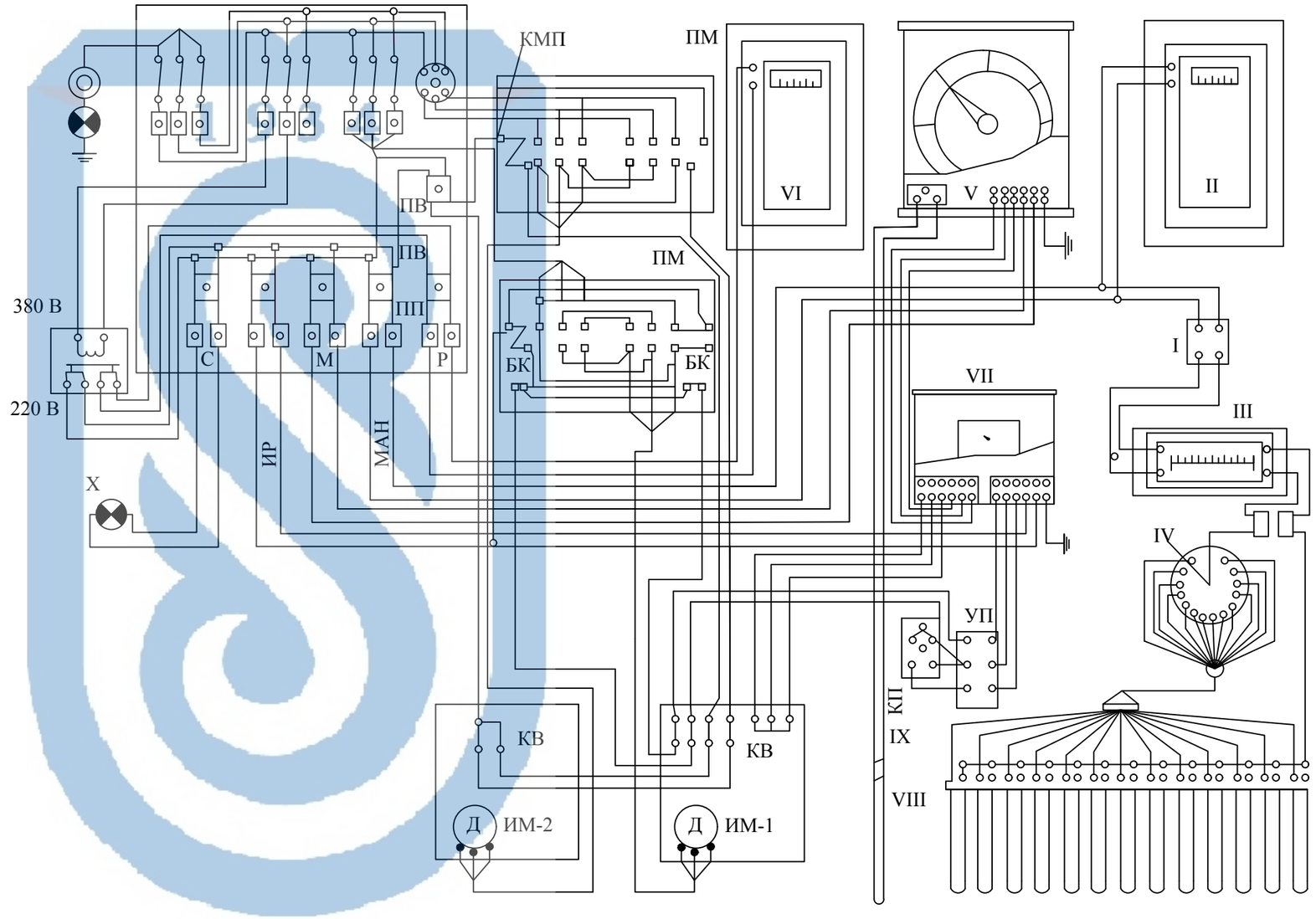
Технологиялық сұлба



№	Жабдықтардың экспликациясы	Белгіленуі	Саны
1	Саз қопсытқыш	КО-01	1
2	Балғалы ұсақтағыш	РС400х300	1
3	Жәшікті қоректендіргіш	СМК-214	2
4	Тас шығаратын біліктер	СМ-22	2
5	Қор бункері		2
6	Мөлшерлегіш	С-864	2
7	Екі білікті қалақты араластырғыш	СМК-125	1
8	Суды ұнтақтайтын жүгіргіш	СМ-21Б	1
9	Жұқа ұнтақтайтын білік	УСМ-114	1
10	Шихтақоры		1
11	Ленталы вакуум пресс	СМК-443А	1
12	Автомат-отырғызғыш	СМК-127	2
13	Туннельді кептіргіш		13
14	Туннельді пеш		1

					ҚазҰТЗУ-5В073000-29.03.2020-ДЖ		
					Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 млн дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты		
Өлш	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Технологиялық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған		Оралтаева А. Р.					3	6
Жетекші		Жугинисов М.Т.						
					Технологиялық сұлба	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Н. бақылау		Бек А. А.						
Каф. меңг.		Ақмалайұлы К.						

Кептіргіштердің жұмысын және кептіру процесін автоматтандыру



	СПЕЦИФИКАЦИЯСЫ
УП	Әмбебап ауыстырып-қосқыш
КП	Кнопкалы пункт
ПМ	Магнитті іске қосқыш
КВ	Соңғы ажыратқыш
ИМ	Атқару механизмі
Д	Атқару механизмінің электр қозғалтқышы
БК	Магниттік іске қосқыштың блоктаушысы
КМП	Магниттік іске қосқыштың катушкасы
ПВ	Пакеттік ажыратқыш
ПП	Сынамалы сақтандырғыш
ИР	Изодромды реттеуіш
М	Электрондық көпір
МАН	Манометр (сақиналы таразылар)
Р	Шығын өлшегіш
I	Селенді түзеткіш
II	Манометр
III	Логометр
IV	Ауыстырып-қосқыш
V	Электрлік көпір
VI	Шығын өлшегіш
VII	Изодромды реттегіш
VIII	Туннельдерде орнатылған кедергі термометрлері
IX	Кептіргіштің жеткізуші арнасы
X	Қалқанды жарықтандыру

					ҚазҰТЗУ-5В073000-29.03.2020-ДЖ		
					Ақтөбе облысындағы қуаттылығы 10 млн дана/жылына диатомитті қолданатын клинкер кірпіш зауыты		
Өлш	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Автоматтау және автоматтандыру бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған		Оралтаева А. Р.					5	6
Жетекші		Жугинисов М.Т.						
					Автоматтандыру сұлбасы	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Н. бақылау		Бек А. А.						
Каф. меңг.		Ақмалайұлы К.						

Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірл.	Көрсеткіштер мәні
Жылдық өнімді шығару а) табиғи көрсеткішпен б) құндылық көрсеткішпен	 млн теңге млн дана	 10 256
Өнімді сатқаннан кейінгі пайда	теңге	1 300 000 000
Таза пайда	теңге	418 325 297
Күрделі салым	теңге	33 737 600
Жұмысшылардың саны	Адам	38
Еңбекақы төлеудің ортақ қоры	теңге	3 320 000
Орташа айлық жалақы	теңге	87 400
1 м3 бұйымға жұмсалатын құн	теңге	4
Рентабельділік	%	32
Өзін-өзі өтеу мерзімі	жыл	2,3
Қор қайтарымы		3
Тиімділік коэффициенті	-	0,47