

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

"Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті"
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Полатов Аскат Бауржанович
(Білім алушының аты-жөні)

Алматы облысында жылына өнімділігі 15 млн. дана тиімдікерамикалық
кірпіш шығаратын зауыт
(дипломдық жобаның тақырыбы)

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕЛІК ЖАЗБА

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Алматы 2025 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

"Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті"
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

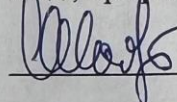
Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

 Шаяхметов С.Б.

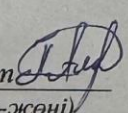
«10» 06 2025ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Алматы облысында жылына өнімділігі 15 млн. дана тиімдікерамикалық
кірпіш шығаратын зауыт»

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Орындаған


Полатов Асқат
(Білім алушының аты-жөні)

Рецензент

Техника ғылымдарының

кандидаты,

қауымдастырылған профессор

МОК (ҚазГАСА)

(ғылыми дәрежесі, атағы)

 Айтөва.З.Н

Қолы _____ аты-жөні

HR-DEPARTMENT

«09» 06 2025 ж.

HR-DEPARTMENT

Подпись _____

заверяю

HR департамент

«09» 06 2025 ж.

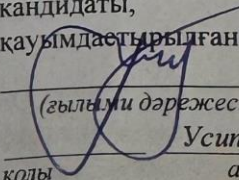
Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының

кандидаты,

қауымдастырылған профессор

(ғылыми дәрежесі, атағы)

 Усипбеков Е.Е.

Қолы _____ аты-жөні

«__» ____ 20__ ж.

Алматы 2025 ж

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

"Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті"
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

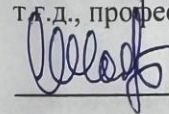
«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор



Шаяхметов С.Б

«29» 04 2025ж.

**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Полатов Аскат

Тақырыбы: Алматы облысында жылына өнімділігі 15 млн. дана тиімдікерамикалық кірпіш шығаратын зауыт

Университет ректорының 2025 жылғы «01» 02 № бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «31» мамыр 2025 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Алматы облысындағы тиімді керамикалық кірпіш зауыты, тиімді керамикалық кірпішті өндіру технологиясы, кірпішті өндіруге қажетті технологиялар мен транспорттарды анықтау.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) технологиялық бөлім;
 - ә) жылу техникалық бөлім;
 - б) сәулет-құрылыс бөлім;
 - в) автоматтандыру бөлім;
 - г) экономикалық бөлім;
 - д) техника қауіпсіздігі, еңбектің қорғау және қоршаған ортаны қорғау.
- Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып): жұмыс презентациясы слайдтарда, жоспар кескіні, зауыттың кима көрінісі, технологиялық карта, технологиялық сұлба, технико-экономикалық көрсеткіштер арқылы көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

- 1 Кирпич // Большая российская энциклопедия. Том 14. — М., 2009. — С. 43.
2. Жугинисов М.Т. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Строительная керамика». КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2011. - 151 с.

**Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	30%	60%	90%	100%	Ескерту
Сәулет-аналитикалық	28.12.2024-08.01.2025				
Есептік-конструктивтік		08.01.2025-23.02.2025			
Ұйымдастыру-технологиялық			24.02.2025-06.04.2025		
Экономикалық				07.04.2025-20.04.2025	
Алдын-ала қорғау	14.04.2025 - 25.04.2025				
Сапаны бақылау (ТЖ)	21.04.2025 - 16.05.2025				
Антиплагиат	08.05.2025 - 21.05.2025				
Нормобақылау	12.05.2025 - 05.06.2025				
Сапаны бақылау (сызбалар)					
Қорғау	09.06.2025 - 28.06.2025				

Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Сәулет-аналитикалық	Усипбеков Е.Е., қауымдастырылған профессор	07.01.2025	
Есептік-конструктивтік	Усипбеков Е.Е., қауымдастырылған профессор	21.02.2025	
Ұйымдастыру-технологиялық	Усипбеков Е.Е., қауымдастырылған профессор	04.04.2025	
Экономикалық	Усипбеков Е.Е., қауымдастырылған профессор	14.04.2025	
Нормобақылау	Оспанова А.Т., т.ғ.м., оқытушы	03.06.2025	
Сапаны бақылау	Джетписбаева А.Ж., PhD доктор, аға оқытушы	09.06.2025	

Ғылыми жетекші

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Күні

Қолы
«19» 06 2025 ж

Усипбеков Е.Е.

Аты-жөні

Полатов А.Б.

Аты-жөні

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада заманауи негізгі құрылыс материалдарының бірі тиімді керамикалық кірпішті Алматы облысында өндіру технологиясын зерттеуге арналған. Жұмыста зауытты орналастыру аймағы, шикізатты дайындау, компоненттерді араластыру, қалыптау және өнімнің сапасын бақылау сияқты технологиялық процестің негізгі кезеңдері қарастырылады. Өндірістің тиімділігі мен экологиялық тазалығын арттыруға бағытталған заманауи ғылыми жаңалықтар талданады. Экономикалық құрамдас бөлікке, оның ішінде шығындарды оңтайландыру және табысты арттыру жолдарына ерекше назар аударылады. Негізгі технологиялық процесті автоматтандыруға арналған жабдықтарға таңдау жүргізіледі.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе изучению технологии производства в Алматинской области посвящен один из основных современных строительных материалов – эффективный керамический кирпич. В работе рассмотрены основные этапы технологического процесса, такие как размещение завода, подготовка сырья, смешивание компонентов, формование и контроль качества продукции. Анализируются современные научные инновации, направленные на повышение эффективности и экологической чистоты производства. Особое внимание уделено экономической составляющей, в том числе способам оптимизации затрат и увеличения прибыли. Подбирается оборудование для автоматизации основного технологического процесса.

ABSTRACT

This diploma work is devoted to the study of production technology in the Almaty region of one of the main modern building materials - efficient ceramic brick. The work considers the main stages of the technological process, such as the placement of the plant, preparation of raw materials, mixing of components, molding and quality control of products. Modern scientific innovations aimed at increasing the efficiency and environmental friendliness of production are analyzed. Particular attention is paid to the economic component, including ways to optimize costs and increase profits. Equipment is selected to automate the main technological process.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1. Технологиялық бөлім.	8
1.1 Құрылысқа арналған алаңды негіздеу	8
1.2 Зауыттың жұмыс істеу тәртібі	11
1.3 Өндірілетін бұйымның номенклатурасы	12
1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама	14
1.5 Шихтаның құрамын есептеу	18
1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау, негіздеу, технологияны баяндау	21
1.7 Материалдық балансты есептеу	27
1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу	30
1.9 Қосалқы нысандарды таңдау және есептеу	32
1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау	32
1.10.1 Шикізатты қалыптау	33
2 Жылутехникалық бөлім	35
3 Сәулеттік – құрылыстық бөлім	38
4 Экономикалық бөлім.	41
5 Технологиялық процестерді автоматтандыру	43
6 Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау	47
Қорытынды	50
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	51

КІРІСПЕ

Кәдімгі керамикалық кірпіштің екі маңызды кемшілігі бар: салыстырмалы түрде жоғары тығыздық (1600 кг/м³ астам) және шағын өлшемдер. Жоғары тығыздық кірпіштің жоғары жылу өткізгіштігін және соның салдарынан қабырғаның үлкен қалыңдығын (КСРО орталық аймағында 65 см-ге дейін) алдын ала анықтайды. Тығыздығы мен жылу өткізгіштігі бос жерлері бар кірпіш жасау немесе олардың кеуектілігін арттыру арқылы (мысалы, күйдірілген қоспаларды - үгінділерді - сазға енгізу арқылы) төмендейді. Осылайша қуыс, кеуекті және кеуекті-қуысты кірпіштер алынады. Мұндай кірпішті пайдалану қабырғалардың қалыңдығын азайтуға және материалдарды тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді, сондықтан ол тиімді деп аталады.

Кәдімгі кірпіштің кішкентай өлшемі екі себеппен түсіндіріледі. Біріншіден, қолмен төселген кірпіштің салмағы 4 кг-нан аспауы керек, екіншіден, үлкен, массивтік керамикалық бұйым алу қиын, өйткені мұндай бұйымдарды кептіру және күйдіру ұзақ уақытты алады және әдетте өнімдердің үлкен деформацияларымен және жарылуымен бірге жүреді. Кеңістіктері бар үлкен өлшемді тиімді керамикалық кірпіштердың пайда болуы бұйымдардың тығыздығы мен салмағын азайтып қана қоймайды, сонымен қатар оларды кептіру және күйдіру процестерін тездетеді, өйткені өнім сыртқы және ішкі беттер арқылы тезірек және біркелкі қызады. Сондықтан қуыс кірпіштер мен тиімді керамикалық кірпіштер кем ақауларға ие және олардың беріктігі, бос орындардың үлкен пайызына (37% дейін) қарамастан, қарапайым кірпішпен бірдей.

Тығыздығы және жылу қасиеттері бойынша қуыс кірпіштер қабырғалардың жылу қасиеттерін жақсартатын шартты тиімді және қарапайым кірпіштен жасалған қабырғалардың қалыңдығымен салыстырғанда қабырға қалыңдығын азайтуға мүмкіндік беретін тиімді болып бөлінеді. Қуыс кірпіштердегі бос орындардың көлемі 13...33%; салмағы бойынша суды сіңіру 6% кем емес. Қуыс кірпіштердің сорттары қарапайым кірпіштердің сорттарымен бірдей; аязға төзімділік дәрежесі Mrz15 төмен емес.

Гимараттардың сыртқы және ішкі қабырғаларын салу үшін қуыс кірпіш қолданылады. Қуыс кірпіштен жасалған қабырғаның әрбір шаршы метрі қарапайым кірпіштен 200-300 кг жеңіл. Бұл қабырғаның жылу оқшаулау қасиеттерін жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар негізгі құрылыс материалдарын (кірпіш, цемент, болат) тұтынуды азайтады. Қуысты тиімді керамикалы кірпіштен жертөлелерді, іргетіімді керамикалық кірпіштерды және жерасты құрылыстарын салуға болмайды.

Тиімді кірпішті шикізат массасын күйдіру арқылы да алуға болады, оның негізі жеңіл кеуекті кремнийлі жыныстар (диатомит, триполи). Мұндай кірпіштердің тығыздығы жоғары кеуектілікке байланысты азаяды. Оның қолдану аймағы қуыс кірпіштердікімен бірдей, бірақ оның беріктігі мен аязға төзімділігі сазды шикізаттан жасалған кірпіштерге қарағанда төмен.

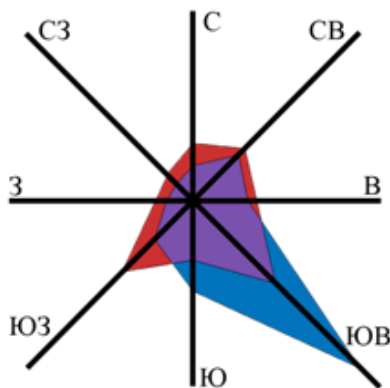
1 Технологиялық бөлім

1.1 Құрылысқа арналған аланды негіздеу

Жобаланатын зауыттың құрылыс орны Алматы облысының өндірістік аймағы болып табылады. Зауытты осы аймаққа орналастыру өте орынды, себебі, негізгі көлік артерияларының жанында орналасуы, климаты негізінен континенттік, қысы қоңыржай салқын, шілде айының орташа температурасы солтүстігінде 25°C , оңтүстігінде 27°C . Алматы облысының экономикалық әлеуеті (потенциал) көп салалы өнеркәсіп, ауыл шаруашылығы, көлік пен байланыс және сауда құрылымдарынан тұрады. Өнеркәсіпте электр энергетикасы (1997 ж. жалпы өнеркәсіп өнімдегі үлесі 39,9 пайыз), машина жасау және металл өңдеу (6,5 пайыз), құрылыс материалдары (6,2 пайыз), тамақ өнеркәсібі (38,2 пайыз), ұн, жарма және құрама жем (5,5 пайыз) салалары жақсы дамыған. Барлық негізгі ресурстардың болуы: энергия жағынан, транспорттық, жұмысқа орналастыру және т.б. дайын өнімнің сатылымға шығарылу процестерін оңайлатып, тауар айналымын жылдамдатады.

Облыстың табиғи-ресурстық әлеуеті, дамыған өндірістік және әлеуметтік инфрақұрылымының болуы, жоғары ғылыми-техникалық әлеуеті, оның Қазақстан мен Қытай арасындағы байланыстырушы рөлі әртүрлі елдер мен континенттердің өнеркәсіпшілері мен кәсіпкерлерінің назарын аударады.

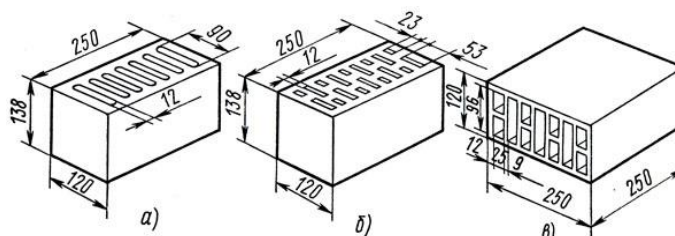
Өндіріске арналған шикізат жақын маңдағы өндіріс орындарынан әкелінеді.



Сурет 1.1.1 – Алматы облысының жел раушаны

Тиімді керамикалық кірпіштер төмен балқитын саз массасынан пластикалық престеу арқылы алынады. Көлеміне қарай кірпіштер қарапайым ($250 \times 120 \times 138$ мм), екі кірпішті алмастыратын, модульдік ($250 \times 138 \times 138$ мм) және үлкен ($250 \times 250 \times 138$ мм) болуы мүмкін. Кірпіштер тік (9-сурет, а, б) және азырақ, көлденең (9-сурет, г) бос орындармен жасалады. Кірпіштердің бостығы 25-37% аралығында.

Тығыздығы бойынша, кірпіш сияқты, кірпіштер шартты түрде тиімді және тиімді болып бөлінеді. Сығымдау және иілу беріктігі бойынша белгіленген тас сорттары (есептеу бос орындардың ауданын шегермей жүргізіледі), тік қуыстары бар кірпіштер үшін 75-тен 300-ге дейін, ал көлденең қуыстары айтарлықтай төмен - 25-тен 50-ге дейін. Аязға төзімділік сыныптары кірпішпен бірдей: Mrz50.0-ге дейін.



Сурет 1.1.2 Тиімді керамикалық кірпіштер 7 (а) және 18 (б) тік бос орындар және 11 (в) .көлденең

Сыртқы және ішкі қабырғаларды төсеу үшін қуыс кірпіштер қолданылады. Кірпіштерді іргекірпіштерді және жертөлелерді салу үшін пайдалануға болмайды, сондай-ақ ылғалды жұмыс жағдайлары бар бөлмелерде қабырғаларды салуға болмайды.

Тиімді қуыс керамикалық кірпіштер қарапайым кірпішке қарағанда үнемді. Мұндай кірпіштерді өндіру кезінде шикізат пен отын шығыны азаяды, пештер мен кептіргіштердің өнімділігі артады, ал пайдаланған кезде қоршау конструкцияларының салмағы азайып, кірпіш қалаушының өнімділігі артады.

Кірпіш блоктар мен панельдерді пайдалану ғимарат салу кезінде еңбек шығындарын азайту және құрылысты жеделдетумен қатар, кірпіш шығынын 2-3 есе азайтуға және қабырғалардың салмағын жеңілдетуге мүмкіндік береді. Бұған блоктар мен панельдердің құрылысында және блоктар мен панельдердің өздерін механикаландырылған зауыттық өндірісте тиімді жылу окшаулағыш материалдарды (көбік шыны, ДВП және т.б.) пайдалану арқылы қол жеткізіледі.

Керамикалық кірпіш, егер оның бос көлемі 13% -дан асса, қуыс болып саналады. Кірпіштегі бос орындар тік; пішіні мен өлшемі әртүрлі болуы мүмкін: дөңгелек, сопақ, шаршы, саңылау тәрізді. Бос орындардың болуы кірпіштің салмағын, сәйкесінше оның тығыздығын азайтады, кірпіш өндіруге арналған шикізаттың шығынын азайтады, кірпішті кептіру және күйдіру процестерін тездетеді, өнімнің жылу өткізгіштігін төмендетеді. Қуысты тиімді керамикалы кірпіштегі саңылаулардың диаметрі 16 мм-ден аспайды, ал саңылаулардың ені - 12 мм; ерітінді іс жүзінде тесіктерді толтырмайды. Сондықтан кірпіш төмен жылу өткізгіштікке ие. «Тиімді керамика» атауы кептеліп қалды.

Қуыс кірпіштердің беріктік сипаттамалары (разрядтары) және аязға төзімділігі қарапайым керамикалық кірпішпен бірдей. Қолданыстағы стандарттарға сәйкес кірпіштің өлшемдері келесідей болуы мүмкін:

- беттік толық денелі кірпіш - 250x120x65мм,
- бір жарым кірпіш - 250x120x88мм,
- қос кірпіш - 250x120x138мм.

1.2 Зауыттың жұмыс тәртібі

Зауыттың жұмыс режимі Қазақстан республикасының еңбек кодексіне сай етіліп, жұмысшы еңбек уақыты 8 сағаттық 2 ауысымды. Өндіру барысы циклды жалпы зауытың жылдық жұмыс уақыты 305 күн. Жылыдың 15 күні мейрам күндері және 45 күні демалыстар мен жөндеу жұмыстарына кететін уақыт саны.

Кесте 1.2.1 – Цехтың жұмыс режимі

	Бөліс аталуы	Жылдағы жұмыс күндер саны	Тәулікте ауысым саны	Жұмыс ауысым ұзақтылығы, сағ.	Жылдық жұмыс уақыт қоры	
					тәулік	сағат
1	Шикізатты қабылдау	305	2	8	305	4880
2	Шикізатты дайындау	305	2	8	305	4880
3	Қалыптау	305	3	8	305	7320
4	Күйдіру	305	3	8	305	7320
5	Сапаны бақылау	305	1	8	305	2440
6	Дайын өнім қоймасы	305	2	8	305	4880

Цехтың шикізат пен жартылай фабрикаттарға бір жылға кететін шығындарын ескеріп, біз бұл өнімнің тәулігіне, ауысымына және сағатына қажеттілігін есептейміз.

Цехтің өнімділігін анықтау формуласы:

$$P_{\text{күн}} = P_{\text{жыл}} / C_{\text{жк}} = 15\,000\,000 / 305 = 49\,180 \text{ дана/тәулік} \quad (1)$$

$$P_{\text{ауыс}} = C_{\text{жк}} / n = 49\,180 / 2 = 24\,590 \text{ дана/ ауысым} \quad (2)$$

$$P_{\text{сағ}} = P_{\text{ауыс}} / t = 24590 / 8 = 3073 \text{ дана/сағ} \quad (3)$$

мұндағы $P_{\text{күн}}$ – берілген жылдық өнімділік, дана;

$C_{\text{жк}}$ – жылына есептелген жұмыс күндерінің саны;

n – тәуліктегі ауысым саны;

t – бір ауысымның жұмыс уақыты.

Кесте 1.2.2-.Кесте-кәсіпорынның өндірістік бағдарламасы

Өнім атауы	Өнім шығару, дана			
	жыл	тәулік	ауысым	сағат
Тиімді керамикалық кірпіш	15 000 000	49 180	24 590	3073

1.3 Өндірілетін өнімінің номенклатурасы

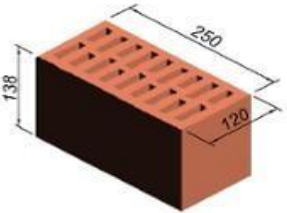
Зауыттың жоспарланған қуаты жылына 15 млн. дана шартты кірпіш шығарады. Тиімді керамикалық кірпіштері МЕМСТ 530-2012 «Кірпіш және керамикалық кірпіштер» және МЕМСТ379-2015«Кірпіш, кірпіштер, блоктар және тиімді керамикалық аралық плиталар» стандартына сәйкес етіліп шығарылады.

Тиімді керамикалық кірпіш — бұл кәдімгі керамикалық кірпіштен жеңілдеу және жылу оқшаулағыш қасиеттері жақсартылған құрылыс материалы. Ол қабырғалық жұмыстарда, әсіресе тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттардың сыртқы және ішкі қабырғаларын көтеруде жиі қолданылады.

Негізгі сипаттамалары:

- кеуектілігі жоғары: кірпіштің ішінде ауа қуыстары болады, бұл оның жылу өткізгіштігін төмендетеді;
- жеңіл салмақ: кәдімгі толық денелі кірпішке қарағанда жеңіл, сондықтан тасымалдау мен монтажда жеңілдік береді;
- жақсы жылу оқшаулау: энергия үнемдеуде тиімді, әсіресе салқын климаттық аймақтарда;
- көлемі үлкейтілген: бір кірпішпен көбірек қабырға қаланатындықтан, жұмыс өнімділігі артады;
- дыбыс оқшаулау қасиеті жақсы.

Кесте 1.3.1 – Номенклатура мен цех бұйымдарының техникалық сипаттамасы

Бұйымның аталуы және эскизы (сүреті)	Маркасы (типтік өлшемі)	Өлшемдері, мм			Бұйымның салмағы, кг	Қуыстылығы
		ұзындығы	ені	биіктігі		
Тік саңылауы бар керамикалық кірпіш 	M100	250	120	138	3,84	25%

Модульдік кірпіш 	M150	288	138	138	4,82	30%
---	------	-----	-----	-----	------	-----

Жылутехникалық және тығыздығы бойынша кірпіштер мен кірпіштер үш топқа бөлінеді:

- тиімді, қабырғаның жылутехникалық қасиеттерін жақсартады және қарапайым кірпіштерден тұрғызылады қабырғаның қалыңдығымен салыстырғанда қалыңдығын кішірейтеді,. Бұл топқа тығыздығы 1400 кг/м³ жоғары емес кірпіштер және тығыздығы 1450 кг/м³ жоғары емес кірпіштер жатады;

- шартты тиімді, қоршау конструкцияларының, жылутехникалық қасиеттерін жақсартады. Бұл топқа тығыздығы 1400 кг/м³ жоғары кірпіштер, және тығыздығы 1450-1600кг/м³ кірпіштер жатады;

- қарапайым кірпіш, тығыздығы 1600 кг/м³ жоғары.

Кірпіш және тас массалары (салмағы) МЕСТ 22951-78 талаптарын қанағаттандаруы қажет.

Беріктігі бойынша кірпіштер мен кірпіштерді 300, 250, 200, 175, 150, 125, 100, 75 маркаларына бөледі. Аязға төзімділігі бойынша кірпіштер мен кірпіштерді Мрз 15, Мрз 25, Мрз35 және Мрз 50 маркаларына бөледі.

Тиімді (қуысты) керамикалық кірпіш. Бұл топтағы кірпіштер кеуекті немесе кеуексіз болып келеді. Қуысты кеуексіз кірпіштердің жылу өткізу коэффициенті (0,35-0,4 Вт/м·°C), бірақ оны жылуоқшаулау керек, оның жүк көтергіш қажеттілігі және иілуге беріктілігі төмен. Қуысты кірпішті иілімді немесе жартылай құрғақ қалыптау тәсілімен дайындалады. Кірпіш құрамындағы қуыстар мөлшері от 13 - 55% аралығында болады.

Қуысты кірпіштер сығу кезіндегі беріктігі бойынша 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250 және 300 маркаларына бөлінеді. Аязға төзімділігі бойынша 15, 25, 35, 50 және 75 маркаларына бөлінеді. Оны сыртқы және ішкі қабырғаларды қалау үшін қолданады.

Өте тиімді қуысты кеуектелген кірпіштер болып табылады, олар жоғары берік және дыбыс оқшаулағыш қасиеттеріне ие болады. Олар екі еселі кірпіш немесе үлкен өлшемді кірпіштер түрінде өндіріледі. Бұл материалдың жылу өткізгіштік коэффициенті– 0,2 – 0, 27 Вт/м· °C.

Тиімді керамикалық кірпіштер стандарттарға сай және технологиялық регламенттерге сәйкес жасалуы тиіс.

Сыртқы көрінісі бойынша кірпіштер белгілі талаптарды қанағаттандыруы қажет. Бұл әрбір партиядағы белгілі бір мөлшердегі тастың (0,5%, 100 данадан аз емес) анықталған мөлшерінен ауытқуы, қабырғалардың түзу еместігі, бұрыштары мен қабырғаларында сынықтардың болуы және бетіндегі жарықтар

бойынша өлшеу және бақылау жолы арқылы орнатылады.

Бір бұйымдағы берілген өлшемдерден ауытқу мен сыртқы көрінісінің көрсеткіштері келесі мәндерден аспауы керек, мм: ұзындығы ± 5 , ені ± 4 , қалыңдығы ± 3 .

Жоғарыда көрсетілген артықшылықтарды ескерген кездегі жалпы бұйым мөлшері 5%-дан аз болмауы қажет. Жартының мөлшері 5%-дан жоғары болуы қажет.

Жартылай күйген және көп күйдірілген кірпіштер ақау болып саналады, сондықтан оларды тұтынушыларға жіберілмейді.

Қалыпты массасына дейін кептірілген тастың су сіңіргіштігі толық денелі тас үшін 8%, ал қуыс денелі тас үшін 6%.

Жоғары сапалы категориядағы кірпіштер төмендегі талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

а) Қуыс денелі кірпіштер тиімді немесе шартты тиімді және беріктіліе маркасы 100-ден кем болмауы тиіс;

б) Сынықтары бар кірпіштердың рұқсат етілу шегі 3%-дан көп емес.

Жоғарыда айтылғандардан өнімді шығару зауыт бағдарламасы бойынша тығыздығы 1250 кг/м³, аязға төзімділігі Мрз35, МЕСТ 530 – 12 талаптарына жауап беретін тиімді керамикалы кірпіштерды дайындайды.

Қуысты тиімді керамикалы кірпіштер жоғары жылу оқшаулағышы бар сыртқы қабырғаларды салуда да, ішкі қалқаларды әрлеу жұмыстарында да қолданылады. Бұл кірпіш қабырғаның қалыңдығын азайту үшін де қолданылады. Бос орындардың болуына байланысты кірпіш өндіруге арналған шикізатты тұтыну және тасымалдау шығындары азаяды, қабырғалардың аязға төзімділігі артады, іргетасқа түсетін жүктеме азаяды.

Қуысты тиімді керамикалы кірпіштерді сумен жанасуы мүмкін іргекірпіштерды, жертөлелерді және іргекірпіштерды төсеу үшін қолдануға болмайды.

1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама

Жылына 15 млн дана тиімді керамикалық кірпіш өндіретін зауыт үшін шикізат базасы – өндірістің өзегі. Төменде қажетті негізгі шикізат түрлері, олардың сипаттамалары, жылдық қажеттілік көлемі және сапа талаптары көрсетілген.

Жобадағы тиімді керамикалық кірпішке қоспа ретінде күлдер қосады. Күл жүдеудеткіш қоспа ретінде ғана емес, күйдіру процесінде бу қалыптастырғыш, жанып кететін және балқыма қоспа рөлін де атқарады. Күлдің құрамында да көмірлі, темірлі, әктасты және шыны тәрізді бөлшектер бар.

Дайын керамикалық бұйымның көлемдік салмағын төмендету, оның кеуектілігін көбейту үшін, шикізат материалына жанып кететін немесе кеуек түзгіш қоспалар қосады. Олар жүдеудеткіш қызметін де атқара береді. Жүдеудеткіштер сазды массада қаңқа рөлін атқарады және сазбалшықтың

көлемін азайтауын, сызаттанбауын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, олар ылғалдың төменгі қабаттардан бетіне өтуіне де әсер етеді, кептірудің уақытын мен бағасын төмендетеді. Шикізаттың кептіру кезеңін массаға аз мөлшерде электролит-коагулятор қоспаларын қосу арқылы да қысқартуға болады.

Саз – су қосқанда иілгіш қасиетке ие болатын ұсақ дисперсті минералдық шөгінді тау жынысы. Күйдіру кезінде қатайып, су сіңірмейтін керамикаға айналады. Құрамында негізінен каолинит, иллит, монтмориллонит сынды минералдар болады.

1. Саз (балшық) – негізгі компонент, табиғи минерал, пластикалық құрылымды, қалыпқа келтіргенде пішінін жақсы ұстайды. Жоғары температурада күйдіргенде керамикалық беріктік береді. Кәдімгі құрылыс сазы орташа және майлы болады. Құмды-сазды қоспалар — механикалық беріктікті реттеу үшін.

Алматы облысындағы ықтимал көздер: Қапшағай, Талғар, Жаркент, Еңбекшіқазақ аудандары – құрылыс сазына бай.

Бұл бөлімде шикізаттың физико-механикалық сипаттамаларын, химиялық құрамын, МЕСТ бойынша қойылатын талаптарды келтіру керек.

Иілгіштігі жоғары сазға енгізілген жүдеудеткіш қоспалар ұстасудың жалпы күшін, тұтқырлығы мен иілгіштігін төмендетеді. Соның әсерінен массаның бірлік көлеміндегі сазбалшықты бөлшектің көлемі азаяды, осыдан кейін араласпа жеңіл, шөгуі аз болып, кебу қасиеттері жоғары болады.

Сазға жүдеудеткіш қоспа арқылы біз шикізаттың құрамын жақсартамыз. Егер отқа төзімді сазды 1300-14000 температураға дейін күйдіріп майдаласақ, онда біз шамот материалын аламыз. Ол негізінен 45%-ке дейін глиноземнен, 50-60%-ке дейін кремнеземнен тұрады. Олар жоғары температурада муллитті қалыптастырады.

Саз – минералдық текті, ұсақ бөлшекті шөгінді тау жынысы. Ол су қосқанда иілімді қасиетке ие болып, күйдіру кезінде қатайып, керамикалық массаға айналады.

Кесте 1.4.1 – Саздың химиялық құрамы (орташа мәндер)

Материалдың аталуы	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃ +TiO ₂	Fe ₂ O ₃ +FeO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	к.к.ж.
Алматы кен орынының саздағы. Иілімділік саны 6,9; ρ = 1,7 т/м ³ ; W= 10 %.	52,49	10,51	2,18	12,81	4,81	0,74	1,88	2,32	10,02

ТЭС күлі. Тығыздығы 650 кг/м³. Шөгуді азайту және сазбалшықтың басқа да технологиялық қасиеттерін жақсарту үшін, оның құрамына жасанды немесе табиғи материалдардан дайындалған әр түрлі қоспалар енгізеді.

Қазақстан аумағында 30-ға жуық, күл мөлшері 40 % және одан жоғары болатын екібастұз, қарағанды, кузнец көмірлерінде, жылу электростанция жұмыс істейді. Жыл сайын 15-17 млн. тонна күл шығарылады, ЖЭС қоймаларында 350 млн. т астам жинақталған.

Қазақстандағы ЖЭС-тердегі барлық күл массалары қысымды гидравликалық көлік арқылы жойылады. Кейбір ЖЭС-терде, құрғақ сұрыптайтын қондырғылар бар.

Күл ұнтақ тәрізді, сұр түсті, ұсақ сфералық бөлшектерден тұратын материал. Түйіршік беті тегіс және жылтыр.

Күлдің салыстырмалы беті 1100-4580 см²/г аралығында, шынайы тығыздығы – 1530-2150 кг/м³, үймелі тығыздығы – 450-1060 кг/м³, нығыздалған жағдайдағы тығыздығы – 500-1180 кг/м³. Күлдің химиялық-минералдық құрамы көмірдің минералды бөлшектерінің химиялық құрамымен және жану кезінде күрделі химиялық және фазалық айналу процесстерімен анықталады.

Тасты көмірлердің күлдері химиялық табиғаты бойынша жоғары мөлшерде кремний және алюминий тотықтарынан (70-88 мас, %), аз мөлшерде СаО (1,5-4,39 мас. %) тұрады және қышқыл тобына жататын материал. Минералды жағынан қарастырғанда күлдер негізінен шыныланған алюмосиликаттардан тұрады. Жанбай қалған көмір мөлшері күлде көп емес, ал басқа жағдайда оның мөлшері көп болуы мүмкін. (к.к.ж. 30 %).

Кесте 1.4.2 – ЖЭС күлдерінің химиялық құрамы

Материал аталуы	Мөлшері мас. %							
	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3 + TiO_2	Fe_2O_3 + FeO	SO_3	R_2O	к.к.ж
Алматы ГРЭС күлі	56,86- 62,34	1,68- 2,40	0,73- 0,83	24,91- 25,38	3,22- 4,11	0,13- 0,51	1,50- 1,62	4,86- 8,30

ВКПР № 5789-91 белгісіне сәйкес (бақылау мен шешім қабылдауға арналған уақытша белгілер) құрылыс тұрғын үйлерінде қолданылатын күлдегі салыстырмалы активті радионуклидтердің сәулеленуін иондайтын табиғи қайнар көздердің мөлшері 370 Вк/кг-нан жоғары болмауы тиіс. Көптеген күлдердің радиоактивтілік дәрежесі төмен болады, олар құрылыста ешқандай шектеусіз қолданылады.

Күлқожды шикізатты пайдалана отырып, жартылай құрғақ қалыптап, күйдіріп, автоклавты немесе буландыру арқылы дайындалатын дәстүрлі қабырға материалдарының технологиясы жоғары мөлшерде энергия шығынымен байланысты.

Күлкерамика өндірісінде күл құрамындағы көміртегіге байланысты, күйдіру жағдайында отын шығыны 1,5-4 есе азаюы мүмкін. Соңғы жылдары күл қалдықтары жаңа түрлермен толықтырылды – адам қоныстанған жердегі

канализация тұнбаларының қалдықтарының жануынан алынатын күлдер. Бұл түрдің қалдықтары ТЭС қалдықтарынан ерекшеленеді. Химиялық құрамы бойынша мұндай күл қышқыл шикізаттарынан және 3,25% органикадан тұрады. Оның құрамында жоғары мөлшерде бояу тотықтарын ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 = 12,27\%$) болады, жеңіл балқиды және қауіптіліктің төртінші классына жатады. Суланғанда күл жоғары улы байланыстарды боліп шығармайды.

Зерттеу нәтижелері күл қосылған шихта негізінде дайындалған кірпіштің техникалық көрсеткіштерінің жоғары болуын көрсетті.

Иілімді тәсілмен күлді қолдану арқылы керамикалық қабырға материалдарын өндіретін зауыттар келесі талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

1. Иілімді заттарды қосу арқылы жақсы қалыптау қабілетіне ие болуы керек.

2. Біркелкі және тұрақты құрамға ие болуы керек.

3. Бұйымдарда жарықтардың, сынықтардың, дақтардың пайда болуына әсер ететін қауіпті қоспалардың болмауына.

4. Жанбай қалған отын мөлшері 10% -д ан жоғары болмау керек, яғни күдіруге қажет шихтадағы жалпы отын мөлшерінен 80% болуы тиіс. Жанбай қалған отын мөлшері көбейіп кеткен жағдайда күйдіру аймағы ұзындау пешті қолдану қажет.

5. Жанғыш бөлшектердің ауыту мөлшері 2%-дан аспауы керек.

6. Al_2O_3 мөлшері 15%-дан аз болмау керек, өйткені құрамында алюминий тотығының мөлшері 15%-дан аз материалдың беріктігі төмен болады

Құрамында жоғары мөлшерде алюминий және кремний тотықтары (75-95%) бар күлді қолдана отырып, жоғары беріктікке ие керамикалық қабырға материалдарын алуға болады, сығу кезіндегі беріктігі (10-60 МПа); егерде күлде аталған тотықтар мөлшері (30-50%) болса онда бұйымның сығу кезіндегі беріктігі 2-6 МПа құрайды.

Күл құрамында Al_2O_3 и SiO_2 тотықтары аз мөлшерде болған жағдайда жентектелу аралығы аз болады және балқыманың тұтқырлығы төмен болғандықтан бұйым біркелкі күйдірілмеді.

Күлкерамикалық материалдардың құрылым түзу процессіне CaO мөлшері әсер етеді. Ол күл құрамында карбонатты қоспалар мен еркін кальций тотығы түрде болады. Күл құрамында 4,5% CaO болса, ол бастапқы шикізат ретінде алдын ала ұнтақталмай, жіңішке ұнтақтайтын технологиялық линияларда карбонатты қоспалар ұнтақталуы мүмкін. Егер күл құрамында CaO жоғары мөлшерде болса, оны карбонатты қоспалардың өлшемдеріне сәйкес 1мм-ден асырмай майдалайну керек. Күл құрамында CaO 30-50% болса, олар күлкерамикалық материалдар алуға жарамсыз болады.

Аз мөлшерде (20%) жоғары және орташа дисперсті саздарға күлді қосымша ретінде қоспаға қосқанда, күлсазды массада толқ және құыс денелі кірпіш алуға болады. Күлсаздағы қоспада саз мөлшері оның дисперстілігі мен иілімділігіне сәйкес анықталады.

Күлкерамиканы пресстелген бұйым ретінде шығарады. Күлкерамикалық қабырға бұйымдарының технологиясы сазды кірпіш технологиясымен бірдей,

өйткені екеуінде де технологиялық және жылу техникалық жабдықтар қолданады. Отын мөлшері бар негізгі шикізат ретінде күл және қожды пайдалану арқылы құысты күлкерамикалық кірпіш және кірпіштерды алу ең тиімді болады.

Жүргізілген сынақ нәтижелеріне сәйкес күлкерамикалық бұйымдарды күйдірудің рационалды тәртібі: максималды температура – 1080-1150 °С, қыздырудың орташа жылдамдығы – 50-60 °С/сағ, ұстамдылық уақыты 3-4 сағ. Күйдіруді алғашқы кезде 800-1000 °С қатты қышқылды газды ортада, кейін 1000-1100 °С температура аралығында қалпына қайта келу ортада күйдірген жөн.

Күлкерамикалық кірпіш, толық денелі немесе құыс және күлтиімді керамикалық кірпіштердың сипаттамалары: сығылуға беріктілігі 10-60 МПа, иілуге – 2,5-10 МПа, орташа тығыздығы – 1080-1600 кг/м³, жылу өткізгіштігі 0,398-0,438 Вт/(м·°С) және аязға төзімділігі – 25-120 цикл.

Күлкерамика жоғары беріктігі мен аязға төзімділігі байланысты тек қана қабырға материалы ретінде емес, қышқылға төзімділігі және үйкелуге төзімділігі жоғары болғандықтан тратуарлы және жолдық тақтайшалар ретінде, жоғары химиялық және термиялық төзімді материал ретінде қолданылуы мүмкін.

1.5 Шихтаның құрамын есептеу

Енді тиімді керамикалық кірпіш өндірісіне арналған шихтаның (шикізат қоспасының) құрамын жасап, оның материалдық балансын есептеп шығайық.

Мақсатымыз – жылына 15 млн дана кірпіш өндіру. Орташа бір кірпіштің массасы – 3,5 кг (жеңілдетілген қуысты кірпіш). Бұл есеппен жалпы жылдық шихта көлемі:

Жылдық шихта массасы: 15 000 000 дана × 3,5 кг = 52 500 000 кг немесе 52 500 т

Шикізат ретінде Алматы ЖЭС- 2 күл-қожысы және Қаскелең ауданында орналасқан Алматы кен орнының саздағы қолданылды. Саздақтың иілімділігі 8,9 санына ие және аз иілімді, отқа төзімділігі бойынша жеңіл балкитын сазды шикізатқа жатады. Алматы ЖЭС-2 күл-қожысы құрғақ, борпылдақ, сұр түсті үлпек тәрізді ұнтақ түрінде болады. Оның құрғақ түрдегі үймелі тығыздығы 680 кг/м³. Күл-қожы құрамында ның шамамен 70% - ы күл және 30% - ы қож болып табылады. Күл-қожының химиялық құрамы: Na₂O+K₂O – 2.5; Fe₂O₃ – 7 %; CaO+MgO – 8%; SiO₂ + Al₂O₃ -80,5 %.

Кесте 1.5.1 - Күл негізінде алынған жеңіл толтырғыштың құрамы мен қасиеттері

№	Құрамы, %	1000°С күйдіру кезіндегі ρ_{γ}	1100°С күйдіру кезіндегі ρ_{γ}	Цилиндрде қысу кезіндегі беріктік	Цилиндрде қысу кезіндегі беріктік
---	-----------	--	--	---	---

		³ кг/м	³ кг/м	(1000°C), МПа	(1100°C), МПа
1	Күлқожы-80% Саздақ-20%	480	550	4,17	4,81
2	Күл-75% Саздақ-25%	500	560	5,2	5,84
3	Күл-70% Саздақ-30%	580	580	4,9	5,55
4	Күл-65% Саздақ-35%	610	620	5,64	6,1

Түйіршіктерді алу үшін 4 түрлі құрам дайындалды және оның әрқайсысы 1000-1100°C температурада күйдірілді. Күйдірілген әр құрам беріктігі анықталып, келесі кестедегі көрсеткіштерге тең болды:

Кестеден байқағандай цилиндрде қысу кезіндегі ең жоғары көсеткіштікке ие болған 1100°C температурада күйдірілген 4-құрамдағы толтырғыш болып табылады. Мұндай көрсеткіштер құрамдағы саздың және күлдің пайыздық үлесіне тікелей байланысты. Саз мөлшері көбейген сайын тығыздық және беріктік өседі, соған сәйкес 4-ші құрам ең жоғары беріктік пен тығыздыққа, ал 1-ші құрам ең төмен тығыздық пен беріктікке ие екенін көруге болады. Шихтаның құрамын 4-құрам бойынша Алматы кен орнынан алынған саз және күлдің химиялық құрамы бойынша есептейміз.

100 кг абсолют құрғақ шихтаның құрамындағы шикізат массасын анықтау:

Шихтадағы шикі заттың құрғақ күйдегі мөлшерін есептеу

$$\begin{array}{l} 100 - 10\% \quad x = 3,5\% \quad 35 - 3,5 = 31,5\% \\ 35 - x\% \end{array}$$

100 % шихтада абсолютті құрғақ масса 31,5% иілімді саз. Алматы ГРЭС күлі 65% құрғақ күйде қосылады.

Шихтадағы шикі зат үлесін есептейміз:

Саз:

$$35/100 = 0,35 \quad (4)$$

Күл:

$$65/100 = 0,65 \quad (5)$$

Саздың химиялық құрамы:

$$52,49+10,51+2,18+12,81+4,81+0,74+1,88+2,32+10,02= 100\% \quad (6)$$

$$\text{SiO}_2 - 52,49 \cdot 0,35 = 18,37 \% \quad (7)$$

$$\text{CaO} - 10,51 \cdot 0,35 = 3,69\% \quad (8)$$

$$\text{MgO} - 2,18 \cdot 0,35 = 1,06 \% \quad (9)$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 - 12,81 \cdot 0,35 = 0,76\% \quad (10)$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 - 4,81 \cdot 0,35 = 1,68 \% \quad (11)$$

$$\text{SO}_3 - 0,74 \cdot 0,35 = 0,37\% \quad (12)$$

$$\text{Na}_2\text{O} - 1,88 \cdot 0,35 = 0,69\% \quad (13)$$

$$\text{K}_2\text{O} - 2,32 \cdot 0,35 = 0,81\% \quad (14)$$

$$\text{К.к.ж.} - 10,02 \cdot 0,35 = 3,5\% \quad (15)$$

Кесте 1.5.2 - ТЭС күлінің химиялық құрамы, мас. %

Материал аталуы	Мөлшері мас. %							
	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3 + TiO_2	Fe_2O_3 + FeO	SO_3	R_2O	к.к.ж
Алматы ГРЭС күлі	56,86- 62,34	1,68- 2,40	0,73- 0,83	24,91- 25,38	3,22- 4,11	0,13- 0,51	1,50- 1,62	4,86- 8,30
	Орташа мәнін еспетеп аламыз							
	59,6	2,04	0,78	25,15	3,67	0,32	1,56	6,58

100 % келтіреміз:

$$59,6 + 2,04 + 0,78 + 25,15 + 3,67 + 0,32 + 1,56 + 6,58 = 100\% \quad (16)$$

$$\text{SiO}_2 - 59,6 \cdot 0,65 = 38,74 \% \quad (17)$$

$$\text{CaO} - 2,04 \cdot 0,65 = 1,33\% \quad (18)$$

$$\text{MgO} - 0,78 \cdot 0,65 = 0,51\% \quad (19)$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 - 25,15 \cdot 0,65 = 16,35\% \quad (20)$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 - 3,67 \cdot 0,65 = 2,39\% \quad (21)$$

$$\text{SO}_3 - 0,32 \cdot 0,65 = 0,21\% \quad (22)$$

$$K_2O - 1,56 \cdot 0,65 = 1,02\% \quad (23)$$

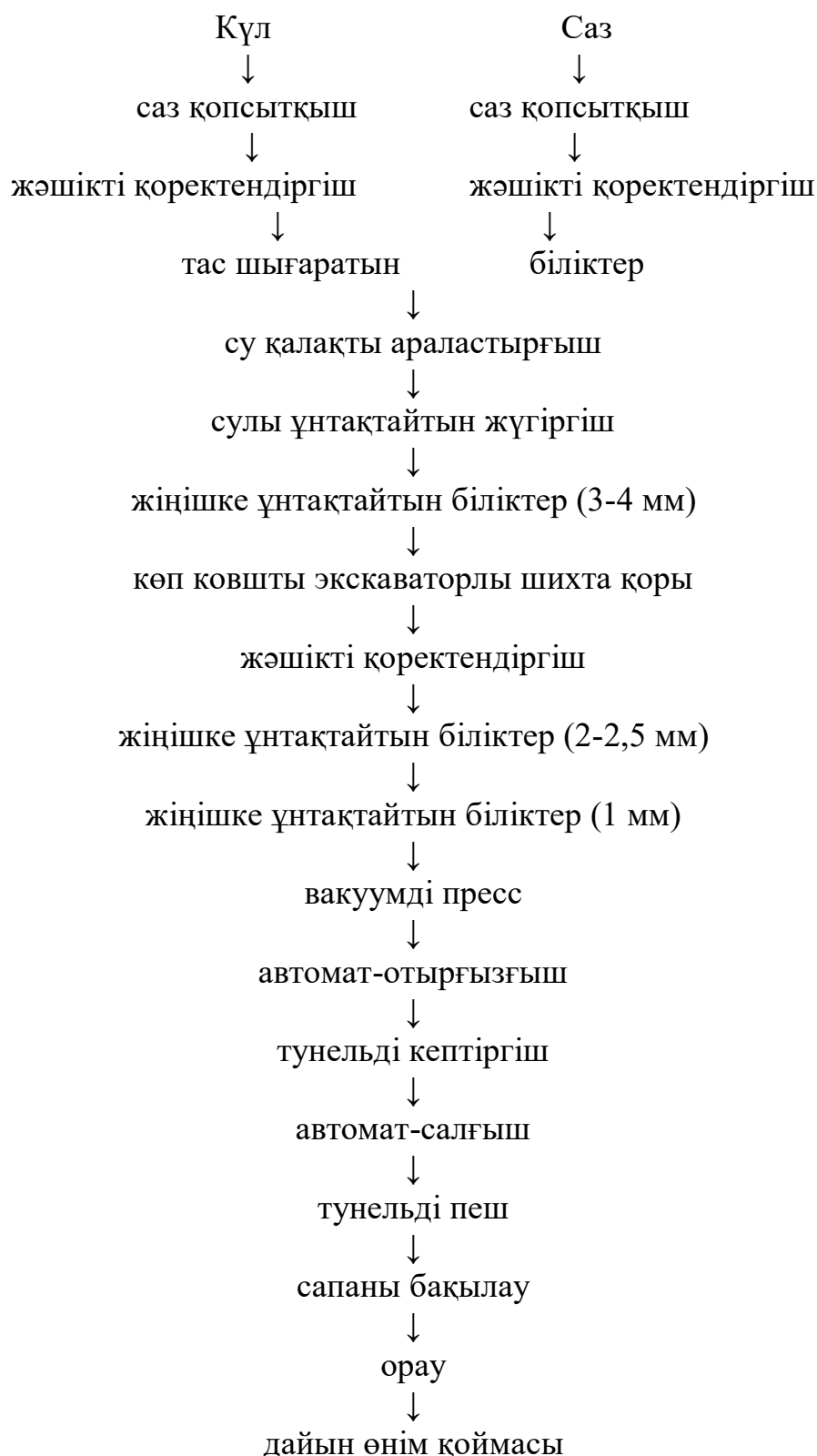
$$к.к.ж. - 6,315 \cdot 0,2919 = 4,11\% \quad (24)$$

Кесте 1.5.3 - Шихтаның химиялық құрамы, %

	Саз	ТЭС күлі	Σ
SiO ₂	18,37	38,74	57,11
CaO	3,69	1,33	5,02
MgO	1,06	0,51	1,57
Al ₂ O ₃	0,76	16,35	17,11
Fe ₂ O ₃	1,68	2,39	4,07
SO ₃	0,37	0,21	0,58
Na ₂ O	0,69		0,69
K ₂ O	0,81	1,02	1,83
к.к.ж.	3,5	4,11	7,61
Барлығы	31	68,31	100%

1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау, негіздеу, технологияны баяндау

Керамикалық материалдардың барлық түрі негізінен бір типті схема бойынша жүргізіледі, ол мынадай бөлімдерді қамтиды: шикізат материалдарын өндіру және карьерлік жұмыстар, шикізат массасын дайындау, бұйымдарды қалыптау, кептіру және күйдіру, сұрыптау және сақтау. Алайда, түрлі құрылымы бар және әртүрлі конфигурациялы бұйымдарды алу үшін қалыптаудың әртүрлі әдістері қолданылады: құю, иілімді қалыптау, жартылай құрғақ және құрғақ пресстеу. Қабырғалық құрылыс керамикасының негізгі бұйымдары - кірпіш және тиімді керамикалық кірпіштер иілімді және жартылай құрғақ қалыптау әдістерімен өндіріледі. Бұл формалау әдістері ең қарапайым және кең таралған. Бұл топтағы кірпіштер кеуекті немесе кеуексіз болып келеді. Қуысты кеуексіз кірпіштердің жылу өткізу коэффициенті (0,35-0,4 Вт/м·°C), бірақ оны жылуокшаулау керек, оның жүк көтергіш қажеттілігі және иілуге беріктілігі төмен. Қуысты кірпішті *иілімді немесе жартылай құрғақ* қалыптау тәсілімен дайындалады. Кірпіш құрамындағы қуыстар мөлшері от 13 - 55% аралығында болады. Осы дипломдық жобада иілімді тәсілмен өндірілетін күлкерамикалық кірпіштің технологиялық тізбегін таңдап алдым.



Сұлба 1 - Иілімді тәсілмен өндірілетін күлкерамикалық кірпіштің технологиялық тізбегі

Тиімді керамикалық материалдарды механикалық өңдеу арқылы оның қасиетін жақсартамыз. Сондықтан да нақты материал қасиетіне сәйкес жабдықтарды таңдау қажет. Сазды өңдейтін жабдықтарды дұрыс таңдау мен

рационалды орналастыру арқылы жалпы зауыт жұмысының рентабельділігін анықтаймыз.

Иілімді қалыптау әдісінің кемшілігі – технологиялық циклдің ұзақтығы: 1 тәуліктен 3 тәулікке созылатын шикізатты кептіру процессі болып табылады. Қалыптатылған шикізаттың, әсіресе қуыс денелі бұйым беріктігінің төмен болуы, материалдың кептіру кезіндегі шөгу дәрежесінің жоғары болуы және де кептірудің жеке процессі болуы шикізатты кептіруге отырғызу, кептірілген шикізатты күйдіруге жіберу сияқты қиын операцияларды механизацияландырау қиындығын және кептіру және күйдіру процессін бір құрылғыда біріктіруді қиындатады.

Карьердегі шикізат зауытқа көліктранспорты және вагондармен жеткізіледі

Шихтаны дайындау

Шикізат екі білікті саз қопсытқышқа беріледі. Карьердегі шикізат зауытқа көліктранспорты арқылы жеткізіледі, өйткені карьер зауытқа жақын орналасқан. Мен маркасы СМК-497 саз қопсытқышын қарастырдым. Саз бөлшектері кесіліп, торлар арқылы ені 1 м болатын таспалы қоректендіргіштерге жіберіледі. СМК-352 жәшігі мөлшерлеумен шикізатты өндіріске жеткізуге арналған. Ұзындығы ойынша жәшік көтерме шиберлері бар бөліктерге бөлінген (шикізат араласпасының компонент мөлшеріне байланысты). Араласпа шикізат компоненттерінің қатынасына байланысты өндіріске тұрақты құрамдағы шихтаны жіберу үшін әр шитті белгілі бір биіктікте көтереді және бекітеді.

Пресстер арасындағы тасымал жұмыстары СМК-401 конвейерлері арқылы жүзеге асырылады.

Қопсытылудан кейін сазды келесі өңдеу сатысына – тас майдалағыш біліктерге ВК-1 жібереді, өнімділігі сағатына 25 т.

Біліктер екі дестелерден тұрады: тегіс үлкен диаметрлі және қабырғалы кіші өлшемді, бір-біріне қарсы айналатын. Дес телер арасындағы саңылау 15 мм-ден аспауы керек.

Саз бен күлден тұратын шихтаны араластыру мен ылғалдандыру екі білікті араластырғыштарда СМК-126А жүзеге асырылады. Араласпаға түспестен бұрын күлді кездейсоқ металлды қоспаларынан ажырату үшін магнитті сепаратордан өткізеді. Саз бен күл берілген пропорцияда үздіксіз түрде араласпаға беріледі, ол екі қалақты айналмалы біліктерде араластырылады. Араластырылған масса біркелкіленеді.

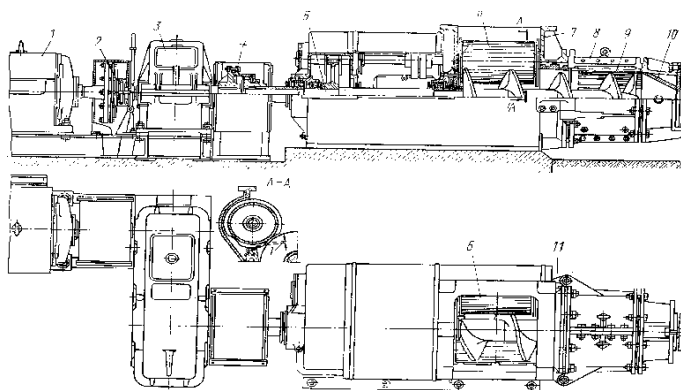
Келесі саты керамикалық массаны майдалау және қайта өңдеу. Одан әрі сулы ұнтақтайтын біліктерден ұнтақталып БМП-55, көо ковшты экскаватормен модернизацияланған ЭМ 251А шихта қорына жіберіледі.

Шихта қорынан шикізат жіңішке ұнтақтайтын біліктерге СМК-516 жіберіледі. Жабдықтардың екі білікте тізбектелуі жұмыс саңылауы 1 мм болатын жіңішке ұнтақтардың эксплуатациясын қамтамасыз етеді. Жіңішке ұнтақтайтын біліктерді СМК-516 эксплуатациялау кезінде зауытта оны жаңартуға болады, нәтижесінде жұмыс сенімділігі артады.

Қалыптау

Келесі процесс қалыптау процесі, ол үш операциядан тұрады: қажетті көлденең ағындағы брусты алу; тегіс брусты бөлшектерге бөлу; кірпіштерді кептіруге бағыттау үшін оларды транспорттық қондырғыларға орналастыру.

Негізгі функция фильтр араластырғышы бар вакуум пресс СМК-443А – массаны нығыздайды және қалыптайды. Пресс келесі түрде жұмыс істейді: алдын ала өңдеуден өткен масса пресс араластырғышына түседі, онда араластырылады, қажет болса ылғалдандырылады және бумен қыздырылады.



Сурет 1.6.1 - Вакуум-пресс СМК-443А.

Араластырғыш біліктеріндегі қалақтар массаны вакуум камераның шығу бөлігіне ығыстырады. Вакуум камераның кіру бөлігінде олар пышақтар арқылы ұсақ бөлшектерге бөлінеді. Герметикалық бітелген камерада ұсақталған масса вакуумделеді. Керамикалық массаның бөлшектері вакуум камераның төменгі бөлігінде жиналады да пресс бөлігіне жіберіледі, онда нығыздалған керамикалық масса қалақтар арқылы өтпелі басқа жіберіледі.

Кірпіштерды қалыптау 22% ылғалдылық және 15 кгс/см² қысымда жүзеге асырылады, кірпіштердың қуыстылығы 25-30 %. Пресс вакуум сорғыштың қайта сумен жабдықтау жүйесімен ВВН 12 қамтамасыздандырылған.

Зауытта мұндай жабдықталған пресстің СМК-443А орташа сағаттық өнімділігі 5500 дана, ол қалыптауды бір ауысымда жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Қалыпталған брус автоматты көп ағынды кескіштің көмегімен тас түрінде кесіледі. Әсіресе автомата-кескіште СМК-678А алдымен сазды брус, кейін бөлек кірпіштер түрінде кесіледі.

Кептіру

Жартылай дайын өнім кептіргішке жылжымалы немесе қанатты итергіштермен туннельге рельс жолдарымен жіберілетін вагонеткаларға түседі. Жеке туннельдер жылы таратушыларды беру және алуға арналған жалпы каналдары бар 4-20 туннельден тұратын блоктарға біріктірілген. Туннельді кептіргіштердің негізгі артықшылықтары: өндіріс ағындығы, жоғары дәрежеде механикаландырылған, еңбек өнімінің жоғарылығы. Туннельді кептіргіштерде тиімді керамикалы тасты кептіру режимінің көрсеткіштері: кептіру уақыты 36 сағат, жылу таратқыш температурасы 50-80°С, өңделген газ

температурасы 25-40°C, салыстырмалы ылғалдылығы 75-79 %, бір туннельге жылу таратушы шығыны 3000-10000м³/сағ., туннельдегі жылу таратушы жылдамдығы 0,8-2 м/с. Тиімді керамикалы тастың бастапқы ылғалдылығы – 22%, соңғы – 5-7%. Өңделген жылу таратушыны (70-80% дейін) кептіруде қолдану жаңа жылу таратушының ылғалдылығын көтеру, кептіру режимін жұмсартуға және оның уақытын қысқартуға мүмкіндік береді.

Күйдіру

Бұйымның қаңқасын қалыптау күйдіру кезінде температураны таңдау және дайын өнімнің қыздыру уақытын (температуралық режим) оптималдығына және пешті атмосфераның химиялық құрамы мен күйдіру уақытын оптималды таңдағанда қол жеткізіледі. Бұйымды күйдірудегі температуралық режим салыстырмалы төрт кезеңге бөлінеді: қосымша кептіру, қыздыру, күйдіру, суыту.

Күйдіру режимі (термиялық цикл)

Пеш түрі: туннельді пеш, ұзындығы ≈ 100–120 м

Күйдіру уақыты толық: 36–48 сағат (алдын ала кептіру + күйдіру + салқындату)

Кесте 1.6.1 - Температуралық график

Кезең	Температура	Уақыты	Түсініктеме
Алдын ала қыздыру	30 → 300°C	8–10 сағат	Ылғал толық шығарылады
Негізгі күйдіру	300 → 950°C	12–16 сағат	Саз минералдары күйіп-керамикаға айналады
Ұстап тұру (пик)	950–1000°C	1–2 сағат	Беріктік, отқа төзімділік
Салқындату	↓ 100°C	12–18 сағат	Жарықшақ болмас үшін біртіндеп

Қосымша кептіру судан толық арылуы мақсатында жартылай дайын өнімді 100-200°C аралығында біркелкі қыздыру арқылы жүреді. Су анағұрлым қарқынды 80-130°C жойылады. Адсорбциялы байланысқан судың жойылуы (120-130°C) жартылай дайын өнімнің жарықтануына әкелетін эндотермиялық эффектпен (жылу жұту) жүреді. Қосымша кептіру кезінде шикізатта будың конденсациясына жол бермейтін жеткілікті күш болуымен температура баяу көтеріледі.

Қыздыру 800°C дейін, яғни серпімді деформация басталмағанға дейін, бастапқыда газды бұмен кейін отынды жаққанда болады. Бастапқыда бұл кезеңде (300°C) органикалық қосылыстар жануы басталып, баяу температураны 450°C дейін көтерумен аяқталады, тез көтерген кезде – шамамен 700-800 °C.

Органикалық заттардың жануы екі кезеңнен тұрады. Бастапқыда ұшқыш заттардың ажырауы мен жануы (350-400°C) болады. Коксті қалдық екінші кезеңнің соңына қарай жанып кетеді (700-800°C). Заттардың жану жылдамдығы бұйымның қалыңдығының квадратына кері пропорционал және көп жағдайда газды пештердегі ауа көптілігіне байланысты болады.

Кезеңнің орта шегінде 500-600°C температура аралығында химиялық

байланыстағы судың бөлінуі болады, ол температура 1050°C жететін жылдам күйдіру кезінде аяқталатын екінші реттік эндотермиялық эффектпен жүреді. Осы температураның интервалда темір бар минералдардың диссоциясы болады, мысалы, CO_2 бөлетін FeCO_3 сидерит. Қалып ішіне отынды өрттеу арқылы массаға отын енгізу немесе суландыру кезінде темір тотығының бір бөлігі шала тотық қалпына оңай балқымалы эвтектик (темірлі шыны) түзу арқылы, әсіресе, қаңқаны нығыздауға әкелетіндей температураны $850-900^{\circ}\text{C}$ көтергенде болады. Қалыптау процесінде қаңқаның сұйық фазасы (балқыма) үздіксіз өзгеріп отырады. Бір температурада құралатын балқыма мөлшері сазды материалдар мен қосымшалардың химиялық құрамы, реакцияға түсу қабілеті мен масса компоненттерінің дисперстілігіне, пеш сапасына, қыздыру ортасы мен ұзақтығына байланысты.

Сұйық ортаның құрамының аздығы бұйымның механикалық беріктігін қамтамасыз етпейді, ал көптігінен бұйымның күйдіру кезінде деформацияға ұшырауы мүмкін. Бұйымдарды күйдірудің бұл кезеңінде ($700-800^{\circ}\text{C}$) саз түзуші минералдардың кристалдық торлары бұзылмайды, сол себепті, шөгу, беріктік, пластикалық деформация, серпімділік модулі сияқты физико механикалық көрсеткіштері аз ғана өзгереді. Бұйымның кеуектілігі кезең соңына жоғарылайды. Қыздырудың бұл кезеңі типті күйдіруге сезімтал саздарға да температураны тез көтеруге қауіпсіз.

Температура көтеру жылдамдығы шикізат қасиеттеріне байланысты емес, пештердің конструкциялық ерекшеліктерімен айқындалады, кейбір кезеңдерде $150-8000$ град/сағ. Ауытқиды, ал негізі орташа- шамамен 300 град/сағ.

Пеште температураны теңестіру және физико химиялық процесстердің толық өтуі үшін қайнату соңында $3-5$ сағат үзінді болады.

Суыту «шынығу» зонасында температураны баяу түсіру (шамамен 300°C) $550-500^{\circ}\text{C}$ дейін ішкі кернеу мен бұйымның жарықтануын болдырмау мақсатында жылу іріктеусіз болады. Жарық пайда болуы шамамен $600-400^{\circ}\text{C}$ температура интервалында кварцтың (SiO_2) полуморфтық ауысуынан (573°C) және балқыманың тұтқыр күйден қатты күйге ауысу нәтижесінде пайда болады. Сол себепті ірі түйіршікті кварцты құмды ($0,8-1,2\text{мм}$ өлшемді) азғындырғыш қосымша ретінде қолданған кезде суыту жылдамдығы ұсақ түйіршікті құмға қарағанда $15-20\%$ төмен болу керек.

Кейінгі температура $40-50^{\circ}\text{C}$ дейінгі суыту тез жүреді және рұқсат етілетін температура көлемінің деңгей айырымы $120-125$ град.сағатына дейін рұқсат етіледі. Сонымен бірге қайнату зонасында артық ауа көлемі шамамен $3,5-4,5$ және сору вентиляторы пештен күйдірілетін 1000 дана кірпіштерден шамамен $22000-30000$ кг газ жойылуы керек.

Бұйымның күйдіру ұзақтығы 24 сағ құрайды және күйдірілетін бұйым материалы мен оның физикалық қасиеттеріне (жылуөткізгіштігі, тығыздығы, механикалық беріктігі және т.б.), күйдіру температурасы, температура өзгеру жылдамдығына, күйдірілетін бұйым түріне (өлшемі, формасы, күрделілігі), пештің күйі мен түріне, отын жағу шарттарына, пештің жұмыс каналындағы

газ қозғалысына байланысты.

Қыздыру зонасында температура 50°C/сағ. жылдамдықпен 100°C дейін көтеріліп, сонан соң 150°C/сағ. жылдамдықпен 750-800°C температураға дейін. Кейін қыздыру жылдамдығы біршама төмендеп күйдіру зонасында қайта жоғарылайды. Қоршаған ортаға жылу бөлу есебінен күйдіруден кейін суыту баяу жүреді, ал 500°C-дан 50°C температураға дейін суыту жылдамдығы 120°C/сағ. дейін жоғарылайды. Күйдіру кезінде өндіріс уақытының көп бөлігін (60-65%) қыздыру және суыту зоналары алады, себебі бұл зоналарда ақаулар пайда болуы қаупі жоғары.

Тас вагонеткалардан түсіріліп тұғырыққа орнатылады, транспортты пакетпен қапталып автожүктегішпен тасымалданады. Керамикалық бұйымдарды шығаратын зауыттарында әр түрлі қалқанды қармаулы және қысқыш типті автожүктегіштер қолданылады. Айыр қысқыштар гидравликалық жүйемен немесе көтерілетін пакет салмағы есебінен жүзеге асырылады. Осыдан кейін тиімді керамикалық кірпішөнеркәсіп территориясында орналасқан ашық асфальтталған алаңдарда болатын дайын өнім қоймасына жіберіледі.

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. %:

- 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.

Иілімді тәсілмен өндірілетін тиімді керамикалық кірпіш бұйымдарының материалдық балансын есептеу

Бастапқы мәлеметтер:

1) Күл-65%

2) Саздақ-35%

2) Шикі зат ылғалдылығы(W, %): Алматы ГРЭС күлі – 1 %,

Алматы кен орынының саздағы. Иілімділік саны 6,9; $\rho = 1,7 \text{ т/м}^3$; $W = 10$ %.

Шихтаның орташа ылғалдылығы болады:

$$W_{\text{о.ы.}} = 1 \cdot 0,65 + 10 \cdot 0,35 = 4,15\% \quad (25)$$

3) Күйдіру кезіндегі жоғалу к.к.ж. (мас.%):

күл – 6,58%
саз – 10,02 %

Шихтаның орташа күйдіру кезіндегі жоғалу болады:

$$к.к.ж.. = 6,58 \cdot 0,65 + 10,02 \cdot 0,35 = 7,784\% \quad (26)$$

4) Өндірістің технологиялық параметрлері:

- шихтаның калыптау ылғалдылығы – 10%;
- бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы – 4,5%,
- күйдіруден кейінгі қуысты кірпіштің салмағы – 3,83 кг

5) Өндірістің ақаулары және жоғалулары:

- күйдіру кезіндегі ақаулар – 2%;
- кептіру кезіндегі ақаулар – 0,5%;
- мөлшерлеу

Зауыт қуаттылығы – жылына 15 млн. дана тиімді керамикалық кірпіш, 15 млн. дана $\times 3,83 \cdot 10^{-3} = 57\,450$ т/жылына өндіріп шығарады.

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

$$Q_1 = P \cdot 100 / (100 - K_1) = 57450 \cdot 100 / 98 = 58622 \text{ т/жыл.} \quad (27)$$

мұндағы P - зауыт қуаттылығы, т/жыл;

K_1 - күйдіру кезіндегі ақаулар.

Күйдіру кезіндегі ақаулар мөлшері:

$$Q_1 - P = 58622 - 57450 = 1172 \text{ т.} \quad (28)$$

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

$$Q_2 = Q_1 \cdot 100 / (100 - ККЖ). = 58622 \cdot 100 / (100 - 7,784) = 63570 \text{ т/жыл.} \quad (29)$$

Күйдіру кезіндегі жоғалулар:

$$Q_2 - Q_1 = 63570 - 58622 = 4948 \text{ т/жыл.} \quad (30)$$

3) Қалған ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша пешке кірпіш түседі:

$$Q_3 = Q_2 \cdot 100 / (100 - W)_к = 63570 \cdot 100 / (100 - 10) = 70633 \text{ т/жыл.} \quad (31)$$

Пеште ылғалдылықтың булану мөлшері:

$$Q_3 - Q_2 = 70633 - 63570 = 7063 \text{ т.} \quad (32)$$

4) Даярлау кезіндегі жоғалуларды ескергенде абсолюттық құрғақ масса бойынша кептіргіштен прес – ұнтақтың мөлшері:

$$Q_4 = Q_2 \cdot 100 / (100 - K_2) = 63570 \cdot 100 / (100 - 0,5) = 63889 \text{ т/жыл.} \quad (33)$$

мұндағы K_2 - кептіру кезінде ақаулар – 0,5%.

Кептіру кезінде ақаулар мөлшері:

$$Q_4 - Q_2 = 63889 - 63570 = 319 \text{ т/жыл.} \quad (34)$$

5) Ылғалдылығын ескергенде ұнтақтағыштан прес – ұнтақтың нақты масса бойынша шығу мөлшері:

$$Q_5 = Q_4 \cdot 100 / (100 - W) = 63889 \cdot 100 / (100 - 10) = 70987 \text{ т/жыл.} \quad (35)$$

6) Массаны дайындау үшін технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_6 = Q_5 - Q_4 \cdot 100 / (10 - W_{\text{о.ы}}) = 70987 - 63889 \cdot 100 / (100 - 4,15) = 4332 \text{ т/жыл.} \quad (36)$$

$W_{\text{о.ы}}$ – шихтаның орташа ылғалдылығы – 4,15%.

7) 10% жоғалуды ескергенде технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = 4765 \text{ т/жыл.} \quad (37)$$

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

$$Q_8 = Q_4 \cdot 100 / (100 - K_3) = 63889 \cdot 100 / (100 - 1) = 64534 \text{ т/жыл.} \quad (38)$$

K_3 - тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1 %

Тасымалдау кезіндегі жоғалу мөлшері:

$$Q_8 - Q_4 = 64534 - 63889 = 645 \text{ т.} \quad (39)$$

9) Нақты массасы бойынша шикі зат қажеттілігі:

Күл

$$Q_{\text{күл.}} = (Q_8 \cdot \text{күл}) / (100 - W_{\text{аргиллит}}) = 64534 \cdot 65 / (100 - 1) = 42370 \text{ т/жыл.} \quad (40)$$

Саздыкі

$$Q_{\text{саз}} = (Q_8 \cdot A_{\text{саз}}) / (100 - W_{\text{саз}}) = 64534 \cdot 35 / (100 - 10) = 25096 \text{ т/жыл.} \quad (41)$$

мұндағы $A_{\text{күл}}$, $A_{\text{саз}}$ – шихтадағы күлдің, саздың мөлшері, % ;

$W_{\text{күл}}$, $W_{\text{саз}}$ күлдің, саздың ылғалдылығы, %.

Материалдық баланс есептерінің нәтижесін кестеге енгіземіз

Кесте 1.7.1-Керамикалық бұйымдар өндірісінің материалдық балансы

КІРІС	ШЫҒЫС
1.Қоймаға шикізаттың кірісі: Саз– 42370 т Күл – 25096т 2.Технологиялық судың кірісі – 4765 т	1. Қоймаға дайын өнімнің кірісі – 57 450 т 2. Қайтарымсыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу– 4948 т пеште күйдіру кезіндегі – 1172 т тасымалдау кезіндегі– 645т 3. Прес ұнтақтың жоғалуы – 319т 4. Ылғалдың булануы пеште – 7063 т
Барлығы: 72231 т	Барлығы: 71597т

Баланстың қиыспаушылығы $72231 - 71597 = 634 \text{ т/жылына}$ құрайды, яғни $0,89 \%$. Қиыспаушылықтың рұқсат шегі – $0,5\%$. Бұл дипломдық жобада күлді құрғақ күйде қосатын болғандықтан ылғалдылығы 1% деп есептедім. Қолданылған әдебиеттер бойынша «Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасының профессоры М.Т. Жугинисовтың «Құрылыс керамикасы-2» пәні бойынша оқу-әдістемелік құралдарды пайдалана отырып кірпіштің құрамын есептеп шықтым. Шыққан нәтиже бойынша қиыспаушылық шегі $0,89 \%$.

1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу

Осы бөлімде әр техникалық бөлістер бойынша технологиялық процесстерді орындау үшін негізгі жабдықтардың өнімділігін, санын анықтау есептері келтіріледі.

Өндіріс тұрақты жұмыс жасау үшін қоректендіргіш агрегаттардың өнімділігі қолданылатын жабдықтардың өнімділігінен $10 - 15 \%$ жоғары болуы қажет.

Техникалық жабдықтарды есептеу үшін келесі формула қолданады:

$$N_M = \frac{\Theta_{\text{бс}}}{\Theta_{\text{жс}} \cdot K_{\text{жн}}}, \quad (42)$$

мұндағы $\Theta_{\text{бс}}$ -техникалық бөлістің сағаттық өнімділігі (т/сағ, дана/сағ, $\text{м}^2/\text{сағ}$, $\text{м}^3/\text{сағ}$);

N_M -қондырылатын машиналар саны;
 $\Theta_{жс}$ -жабдықтың сағаттық өнімділігі;
 $K_{жн}$ -жабдықты пайдаланудың нормативтік коэффициенті (0,8-0,9).

Жабдықтың санын есептеу үшін шикізаттың шығының және дайын өнімнің көлемін білу қажет. Сол мәліметтерді кестеге енгіземіз.

Кесте 1.8.1. – Жабдықтар құрама ведомості

Аталуы, маркасы	Өнімділігі	Саны, дана	Масса, кг	Габарит өлшемдері, мм.
Саз қопсытқыш (саз үшін) СМК- 497	25 т/ч	1	5000	4500x2400x1430
Саз қопсытқыш (күл үшін) СМК- 497	30т/ч	1	4800	6120x2700x1650
Жәшікті коректендіргіш СМК-352	25 т/ч	1	4100	6051x2400x8000x1610
Тас шығаратын біліктер ВК-1	25 т/ч	1	3000	2380x2900x4000x1600
Мөлшерлегіш С-864	25 т/с	1	480	2050x900x6500x1000
Күл елек ГИЛ-22	25 т/с	1	2400	3300x1200x2000
Бу жылуымен қалақты араластырғыш УСМ 105	55 т/с	1	4400	4200x3750x1550
Бункерімен жәшікті коректендіргіш СМК-214	35 т/с	2	5000	6600x2770x1650
Жұқа ұнтақтаудың цилиндрлі біліктер ИАПД И20	50 т/с	1	5000	3205x3092x1090
Жұқа ұнтақтаудың цилиндрлі біліктер КРОК 32	55 т/с	1	3070	2765x2570x1030
Фильтр торымен араластырғыш СМ - 105	45 т/с	2	4400	4200x3750x1550
Вакуум пресс СМК-443А	5500 дана/сағ	2	1150	3900x1700x1400
Автомат пакеттеуші СМК-432	7500 дана/сағ	1	1819	3455x2136x1643
Автомат отырғыш МА-48А	3000 дана/сағ	3	1940	13430x4770x 4640

1.9 Жылутехникалық жабдықтарды есептеу

Тунельдік кептіргіштің және пештің өнімділігің және санын есептеу
 Күйдіру каналының жалпы ұзындығы – 96 м, соның ішінде:

а) Кептіру-жылыту зонасы – 33 м;

- ә) Күйдіру зонасы – 30 м;
- б) Суыту зонасы – 33 м;
- Каналдың пайдалы ені – 3,1 м;
- вагонетканың еденінен құлып күмбезіне дейінгі биіктік – 3,1 м;
- рельстің қалпақшасынан құлып күмбезіне дейінгі биіктік – 1,7 м;
- күйдіру каналының пайдалы көлемі – 444 м³;
- пеш вагонеткасының өлшемі:
- ұзындығы – 3 м;
- ені – 3 м;
- пештегі вагонетка саны – 34 дана;
- вагонеткадағы бұйымның саны – 3400 кірпіш.

Технологиялық пеш өнімділігін келесі формуламен есептейміз:

$$П_T = \left(\frac{n_1 \cdot n_2}{T} \right) \cdot 24 \cdot 305 \cdot K_6 \cdot K_n, \quad (43)$$

- мұндағы n_1 - пеш вагонеткалар саны;
- n_2 - вагонеткадағы бұйымның саны;
- T - күйдіру уақыты;
- K_6 - дайын өнімнің шығу коэффициенті (0,98);
- K_n - пешті пайдалану коэффициенті (0,95).

$$П_T = \left(\frac{34 \cdot 3400}{48} \right) \cdot 24 \cdot 305 \cdot 0,98 \cdot 0,95 = 16410327 \text{ дана/жыл.}$$

$$П = \frac{15000000}{16410327} = 0,91 \approx 1 \text{ пеш.} \quad (44)$$

1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау

Тиімді керамикалы тастың сапасын бақылау.

Тиімді керамикалы кірпіштер сапа көрсеткіштері бойынша ТУ – 21 ҚР «күлді кірпіштер мен кірпіштер. Кеукті-қуысты иілімді қалыпталған» және МЕСТ 530- 2012 талаптарына сай болуы керек, иілу мен сығу беріктілігі бойынша 175, 150, 100, 50 маркаларға бөлінеді.

Аязға төзімділігі бойынша тиімді керамикалық кірпішты «Мрз» 15 маркасына бөледі. Қуыс денелі кірпіштердың су сіңіргіштігі 6%-дан кем емес. Бекітілген өлшемдерден ауытқуы мен тиімді керамикалы кірпіштердың сыртқы түрінің көрсеткіштері ТУ – 21 ҚР «күлді кірпіштер мен кірпіштер. Кеукті- қуысты иілімді қалыпталған» және МЕСТ 530-2012 талаптарына сай болуы керек.

Темір тотығының мөлшерінің аз және әктас мөлшерінің көп болуына

байланысты тастың түсі ақшыл-қызыл болады, оны толық күйдірілмеген тас деп атайды.

1.10.1 Шикізатты қалыптау

Кірпіштің сапасына және негізінен оның беріктігіне Тиімді керамикалық массасы престоу кезінде әсер ететін қысым айтарлықтай әсер етеді. Престоу нәтижесінде Тиімді керамикалық массасы тығыздалады. Шикізатты Мұқият тығыздау дегеніміз-кұм бөлшектері арасындағы бос орынды азайту, оларды бір-бірінен тұтқыр заттың ең жұқа қабатымен ғана бөлінетіндей етіп жақындату. Автоклавтағы шикі кірпішті одан әрі су-термиялық өңдеу кезінде құм дәндерінің мұндай жақындауы тығыз және берік конгломерат алуды қамтамасыз етеді.

Белгород құрылыс материалдары комбинатында 9 СМ – 816 пресс және 20 Мпа қысыммен жұмыс істейтін екі СМС – 152 Пресс бар. Баспа өнімділігі-1 сағат ішінде 2680 дана шартты кірпіш.

Тиімді керамикалық массасын басу кезінде құм дәндерінің қысылуына қарсы күштер пайда болады, бұл дәндердің максималды жақындауына жол бермейді. Массаның пішін қабырғаларына және дәндердің бір-біріне үйкеліс күші қысымды қолдану арқылы жеңіледі. Сондықтан қысым Сығылған өнімнің бүкіл аймағына біркелкі бөлінуі керек. Престоу тек белгілі шегіне дейін жүргізілуі керек, өйткені қысым шекті деңгейден жоғары болған кезде массада серпімді деформациялар пайда болады, олар қысымды алып тастағаннан кейін жоғалады және шикізаттың бұзылуына әкеледі. Сондықтан деформациялар пайда болғанға дейін қысымды көтеруге болмайды.

Қысымның пайда болу жылдамдығы маңызды. Мәселен, мысалы, күшті жылдам қолдану тығыздауды емес, өнімнің құрылымын бұзуды тудырады. Сондықтан ішкі үйкеліс күштерін жеңу үшін қысым біртіндеп ұлғаюмен біркелкі қолданылуы керек. Престердегі жұмыс қысымы 150 – 200 кг/см² тең қолданылады.

Пресстің қалыпты жұмысына, демек, сапалы кірпіш алуға тиімді керамикалық массасындағы ылғалдың мөлшері үлкен әсер етеді. Кірпішті сығымдаудың оңтайлы жағдайында массаның ылғалдылығы құрғақ заттың салмағының 7 пайыз құрауы керек және үнемі бақылануы керек. Ылғалдылықтың оңтайлы деңгейден жоғарылауы шикізатты сығуға, оны баспасөз үстелінен алып тастауға және оны вагонеткаға қоюға мүмкіндік бермейді; ылғалдылықтың төмендеуі Сығылған шикізатты баспасөз үстелінен шығару қиынға соғады: ол өз салмағының әсерінен бұзылады. Сонымен қатар, шикізаттағы ылғалдың жеткіліксіз мөлшері әкті құмның жеке дәндері арасындағы байланысты қамтамасыз ететін қажетті икемділіктен айырады.

Кірпішті престоу процесі келесі негізгі операциялардан тұрады: престоу қораптарын массамен толтыру, шикізатты престоу, шикізатты үстелдің бетіне итеру, шикізатты үстелден алу, шикізатты бұмен пісіру машиналарына төсеу.

Силостарда дайындалған Тиімді керамикалық массасы пресс-араластырғыштың үстіндегі бункерге тасымалдау таспасының көмегімен беріледі. Пресс араластырғышқа массаны беру оны пресс араластырғыш көлемінің шамамен $3/4$ бөлігін алатындай етіп реттелуі керек. Егер кіретін массаның ылғалдылығы талап етілгеннен төмен болса, оны ылғалдандыру пресс-араластырғышта, қабырғалардың айналасында жасалады, оның ұзындығы бойынша төмен бағытталған ұсақ тесіктері бар су құбыры салынады.

Құбыр арқылы келетін су ағынының күші клапанның көмегімен престоушімен реттеледі. Пресс-араластырғыштың пышақтарымен ылғалданған масса оларды айналдырған кезде пресс-араластырғыштың түбіндегі тесіктер арқылы пресс қораптарына беріледі. Пресс үстелін айналдырған кезде массасы бар қораптар белгілі бір бұрышқа жылжиды және престоу поршені мен қарсы штамп тақтайшасының жоғарғы жағы арасында орналасады. Қысыммен поршень біртіндеп көтеріліп, шикізат басылады.

Престоу кезінде пресс үстелі тоқтайды, ал пресс араластырғыштың пышақтары айналады және келесі жұп пресс қораптарының массасымен толтырылады. Престоуден кейін пресс үстелі пресс штамптары шикізатпен бірге итергіш поршеньге жақындайтындай етіп бұрылады. Шикі поршеньмен тік бағытта итеріледі; штамптың жоғарғы тақтайшасы итерілген кезде престоу қораптарынан үстел деңгейінен 3-5 мм жоғары шығады. Содан кейін итергіш поршень бастапқы күйіне түседі. Кірпіштің жұбын екі қысқышпен алып тастағаннан кейін, үстел бұрылып, механикалық тазалау щеткасының астына мөрлер қойылады.

Үстіңгі тақтайшалар жабысқақ массада тазартылады, штамптар престоу қораптарын толтыру мөлшеріне түседі және цикл қайтадан басталады.

Тиімді керамикалық кірпіш мөлшері МЕМСТ 379 – 53 талаптарына сәйкес келуі керек; белгіленген мөлшерден ауытқу жағдайында шикі неке болып саналады.

Шикізатты престоу тығыздығына тек престоу қораптарын толтыру мөлшерін өзгерту арқылы қол жеткізіледі: толтыру биіктігі неғұрлым жоғары болса, шикізаттың тығыздығы соғұрлым жоғары болады және керісінше, қораптарды толтыру биіктігі неғұрлым аз болса, шикізаттың тығыздығы соғұрлым төмен болады. Престоу кезінде шикізаттың тығыздығы бірдей екеніне көз жеткізу керек; ол үшін престоу қораптарын толтыру биіктігін бірдей ұстау керек. Пресс-араластырғыштың пышақтары түбінен және қабырғаларынан бірдей қашықтықта бекітілуі керек.

2 Жылу-техникалық бөлім

Күйдіруге керамикалық қалыпталған және кептірілген бұйымдар (кірпіш, тиімді керамикалық кірпіштер, плиткалар, құбырлар) және жылу оқшаулағыш бұйымдардың кейбір түрлері жатады. Бұл өнімдердің технологиясында күйдіру көбінесе өнімнің сапасын анықтайтын соңғы кезең болып табылады.

Күйдірудің жалпы ақшалай шығындары дайын өнімнің өзіндік құнынан 35...40 %-ға жетеді. Қалыпталған бұйымдар өнеркәсіптік кәсіпорындарда тек үздіксіз жұмыс істейтін пештерде күйдіріледі: туннельдік және бір және бірнеше қатарлы қуысты роликті, олар негізінен туннельдік пештердің бір түрі болып табылады.

Түйіршіктелген материалдарды (керамзит, аглопорит) үздіксіз жұмыс істейтін айналмалы пештерде күйдіреді.

Желдеткіш ауаны салқындату аймағының соңына итереді. Осы аймақ арқылы өтіп, ауа күйдірілген өнімдерді жуады, оларды салқындатады және сонымен бірге өзі қыздырылады. Қыздырылған ауа күйдіру аймаққа жібереледі, онда ол отын жану үшін қолданылады.

Туннельдік пеште күйдіру аймағы қозғалмайды, ал күйдірілген материал вагонеткаларда, таспалы немесе роликті конвейерлерде туннель арқылы жылу тасмалдағышқа қарай жылжиды. Жану арнасының ұзындығы 48-408, ені 1,7-4,7, жұмыс биіктігі 1,3-1,9 м. Мысалы, «Серике» (Италия) фирмасының пештерінің ұзындығы 135,6, ені 6,94, жұмыс биіктігі 2,07 м.

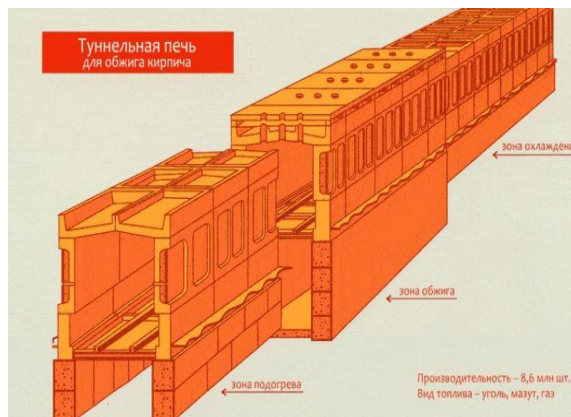
Жылыту аймағында температура 50 °C/сағ-тан 100 °C-қа дейін, содан кейін 150°C/сағ-тан 750-800 °C-қа дейін көтеріледі. Күйдіруден кейінгі салқындату қоршаған ортаға жылу шығыны есебінен баяу, ал 500-ден 50 °C-қа дейін салқындату жылдамдығы 120°C/сағ дейін артады. өндіріс уақытының көп бөлігі (60-65%) күйдіру кезінде жылыту және салқындату аймақтарына бөлінеді, өйткені бұл аймақтарда ақаулардың ең көп саны пайда болуы мүмкін.

Туннель пештерінде кірпіш пен қуыс кірпіштерды күйдіру мерзімі 18-32 сағатты құрайды; оның ішінде бұйымның салқындату аймағында 10-15 сағ. болады.

Туннель пештері. Туннель пешінің жұмыс камерасы - бұл күйдірілетін бұйымдар орнатылған вагонеткалармен толтырылған канал. Пештің ортаңғы бөлігінде күйдіру аймағы орналасқан. Оған отын беріледі, оның жану өнімдері алға қарай сорылады және жылыту аймағындағы өнімдер жуылып қыздырылады. Пайдаланылған түтін газдары атмосфераға түтін сорғышпен шығарылады.

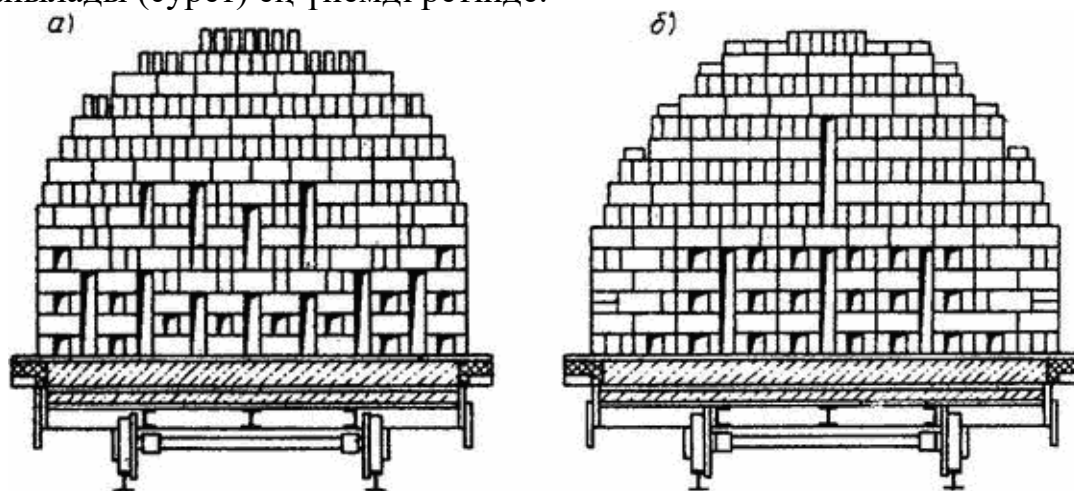
Құрылыс керамикасының бұйымдарын өндіруде бұйымдарды күйдіру үшін вакуумды қолдану кеңінен қолданылуы керек. Бұл әдіс қадімгі жағдайда күйдірумен салыстырғанда күйдіру ұзақтығын 2-10 есе қысқартады, күйдіру температурасын 100-200 °C-қа, электр энергиясын тұтынуды 20-37% - ға төмендетеді, өнімдердің беріктігі мен аязға төзімділігін арттырады.

Туннельдік пештерде күйдіру режимі күйдірілетін бұйымдардың түріне, пішініне, мөлшеріне және салқындатқыштың түріне байланысты тағайындалады. Күйдірудің қарқындылығы мен сапасы сонымен қатар бұйымдардың түріне, тиеу-түсіру жұмыстарын механикаландыру деңгейіне, отын түріне, оны жағу әдісіне, күйдіру каналының мөлшеріне сәйкес таңдалатын вагонеткадағы шикі кірпіш отырғызу түріне байланысты.



Сурет 2.1 - Туннельді пештің көрінісі

Санитарлық-техникалық бұйымдарды күйдіру кезінде тығыз отырғызу қолданылады (сурет) ең үнемді ретінде.



Сурет 2.2 – Вагонеткаға кірпіш отырғызу: а — қатты отынмен күйдіру кезінде; б-табиғи газбен күйдіру кезінде

Егер туннель толығымен вагонеткалармен жүктелген болса, келесі вагонетканы жүктеу үшін ол пештің тиеу ұшына беріледі және итергіш механизммен пешке итеріледі. Бұл ретте туннельдегі вагонеткалардың барлық пойызы бір вагонетканың ұзындығына ауыстырылады және сол арқылы пештің екінші шетінен салқындатылған бұйымдары бар вагонетка итеріліп шығарылады. Вагонеткалардың мұндай қозғалысы үздіксіз немесе мезгіл-мезгіл жүзеге асырылады.

Қолданыстағы пештердегі қабырғалар шамот кірпішпен қапталған, ал

олардың қаптамасы (сыртқы қабаты) керамикалық кірпіштен жасалған. Туннельдік пештердің жобалары бар, онда бүкіл жану арнасы пештің құрылысын өнеркәсіптік әдістермен қамтамасыз ететін ыстыққа төзімді темірбетоннан жасалған (сурет). Қабырғаның қалыңдығы оның сыртқы бетінің температурасын 50 °С-тан аспайды.

Туннельдік пештердің вагонеткалары металл бөлшектерді жоғары температураның әсерінен қорғау үшін ыстыққа төзімді бетонмен немесе шамот кірпіштермен қапталған.

Туннель пештерінің көпшілігі газ немесе мазутпен жұмыс істейді. Бұл жағдайда газдан мазутқа және керісінше жылдам ауысуды қамтамасыз ететін газ-май инжекторлары қолданылады. Олар сондай-ақ ыңғайлы, өйткені олар пештің кеңістігінде, егер пеш газбен жұмыс істесе және керісінше болса, мазут каналына бу беру арқылы қалпына келтіретін ортаға қол жеткізеді.

Қолданылатын отынның кез — келген түрін пайдалану кезінде көмірді шикі бұйымға сығымдау ұсынылады, одан да жақсысы-құрамында көміртегі бар қалдықтарды шикізатқа айналдыру, бұл кондиционды отынын үнемдеудің қуатты резерві. Кірпіш пен тиімді керамикалық кірпіштерды автоматты отырғызтар көмегімен вагонеткаларға отырғызады. Күйдірілген кірпішті вагонеткалардан түсіру электр тиегіштермен механикаландырылған, бұл әсіресе пакеттік отырғызу немесе грейферлік ұстағыштары бар крандармен ыңғайлы.

Туннельдік пештерді енгізудің бірінші кезеңінде қабырға керамикасын күйдіру үшін ең көп таралған үш типтік пештер: ұзындығы 105 м және қимасы 1,74x1,75 м, ұзындығы 102 м және қимасы 3,1 x 1,7 м және «сәби» пеші ұзындығы 48 м және қимасы 2x1,9 м.

Типтік пеш жану арнасының ұзындығы 120 м болып табылады және ені 2,9 м. Оның өнімділігі жылына 26 миллион дана кірпіш. Бірақ үлкен пештер де жұмыс істейді: ұзындығы 143-208 м және ені 3,9—4,7 м.

Біріккен (унифицированный) қатардағы пештердің жану арнасының ені 3,6, 4,7 және 6,9 м және өнімділігі сәйкесінше жылына 25-30, 50-60 және 100-120 миллион дана кірпіштен тұрады. Бұл біріктіру кірпішті пакеттік отырғызу және түсіруді ескере отырып жасалған. Арнаның ені 4x4 кірпіштен жасалған бұйымдар пакетіне еселік.

Тунель пештерінің артықшылықтарына мыналар жатады:

- күйдіру процесін механикаландыру және автоматтандыру;
- жақсартылған санитарлық-гигиеналық жұмыс жағдайлары және сақиналы пештермен салыстырғанда үлкен өнімділік.

Тунельдік пештердің кемшіліктері:

- вагонеткалардың тез тозуы;
- пештің әртүрлі аймақтарындағы температураның үлкен өзгеруі.

3 Сәулеттік – құрылыстық бөлім

Жобаланатын зауыттың құрылыс орны Алматы облысының өндірістік аймағы болып табылады. Зауытты осы аймаққа орналастыру өте орынды, себебі, негізгі көлік артерияларының жанында орналасуы, климаты негізінен континенттік, қысы қоңыржай салқын, шілде айының орташа температурасы солтүстігінде 25°C, оңтүстігінде 27°C. Алматы облысының экономикалық әлеуеті (потенциал) көп салалы өнеркәсіп, ауыл шаруашылығы, көлік пен байланыс және сауда құрылымдарынан тұрады. Өнеркәсіпте электр энергетикасы (1997 ж. жалпы өнеркәсіп өнімдегі үлесі 39,9 пайыз), машина жасау және металл өңдеу (6,5 пайыз), құрылыс материалдары (6,2 пайыз), тамақ өнеркәсібі (38,2 пайыз), ұн, жарма және құрама жем (5,5 пайыз) салалары жақсы дамыған. Барлық негізгі ресурстардың болуы: энергия жағынан, транспорттық, жұмысқа орналастыру және т.б. дайын өнімнің сатылымға шығарылу процестерін оңайлатып, тауар айналымын жылдамдатады.

Облыстың табиғи-ресурстық әлеуеті, дамыған өндірістік және әлеуметтік инфрақұрылымының болуы, жоғары ғылыми-техникалық әлеуеті, оның Қазақстан мен Қытай арасындағы байланыстырушы рөлі әртүрлі елдер мен континенттердің өнеркәсіпшілері мен кәсіпкерлерінің назарын аударады.

Өндіріске арналған шикізат жақын маңдағы өндіріс орындарынан әкелінеді.

Су (3%) – Өндірістік қажеттіліктерді өтеу үшін таза су көзі қажет.

Алматы облысындағы мүмкін орындар:

- Қапшағай маңы – Жақын құм кен орындары мен дамыған инфрақұрылым.

- Талғар ауданы – Құм мен әк кен орындары бар.

- Іле ауданы – Индустриялық аймақ, шикізат көздері жақын.

Инфрақұрылым және коммуникация

Зауытты орналастыру үшін қажетті инфрақұрылым:

- Электр қуаты – Өндіріс көлеміне қарай 1–5 МВт қуат көзі қажет.

- Газбен жабдықтау – Қазандық және автоклавты жылыту үшін табиғи газ қажет.

- Сумен жабдықтау – Технологиялық процестер мен өндіріс үшін.

- Канализация және экологиялық талаптар – Өндірістен шығатын қалдық суды тазарту жүйесі.

Логистика және нарыққа жақындық

- Тиімді логистика – өндіріс шығындарын төмендетудің негізгі факторы.

- Теміржол желісіне жақындық – Шикізатты тасымалдау және өнімді жөнелту үшін маңызды.

- Автокөлік жолдары – Алматы қаласы мен басқа өңірлерге кірпіш тасымалдау үшін.

- Нарыққа жақындық – Алматы облысы және қалада құрылыс қарқынды дамып келеді.

Тиімді керамикалық кірпішін өндіретін зауыттың өндіріс аумағында міндетті түрде әк пен құмға арналған бөлек-бөлек қоймалар болуы керек. Осыған байланысты аумақта бірден құмға арналған қойма мен әкке арналған силос бар.

Зауыт аумағында пайдаланылатын электр қуатын қадағалайтын электроэнергия цехы, аумаққа кіруге арналған 3 КПП бөлімі, жеңіл және жүк көліктеріне арналған екі көлік тұрағы, жұмысшыларға арналған асхана, әкімшілік ғимараты, қайта жөндеу орындары, дайын өнім сапасын бақылауға арналған зертхана және дайын өнім қоймасы бар.

Ремонттық-механикалық бөлім істен шыққан құрал жабдықтарды тез арада жөндеп немесе ауыстырып, зауыт жұмысын қайтадан бірқалыпты етуге бағытталған. Зауыт қыста да жұмысын тоқтатпау үшін, барлық зауытты қажетті жылу мөлшерімен қамтамасыз ете алатын, от жағуға арналған қазандық та бар. Дайын өнім қоймасына жеткізілген кірпіштер кран арқылы реттеліп жиналады.

Жылына 15 миллион дана тиімді керамикалық кірпіш өндіретін зауыттың бас жоспарын сызу қажет болады. Бас жоспар өндірістік ғимараттардың орналасуын, қоймалар мен инфрақұрылымды көрсетеді.

Бас жоспар құрамына кіретін негізгі нысандар:

- Өндірістік цех
- Шикізат қоймасы
- Дайын өнім қоймасы
- Әкімшілік ғимарат (кеңсе, персонал бөлмелері)
- Инженерлік нысандар (қазандық, су қоймасы, электр станциясы)
- Автотұрақ және көлік аймағы
- Теміржол немесе жүк тиеу алаңы.

Кәсіпорынның бас жоспары алаңның конфигурациясын, объектілердің технологиялық байланысын және сыртқы көлік байланыстарын ескере отырып шешілді.

Санитарлы нормаларға сәйкес берілген өндіріс 4-ші классқа жатады. Осы классқа сай келетін санитарлы қорғау аймағы 100 м-ге тең.

Зауыт аумағында мыналар орналасқан: өндірістік бөлім, мазут сақтағыш, ГСМ қоймасы, материалға арналған қойма, әкімшілік-тұрмыстық бөлім, спорттық аудан, 18 көлікке арналған көлік тұрағы, дайын өнім қоймасы, бақылау-жөнелту орны.

Саз қоры өндірістік ғимараттың қасында орналасқан.

Тасымал байланыстары жергілікті жердегі көлік жолдарымен байланысқан зауыттың ішкі жолдарымен жүзеге асырылады. Жолдың ені 6м. зауыт аймағындағы жолдар дөңгелектелген.

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

Өндіріс аумағы темірбетон қоршауларымен қоршалған.

Зауытты инженерлік жүйемен (сумен жабдықтау және канализация, электрмен жабдықтау, жылумен жабдықтау) қамтамсыз ету қоныстанған пункттің жұмыс істейтін сетіне қосылумен қарастырылған.

Беттік су қалдықтары жоспарланған аумақтар мен көлік жолдар еңістігімен, ағын суларын қамтамасыз ететін жалпы стационарлы рельефпен шешілген.

Санитарлы зона 100 метрге сәйкес келеді.

Жұмысшылардың түстік үзіліс уақытында тиімді еңбек жағдайы мен демалысы үшін көгалдандырылған және спорттық аудандармен қамтамасыздандырылған. Жұмысшылардың тұрмыстық қызмет көрсетуі жобаланатын тұрмыстық бөлімде қарастырылған.

Көлемді жоспарлы және конструктивті шешімдер. Ғимараттар мен имраттардың көлемді-жоспарлы және конструктивті шешімдері зауытта дайындалған типтік құрамалы темірбетон конструкциялардың максималды пайдалануымен қабылданған.

Көлемді-жоспарлы шешімдерді қарастырғанда зауытың орташа қуаттылығы мен тұтас өндіріс қажеттіліктері ескерілген. Өндіріс ғимаратының жалпы ұзындығы 120 метр. Өндіріс зауытының ені 30м. Ғимарат конструкцияларының биіктігі 12м.

Бағаналар –құрама темірбетондылар бір-бірінен 6 метр ара қашықтықта орналасады, ал іргекірпіштер стакан типті болады. Ғимарат темірбетон жабындарымен жабылған, жабынды қуыс тақталары, шатыры-орамалы. Әр қатардағы бірінші және соңғы бағаналар 500 мм көлденең оспен байланысады.

Қақпа өлшемдері 3,6×4,8 м, жарықтандыру өлшемі 5×1,8 м болытан таспалы терезе ойықтарымен жарықтандырады.

4 Экономикалық бөлім

Инвестиционный шығындарды есептеу. Инвестициялық шығындардың құрамына мыналар кіреді: ғимараттыр мен имараттар құрылысының құны (өндірістік ғимарат, административті-тұрмыстық мақсаттағы ғимарат, жобаланатын инженер коммуникациясының бойлығы), сонымен қатар жобалы-іздену жұмыстары (ПИР), жабдықтар құны, жабдықтарды монтаждау құны. 2025 жылдың бағасы бойынша ірілендірілген смета нормаларына сәйкес жасалған нышанды сметаға байланысты құрылыстың сметалы құны анықталды.

Зауыттың құрылысқа жұмсайтын күрделі салымының көлемі:

$$K = 15\,000\,000 \cdot (2184 \cdot 1,05 \cdot 1,04 + 672 \cdot 1,03 + 171,3 + 125,3) = 61\,700\,000 \text{ тенге} \quad (45)$$

Жұмысшылардың санын білу үшін, бір жұмысшының жұмыстағы орындаған уақытын білу керек (күнмен немесе сағатпен). Осы мақсатпен, белгіленген қалыптағы бір орташа тізімді жұмыскердің жұмыс уақытының балансын қарастырамыз.

Кесте 4.1 - Шығарылатын өнімнің сметалық шығынын есептеу

Шығын баптары	Өл-шемі	Жылдық шығындар	Жоспарлық дайындау баға, тг	Жылдық шығындар сомасы, тг	1 м ³ бұйымға кететін шығын
Негізгі материалдар мен шикізаттар					
Саз	т	51143	550	28128650	2,5
Күл	т	67234	400	26893600	2,85
Су	м ³	8799	250	2199750	1,75
Электр қуаты	кВт	10800	360	3888000	2,2
Барлығы				61110000	9,3
Негізгі қорлардың амортизациясы (8%)				4888800	0,7
Тағы басқа ақшалай шығындар (10%)				65998800	0,87
Барлық шығындар				72598680	10,3

Алматы облысында жылына 15 млн дана тиімді керамикалық кірпіш шығаратын зауыттың шығындарын есептеу үшін төмендегідей негізгі баптарды ескеру қажет:

1. Шикізат шығындары

Керамикалық кірпіш өндірісіне қажет:

Балшық (шамамен 0.9–1.1 кг/дана)

Құм, күйдіру үшін отын (газ немесе көмір)

Қосымша қоспалар (егер қолданылса)

Жылдық көлем:

Балшық: $15 \text{ млн} \times 1.0 \text{ кг} = 15\,000 \text{ т}$

Құм: $15 \text{ млн} \times 0.1 \text{ кг} = 1\,500 \text{ т}$

Бағалар (шартты түрде):

Балшық – $3\,000 \text{ тг/т}$

Құм – $2\,000 \text{ тг/т}$

Газ (кВт·сағ немесе м^3) – шамамен $15\text{--}20 \text{ тг/м}^3$

Күйдіруге кететін газ: $150 \text{ м}^3/1000 \text{ дана} \rightarrow 15 \text{ млн}/1000 \times 150 = 2\,250\,000 \text{ м}^3$

Жалпы шикізат шығыны:

Балшық:

$$15\,000 \times 3\,000 = 45 \text{ млн тг} \quad (46)$$

Құм:

$$1\,500 \times 2\,000 = 3 \text{ млн тг} \quad (47)$$

Газ:

$$\frac{2\,250\,000 \times 18}{3} = 40.5 \text{ млн тг} \quad (48)$$

Барлығы: $\approx 88.5 \text{ млн тг}$

2. Энергия шығындары

Электр қуаты: өндіріс желісі, компрессорлар, желдету және т.б.

Орта есеппен $100 \text{ кВт·сағ}/1000 \text{ дана} \rightarrow 15\,000 \times 100 = 1\,500\,000 \text{ кВт·сағ}$

Электр тарифі – 22 тг/кВт·сағ

Электр қуаты шығыны:

$$1\,500\,000 \times 22 = 33 \text{ млн тг}$$

3. Еңбек ақы

Орта есеппен 50 жұмысшы, орташа айлық – $250\,000 \text{ тг}$

$$\text{Жылына: } 50 \times 250\,000 \times 12 = 150 \text{ млн тг}$$

4. Жанама шығындар (амортизация, жөндеу, әкімшілік, су, т.б.)

Жалпы өндірістік шығынның $20\text{--}30\%$ деп есептейміз

$$(88.5 + 33 + 150) \times 25\% = \approx 67.4 \text{ млн тг}$$

5. Барлық жылдық шығын:

Шикізат: 88.5 млн тг

Энергия: 33 млн тг

Еңбек ақы: 150 млн тг

Жанама шығындар: 67.4 млн тг

$$= \text{Барлығы: } \approx 338.9 \text{ млн тг}$$

6. 1 дана кірпішке кететін өзіндік құн:

$$338.9 \text{ млн} / 15 \text{ млн дана} = \approx 22.6 \text{ тг/дана}$$

Зауыт инвестициясын 2 жыл 8 айда өтейді, бұл өндірістік жобалар үшін өте тиімді саналады.

5 Технологиялық процестерді автоматтандыру

Технологиялық прогрестің жолын ұстанатын кәсіпорындар еңбек жағдайларын жақсартады, нарықта жетекші орындарды иеленеді және шикізатқа деген қажеттілікті барынша азайтады. Осы себепті ірі кәсіпорындарды автоматтандыру жобаларын жүзеге асырмай елестету қазірдің өзінде мүмкін емес - жалғыз ерекшеліктер қол өндірісінің пайдасына түбегейлі таңдауға байланысты өндірісті автоматтандыру өзін ақтамайтын шағын қолөнер өнеркәсібіне қатысты. Бірақ мұндай жағдайларда да өндірістің кейбір кезеңдерінде автоматтандыруды ішінара қосу мүмкін. Заманауи автоматтандыру әдістерінің әртүрлілігі оларды қолдану аясын кеңейтеді, бұл ретте шығындар әдетте оның сапасының жоғарылауы, сондай-ақ шығарылатын өнім көлемінің ұлғаюы түріндегі соңғы нәтижемен ақталады. Кең мағынада автоматтандыру өндірісте өнімді шығару және өндіру бойынша белгілі бір міндеттерді адамның қатысуынсыз орындауға мүмкіндік беретін осындай жағдайларды жасауды білдіреді. Бұл жағдайда оператордың рөлі ең маңызды міндеттерді шешу болуы мүмкін. Қойылған мақсаттарға байланысты технологиялық процестер мен өндірісті автоматтандыру ішінара, кешенді немесе толық болуы мүмкін. Нақты үлгіні таңдау автоматты толтыру есебінен кәсіпорынды техникалық жаңғыртудың күрделілігімен анықталады. Керамикалық кірпішті күйдіруге арналған туннельдік пеште газ-ауа қоспасының шығыны, газ-ауа қоспасының қысымы сияқты параметрлер газ құбыры, күйдіру аймағындағы қысым, дайындау және күйдіру аймағындағы температуралар, түтіннің вакуумы және қыздырылған газдар реттеледі.

Автоматтандыру жүйесі әдетте иерархиялық құрылымға ие.

Ол жоғарғы және төменгі деңгейлерді қамтиды, сонымен қатар бірқатар ішкі жүйелерді қамтиды:

- 1) бақылау – процесс параметрлерінің мәндерін бақылау, техникалық-экономикалық көрсеткіштерді бақылау, жабдықтың жай-күйін бақылау;
- 2) талдау – жағдайды талдау, шешім қабылдау және басқа жүйелер үшін ақпарат дайындау;
- 3) басшылық – қабылданған шешімді жүзеге асырады және ақпаратты жоғары тұрған құрылымдарға береді.

Жоғарғы деңгейде микропроцессорлық контроллер орналасқан. Ол оңтайландыру және бейімдеу мәселелерін шешеді (жұмыс кезінде параметрлерді өзгерту), техникалық-экономикалық көрсеткіштерді және жабдықтың тиімділігін есептейді.

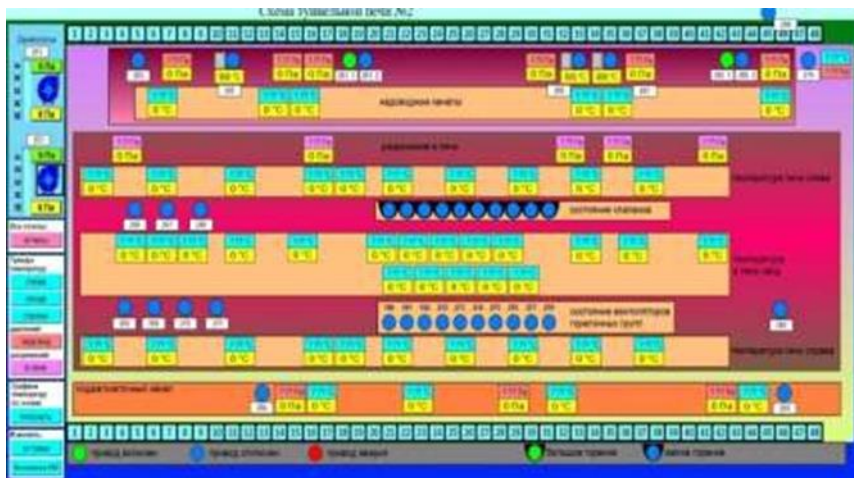
Төменгі деңгейді жүзеге асыру жергілікті автоматтандырудың көмегімен жүзеге асырылады, ол келесі мәселелерді шешеді: жағдайды талдау, анықтау, жұмыс режимдерін тұрақтандыру, бақылау, өлшеу, сигнал беру, қорғау, реттеу.

Керамикалық кірпішті күйдіруге арналған туннельдік пешті басқарудың қазіргі заманғы қолданбалы жүйелерін талдау кәсіпорындардың көпшілігінде пропорционалды-интегралды-дифференциалды реттеуді қолданатынын көрсетті. Бұл реттегіштер қарапайым конструкциясы мен өнеркәсіптік

қолданылуымен, жұмыстың анықтығымен, төмен құнымен және көптеген практикалық мәселелерді шешуге жарамдылығымен танымал. PID реттегіштерінің ішінде 36% көп циклді, 64% бір циклді.

«Стерлитамак кірпіш зауыты» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінде өндірістік процестерді автоматтандыруға мүмкіндік беретін техникалық құралдарды енгізу тиімді жұмыс істеудің негізгі шарты болып табылады. Оның No1 және No2 туннельдік екі пеші бар.

«Стерлитамак кірпіш зауыты» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің No2 туннельдік пешінің жұмысын қарастырайық. Керамикалық кірпішті күйдіру жүйесі SCADA/HMI Data Rate («Круг» ғылыми-өндірістік компаниясы) негізінде ұйымдастырылған. Күйдіру процесінен кейін керамикалық кірпіш құрылыс материалдарына қажетті қасиеттерге ие болады. SCADA/HMI Data Rate негізінде керамикалық кірпіш өндірісін автоматтандыру процесі микропроцессорлық элементтік базада бағдарламаланатын контроллерлердің жұмыс ортасында пропорционалды-интегралдық-дифференциалды реттегіштерді бағдарламалық қамтамасыз етудің арқасында операциялық алгоритмдердің дәлірек орындалуын қамтамасыз етеді. Жүйе функцияларының типтік шешімі шешім қабылдауды ақпараттық қамтамасыз ету, бақылау және басқару құралдарының бірлігі болып табылады. 5.1.1 суретте керамикалық кірпішті күйдіруге арналған туннельдік пештің мнемоникалық схемасы көрсетілген.



Сурет 5.1.1 - Бағдарламалық қамтамасыз етілген Пропорционалды-интегралдық-дифференциалды контроллерлері бар керамикалық кірпішті күйдіруге арналған туннельдік пештің мнемоникалық схемасы

Он төрт кептіргіштің барлығы бір жандырғыштан жұмыс жасағандықтан, он төрт кептіргіштің тізбектері де аналогиялық түрде болады.

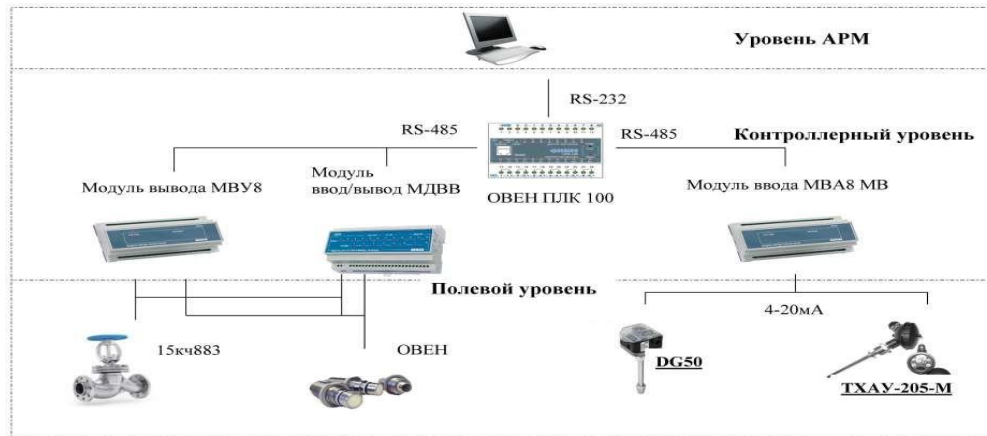
Туннельдік пештің күйдіру аймағындағы температура пропорционалды-интегралды-дифференциалдаушы реттегіштермен бақыланады. Температураға байланысты пропорционалды-интегралды-дифференциалдаушы контроллер қажетті сигналды жиілік түрлендіргішіне шығарады.

Белгілі болғандай, пропорционалды-интегралдық-дифференциалдаушы контроллердің дұрыс қолдану аймағы сызықтық басқару объектілері болып табылады. Тәжірибе көрсеткендей, туннельдік пеш автоматты басқару объектісі ретінде негізінен сызықты емес және газдар мен температураның сирек түсуін бірнеше нүктелерде реттеген жағдайда ол көп қосылысқа айналады.

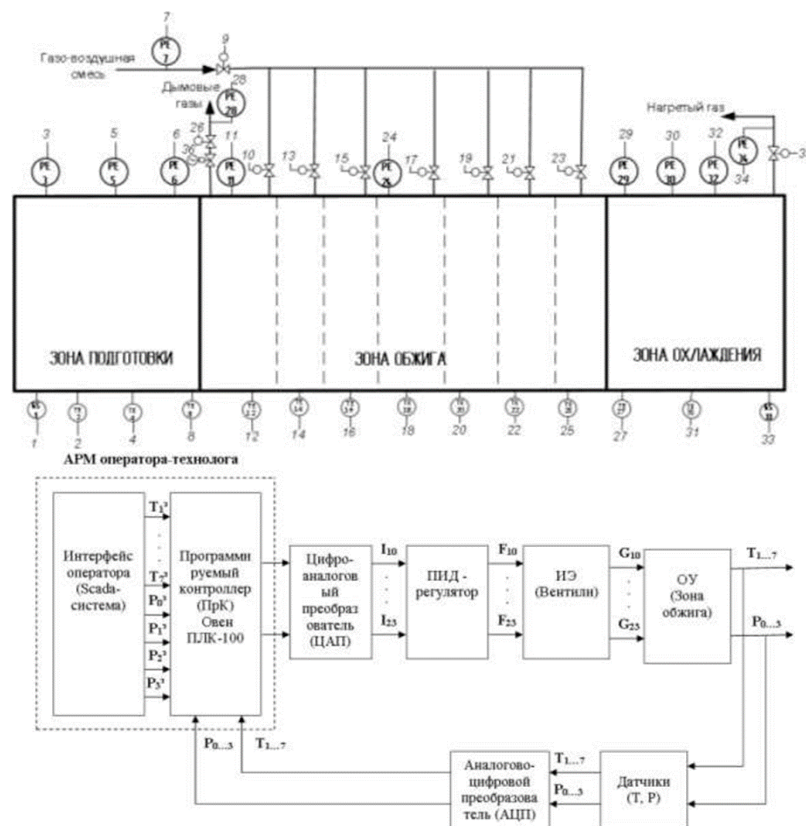
Пропорционалды-интегралдық-дифференциалдаушы контроллерлердің жұмысының күрделілігіне байланысты кейбір мәселелер туындайды, атап айтқанда: көптеген пропорционалды-интегралдық-дифференциалдаушы контроллерлерде дифференциалдық компонент өшірілген, өйткені оны өндіріс жағдайында дұрыс конфигурациялау қиын. Ал реттелетін процестің динамикасын жеткіліксіз білу контроллерді дұрыс конфигурациялауға мүмкіндік бермейді, сондықтан пайдаланушылар калибрлеу процедурасын елемейді. Қазіргі уақытта зерттеушілердің негізгі күш-жігері пропорционалды-интегралдық-дифференциалдаушы контроллерлерді (ПИД) автоматты түрде реттеудің сенімді әдістерін табуға бағытталған. Сонымен қатар, өнеркәсіптегі ПИД контроллерінің 80% -ы оңтайлы конфигурацияланбаған. ПИД контроллерлерінің оңтайлы емес конфигурациясы шығарылатын өнім сапасының төмендеуіне және жабдықтың тозуының артуына, энергия мен шикізат шығынының артуына әкеледі. Сонымен қатар, көпөлшемді ПИД контроллерлерде қажетті қателікпен және басқару параметрлері мен жұмыс жағдайларындағы өзгерістерге инвариантты басқару контурларының өзара әсерінің компенсаторын синтездеу кезінде проблемалар туындайды. Теориялық тұрғыдан бұл мәселе шешілді. Дегенмен, іс жүзінде ұзақ уақыт бойы тұрақты және берілген қателікпен жұмыс істейтін көп өлшемді ПИД контроллері үшін компенсаторды құру әлі мүмкін болмады.

Процесті басқаруда типтік анық емес контроллерді (ТАЕ) енгізу талап етілетін елеулі инвестициялармен, сондай-ақ операциялық ортада сәйкессіздік (қате) параметрін пайдаланудан туындаған оларды қолданудың шектеулі ауқымымен шектеледі. Сонымен қатар, ТАЕ -де өндірістік ережелер жүйесінің сканерлеу циклінің шамадан тыс ұзақтығы және төмен дәлдігі бар, бұл қажет болған жағдайда қазіргі заманғы бағдарламаланатын контроллерлер үшін үлкен көрсетілген қадаммен дискретті түрде өзгереді. Сондықтан қазіргі ФУЗЗ жұмыс алгоритмі ауызша түрде берілген технологиялық қондырғыларда реттеудің қажетті сапасын қамтамасыз етпейді. Олар күйдіру процесінде температура мен вакуумды сақтаудың талап етілетін дәлдігін қамтамасыз етуге (негізінен дефузизация процедурасына байланысты) мүмкіндік бермейді. ТАЕ негізіндегі көп өлшемді анық емес контроллердің құрылысы оператор-бағдарламашылар үшін де белгілі бір қиындықтарды тудырады. Аралық белгісіздігі бар көпөлшемді анық контроллерлердің мұндай кемшіліктері жоқ. Шынында да, олардың парадигмасы (шамадан тыс белгісіздіксіз) ауызша сипатталған күрделі басқару объектілерін автоматтандыруға барынша сәйкес келеді. Аралық белгісіздігі бар көпөлшемді анық контроллерлермен салыстырғанда, реттеу қателігі төмен және жылдамдығы жоғары, бұл аралық белгісіздігі бар көпөлшемді анық контроллерлерды дамытуға жақсы негіз жасайды. Басқару

контурларының өзара әсерін өтеу мәселесін шешу өндіріс ережелерінің арнайы жүйелерін қолдану арқылы жүзеге асырылуы өте қарапайым. Дегенмен, туннельдік пештерді басқару жүйелерінде MCHRSIN қолдану мәселесі әдебиетте толық қамтылмаған. Сондықтан жұмыста MCHRSIN-тің жұмыс істеу принципі мен сипаттамаларының, сондай-ақ оны қолдану ерекшеліктерінің толық сипаттамасы берілген.



Сурет 5.1.2 - Туннельдік пештегі күйдіру процесін автоматтандырылған басқару жүйесінің құрылымдық схемасы



Сурет 5.1.3 -Керамикалық кірпішті күйдіруге арналған туннельдік пешті басқарудың автоматтандырылған жүйесінің функционалдық схемасы

6 Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау

Қоршаған ортаға әсер ететін негізгі факторлар. Тиімді керамикалық Жобаланатын зауыттағы потенциалды қауіпті және зиянды өндіріс факторларын талдау. Құрылыс индустриясындағы заманауи зауыттар әртүрлі материалдарды өндіретін түрлі технологиялық линиялармен, машина, аппарат, тасымалдау құралдарымен, автоматика жүйесімен жабдықталған. Технологиялық процесстер мен жабдықтарға қойылатын негізгі талаптар: жұмысшылар қауіпсіздігін қамтамасыз ету; машиналарды басқару кезінде жақсы жағдай жасау. Бұл мәселелер бас жоспарды құрастыру және технологиялық линияларды жобалау кезінде технологиялық процесстерді автоматтандыру, жабдықтардың дұрыс жұмыс істеуін қаматамасыз ету, қолйлы мете жағдай жасау, атоматтандыру мен сигнал беру жүйесімен қамтамасыз ету арқылы шешілді.

Еңбекті қорғау мәселелері өндіріс орнының ғимаратын тұрғызу кезінде өндірістік процесстеріндегі қауіпті факторларды азайту шараларын ұйымдастыру арқылы шешілді.

Құрылысқа арналған алаңды ҚнжЕ «Өндіріс орындарының бас жоспары» нормаларына сәйкес жасалды. Құрылыс алаңы тұрғын үйлерге жақын, желге қарсы тұра алатын, табиғи желдету мүмкіншілігіне сәйкес таңдалды. Күлтиімді керамикалық кірпіштерды өндіретін зауыт құрылысына арналған аудан Өскемен қаласында шикізат кен орнына барынша жақын орналасқан, Өскемен облысында 20-25

Санитарлы-қорғаныс аймағының тұрғын үй алаңына дейінгі өлшемі, санитарлы- қорғаныс аймақтарында өндірістік ғимараттардың орналасуы, ғимараттар арасындағы саниатрлы жарылыстар, терезе аралықтары арқылы жарықтың өтуі, қауіпті бөліністер мен атмосфералық ауа құрамындағы нормалар мен басқа да параметрлер өндірістік кәсіпорындарды жобалаудың Санитарлы нормаларына сәйкес жасалды. Нормаға сәйкес күлтиімді керамикалық кірпіштерды өндіретін өндірістің санитарлы-қорғаныс аймағы 100м.

Өндірістік орынның метеорологиялық параметрлері.

Өндірістік орындардағы метеорологиялық жағдайларын ұсынатын нормативтік құжаттар МЕСТ 12.1.005-76 «Жұмыс аймағындағы ауа. Негізгі санитарлы-гигиеналық талаптар» және «Өндіріс орындарын жобалаудың санитарлы нормалары» ҚН 245-71 болып табылады. Осы құжаттарда тиімді және рұқсат етілген температура, салыстырмалы ылғалдылық және ауа қозғалысының жылдамдығы келтірілген.

Сау адамның температурасы Температура здорового человека 36,5...37 С аралығында болады. Жұмыс орнындағы температура мөлшері ГОСТ 12.1.005—76 талаптарына сай қабылданады.

Ауа ылғалдылығы адамның жұмыс қабілеттілігінің нашарлауына әсер етеді. Салыстырмалы ауа ылғалдылығы МЕСТ 12.1.005-76 бойынша 40-60 %

аралығында болады. Бұл өндіріс орнында жоғары мөлшерде ылғалдылықтың бөлінуі байқалмайды.

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

а) Жұмыс дәрежесі- орташа ауыр, II;

б) Ауа температурасы: суық және өтпелі кезенге 18-20°C, және жылы кезенге 21-23°C;

в) Салыстырмалы ылғалдылығы 40-60%;

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

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

а) ауа температурасы 25°C-тан аспайды.

б) салыстырмалы ылғалдылығы- 80.

в) ауаның қозғалыс жылдамдығы- 0,3-0,7 м/с

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

Қауіпті заттар. Қалыпты атмосфералық ауа келесі құрамға ие (% көлеммен) азот- 78,8; оттегі- 20,95; инертті газ- 0,93; көміртегі газы— 0,03; басқа газдары 0,01, бірақ өндіріс жағдайында ауа құрамы ерекшелінеді, қауіпті заттары – шаң, газ, бу. Стандартты және өндірістік кәсіпорындардың жұмыс аймағындағы ауа құрамындағы қауіпті заттар санитарлық нормаларын жобалау талаптарымен шек қойылған. ҚНЖЕ 12.01.005 «Жұмыс аймағындағы ауа. Жалпы санитарлық- гигиеналық талаптар» жұмыс аймағындағы ауа құрамындағы қауіпті заттардың мүмкін болатын шегін орнатады. Машинаға деген талаптар ерекше техникалық факторлармен (сапасы,өнімділігі), сонымен қатар қауіпсіздік және қолайлы еңбек шарттарын жасаумен анықталады.

Машинаны және технологиялық жабдықтарды эксплуатациялау кезіндегі қауіпсіздік шаралары жобалау кезінде қарастырылған.

Жұмысшыларды қауіпті аймақтан сақтау үшін қоршау қондырғыларын пайдаланады.

Зауыт жағдайында электр қондырғыларын пайдаланғанда электр жабдықтарының корпустары изоляцияланған материалдан жасалуы керек, қорғаныс қабатымен қоршалған, электржабдықтары мен элетр қондырғылары жерге қосылған болуы керек. Электр тоғымен өрт шығып кетпеуі үшін электрмен жабдықтау жүйелерінің орналастыру қондырғылары электр қондырғыларының талаптары мен ережелеріне сай жасалады.

Шумның негізгі қайнар көзі пресстеу бөлімі болып табылады. Ол өндірістік бөлімде бір блокқа бөлектенген және қоршалған. Қоршауларға дыбысоқшаулағыш материалдарды қолданады. Гигиеналық нормалар бойынша МЕСТ 12.1.003 өндірістік орындарында дыбыс дәрежесі 85 дБ-дан аспауы керек.

Технологиялық процесстердің жүруін сенімді бақылау үшін арнайы индикациясы бар бақылау-өлшеу құралдары қолданылады, ол нақты көрсеткіштерді көрсетеді.

Технологиялық жабдықтармен жұмыс істеудің қауіпсіздігі көбінесе жұмысшыға түсетін физикалық және жүйелік-психологиялық ауыртпалықтармен сипатталады. Жұмысшының шаршағанын басу үшін басқару орнында демалу орындары, түсті түрлі юояулармен боялған адам шаршама машинаны басқару кезінде қателіктерді жібермейді және жұмыстың қауіпсіздігі артады. .

Керамикалық қабырға бұйымдарын өндіретін өндірістің жұмысшылары минималды техникалық білімге ие болуы керек, олар қауіпсіздік техникасы жайлы білімнен тұрады. Нұсқаулық бірнеше саты бойынша өтеді: бастапқы, қайталанатын және жоспарсыз.

Берілген өндіріс өртке қауіпсіз болып табылады, кездейсоқ жағдайда өрт шығуы мүмкін. Керамикалық кірпішті өндіретін өндіріс өртке қауіптіліктің Д категориясына жатады, яғни жанбайтын заттарды және материалдарды суытылған күйде қолданылады.

Өртке қауіпті аймаққа пеш бөлімі жатады, бірақ мұнда өрттің алдын алу шаралары қарастырылған: мәжбүрлі желдету, пеш қабырғаларын жылумен оқшаулау, күйдіру тәртібі (шығу кезіндегі кірпіш температурасы 35-40 °C).

Өндірістік бөлім темірбетоннан тұрғызылған. Мұндай түрдегі конструкциялар жанбайды. Отқа төзімділігі бойынша ғимарат 4-ші класс талаптарын қанағаттандырады.

Зауыт аймағындағы өртке қауіпті нысан мазут сақтағыш болып табылады. Өрттің алдын алу мақсатында мазут салатын ыдыстарды периметр бойынша топырақпен жабылған.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, Қазақстандық нарық тиімді керамикалықты кірпіш өндіру үшін өте перспективалы. Қазіргі уақытта жаңа тұрғын аудандардың құрылысы бойынша жобалар құрылуда, олар үшін көптеген құрылыс материалдары қажет. Сонымен қатар, қаланың жаңа аудандарында да, қазірдің өзінде жеткілікті тұрғын аудандарда да ауқымды құрылыс жүргізілуде.

Алматы облысында тиімді керамикалықты кірпіш өндіру шикізат ресурстарының орналасуы тұрғысынан ұсынылады. Бұл фактор шикізатты тасымалдау мен жеткізуге байланысты шығындарды айтарлықтай төмендетеді. Осылайша, өнім бірлігіне үнемдеуге қол жеткізіледі. Сонымен қатар, қарапайым тиімді керамикалық кірпішін жасау тиімді.

Бұл кірпіштің көптеген артықшылықтары бар. Тиімді күл кірпіштерінің құнының айтарлықтай төмендеуіне арзан жасанды шикізатты пайдалану арқылы ғана емес, сонымен қатар әк жағу және тұтқыр ұсақтау сияқты энергияны көп қажет ететін 2 техникалық қайта бөлудің болмауы арқылы қол жеткізілді.

Бұл технологияның артықшылығы-табиғи материалдардың орнына өндірістік қалдықтарды пайдаланудың экологиялық әсері.

Күлкерамикалық кірпішті өндіру үшін жұмсалатын шикізаттар иілімді сазы мен күл болып табылады. Өндіріс қалдықтары мен әр түрлі жанама өнімдерді пайдалану, әсіресе кондициялық шикізаттың қазба қорының азайып бара жатқанын есепке алғанда экономикалық жағынан маңызы зор. Мұнымен қоса экологиялық мәселелер шешіледі. Мұндай қоспаға ЖЭС күлі жатады. Құрамындағы кокс қалдықтардың болуынан бұлар бір мезгілде жанып кететін қоспалар әрі жүдеткіш, яғни иілгіштігін, саздың ауалық және оттық шөгуін төмендетуге ықпал жасайды.

Күлді шлақтың болуы көптеген шығындарды талап етеді. Күлдер және шлактар жылу станциясында материалдар болып табылады. Материалдармен салыстырғанда күл және шлактардың химиялық тиімділігін арттыру оларды құрылыс материалдарын өндіруде қолдану барысында жанармай энергетикалық шығындарды төмендетеді. Мұнымен қоса күлтиімді керамикалық кірпіштің салмағы жеңіл және табиғи шикізаттардың шығыны аз болады.

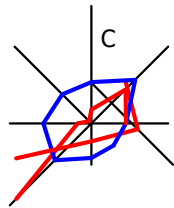
Демек, біз осындай материалдар мен олардың негізінде алынған конструкциялардың беріктігі мен тұрақтылығын жақсарту және материалдар шығынын төмендету мен экономикалық көрсеткіштерін жақсартуды қамтамасыз ету бағытында жұмыс істеуіміз қажет.

Әлеуметтік және этикалық маркетинг тұрғысынан тиімді керамикалық кірпіш прогрессивті құрылыс материалы болып табылады. Ұсынылған өндіріс әдісін қолданған кезде экономикалық шығындар ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаға қол жеткізілген әсер және жұмысшылардың жұмысын жеңілдету сияқты әлеуметтік-этикалық сипаттамалар да артады.

Бұл технологияны қолдану тиімді керамикалық кірпіш нарығын кеңейтуге мүмкіндік береді, осылайша өндірістің рентабельділігін арттырады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Кирпич // Большая российская энциклопедия. Том 14. — М., 2009. — С. 43.
- 2 Жүгінісов М.Т. «Курстық жұмысқа әдістемелік нұсқау» - Алматы, 2016 жыл.
- 3 Сатеков Б.С. «Табиғи және жасанды құрылыс материалдары мен бұйымдары» - Тараз, 2007ж; 575 бет.
- 4 Сағындықов А.Ә. «Керамикалық қабырға және жылу сақтағыш материалдар өндірісі» - Тараз, 2013ж.
- 5 Темірқұлов Т.Т, Қалшабекова Э.Н «Құрылыс материалдарын сынау лабораториялық практикумы» Шымкент 2008-170 бет
- 6 Мороз И.И. Технология строительной керамики. М: ООО Эколит, 2011.- 384 с.
- 7 Жугинисов М.Т. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Строительная керамика». КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2011. - 151 с.
- 8 Наназашвили И.Х. Строительные материалы, изделия и конструкции: Справочник. - М.: Высшая школа, 2004 – 500 с.
- 9 Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В., Власов А.С., Гузман И.Я., Лукин Е.С., Мосин Ю.М., Скидан Б.С. - «Химическая технология керамики» - Учеб. пособие для вузов – М.: ООО РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ», 2011. – 496 с., ил.
- 10 Сартаев Д. Т., Байсариева А. М. Проектирование промышленных печей и сушильных установок предприятий строительных материалов и изделий. Методические указания к выполнению курсовой работы и дипломному проекту по дисциплине «Процессы и аппараты II» для студентов специальности 050730 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций». - Алматы: КазГАСА, 2008. – 52 с.
- 11 СН РК 8.02-01-2002. Порядок определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования. Издание официальное.
- 12 ГОСТ 530-2012 «Кирпичи и камень керамические». Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012
- 13 Тиімді керамикалық кірпішіне қойылатын жалпы талаптар, тығыздығы, беріктігі, су сіңіргіштігі және т.б - ГОСТ 30698-2014
- 13 Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В. В., Трескова Н. В. құрылыс материалдары мен бұйымдарын өндіретін кәсіпорындарды жобалау. Оқулық-М: АСВ, 2005-472 с
- 14 ПСМиК мамандығының құрылыс факультетінің студенттеріне арналған курстық жұмыстарды орындауға арналған нұсқаулар. Е. Федоренко-2014-296
- 15 Иванов И.И., Петров П.П. "Современные технологии производства тиімді керамикалық кирпича". — Москва: Стройиздат, 2020.



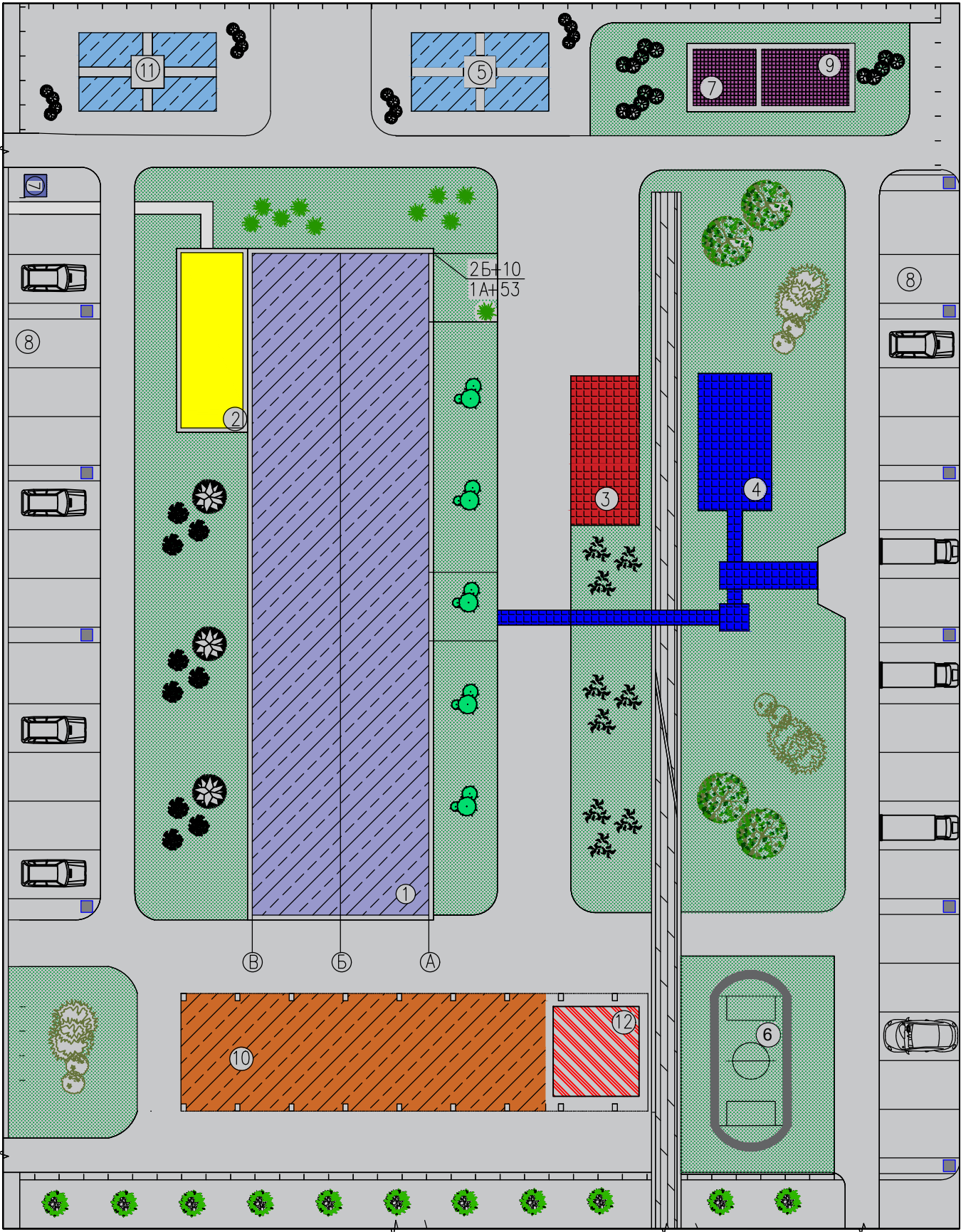
БАС ЖОСПАР

ЭКСПЛИКАЦИЯ

Поз.	АТАЛЫМДАРЫ
1	Өндіріс ғимараты
2	Басшалық ғимараты
3	Саз қоймасы
4	Күл қоймасы
5	Дайын бұйым қоймасы
6	Спорт алаңы
7	Демалыс орны
8	Автотұрық
9	КПП
10	Лаборотория
11	Қойма ЖМ
12	Су тартқыш

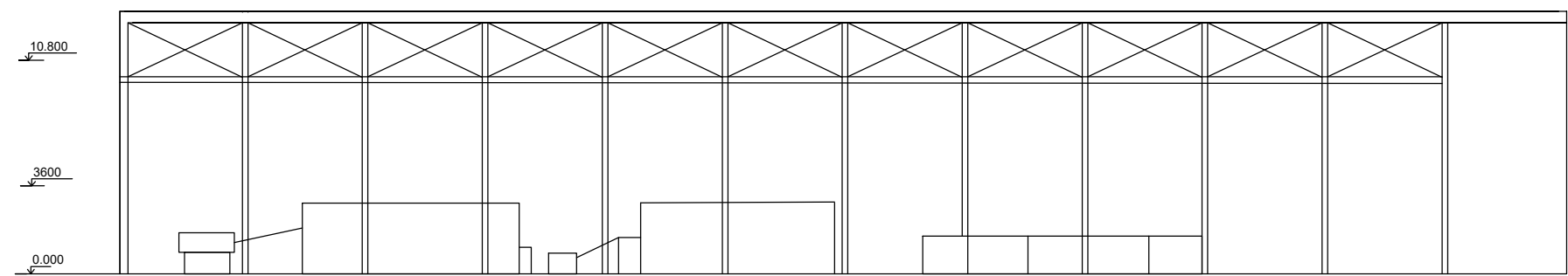
Шартты белгілеулер

	-ЖАСЫЛ ЖЕЛЕКТЕР
	-АСФАЛЫТ
	-ТЕМІР ЖОЛ

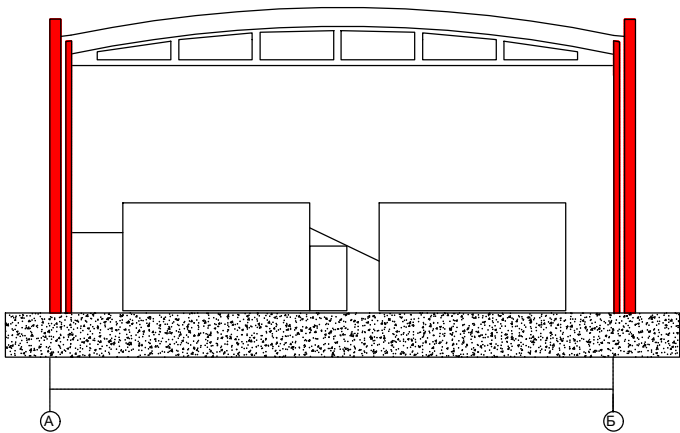


						SU-6B07302 Құрылыс инженериясы-2025-ДЖ			
						«Алматы облысында жылына өнімділігі 15 млн. дана тиімдікерамикалық кірпіш шығаратын зауыт»			
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні		Стадия	Лист	Листов
Каф.меңгер	Шаяхметов С.Б.					Технологиялық бөлім	ДЖ	1	5
Жетекші	Усипбеков Е.Е.								
Норм.бақылау	Оспанова А.Т.								
Сапа бақылау	Джетписбаева А.					Бас жоспар	"ҚжҚМ" кафедрасы СИ 20 - 6к тобы		
Орындаған	Полатов А.Б.								

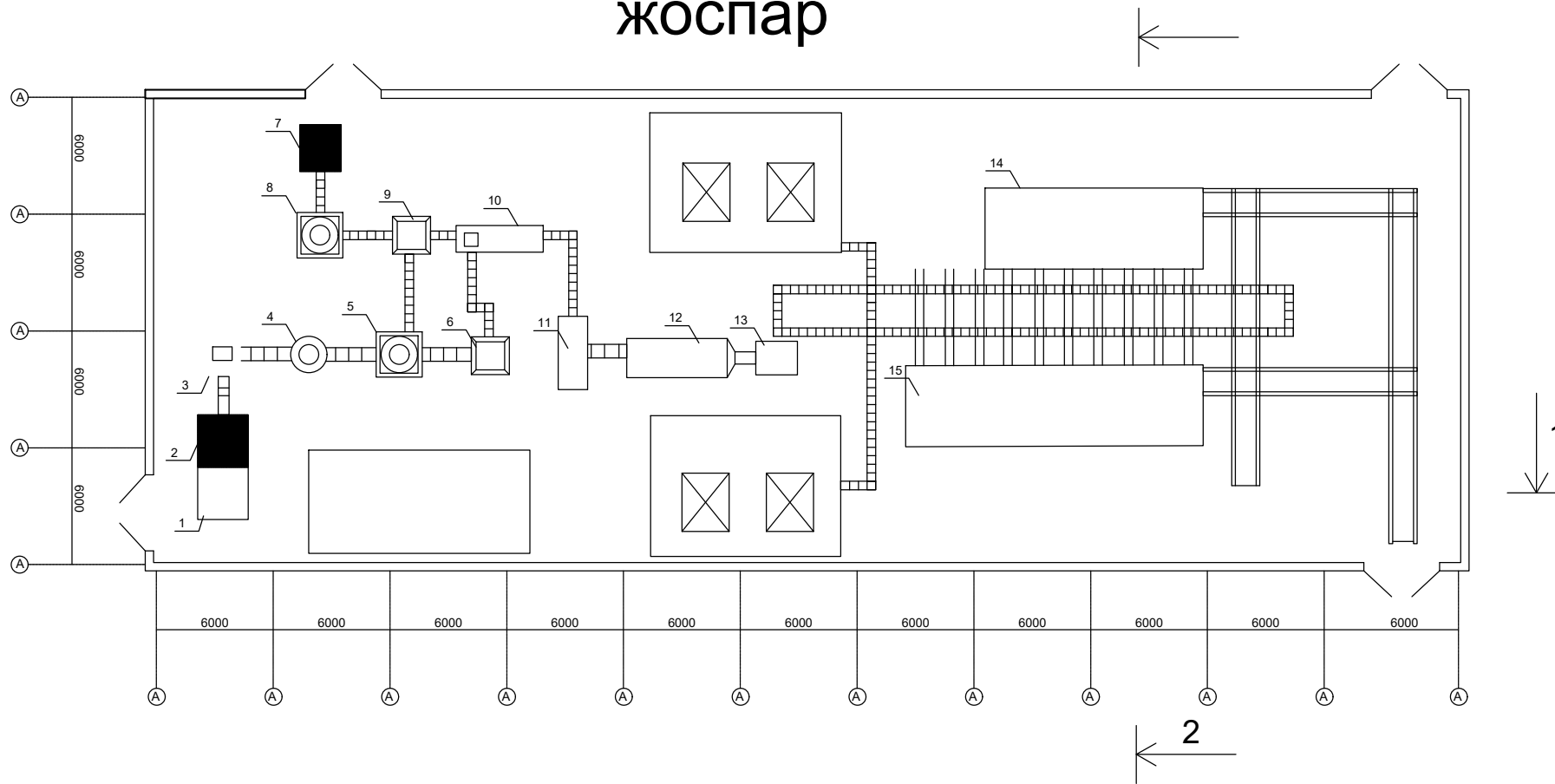
қима 1-1



қима 2-2



жоспар



Спецификациятау

№	Қоңдырғының аты
1	Саз қоппшығыш
2	Жәшік қоректеңдіргіш
3	Тәрелькелі қоректеңдіргіш
4	Жұқа ұнтақтайтын біліктер
5	Сақтағыш бункер
6	Дозатор
7	Еліктеу
8	Сақтағыш бункер
9	Дозатор
10	Екі білікті араластырғыш
11	Ленталық пресс
12	Жәшікті қорландырғыш
13	Қалыптаушы пресс
14	Кептіру
15	Күйдіру
16	Дайын өнімнің қоймасы

						SU-6B07302 Құрылыс инженериясы-2025-ДЖ				
						«Алматы облысында жылына өнімділігі 15 млн. дана тиімдікерамикалық кірпіш шығаратын зауыт»				
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні			Стадия	Лист	Листов
Каф. меңгер	Шаяхметов С.Б					Технологиялық бөлім		ДЖ	2	5
Жетекші	Усипбеков Е.Е.									
Норм. бақылау	Оспанова А.Т.									
Сапа бақылау	Джетписбаева А					Қималар және жоспар		"ҚжҚМ" кафедрасы		
Орындаған	Полатов А.Б.							СИ 20 - 6к тобы		

Технологиялық карта

Цехтың жұмыс режимі

	Бөліс аталуы	Жылдағы жұмыс күндер саны	Тәулікте ауысым саны	Жұмыс ауысымы, сағ.	Жылдық жұмыс уақыт қоры	
					тәулік	сағат
1	Шикізатты қабылдау	305	2	8	305	4880
2	Шикізатты дайындау	305	2	8	305	4880
3	Калыптау	305	3	8	305	7320
4	Күйдіру	305	3	8	305	7320
5	Сапаны бақылау	305	1	8	305	2440
6	Дайын өнім қоймасы	305	2	8	305	4880

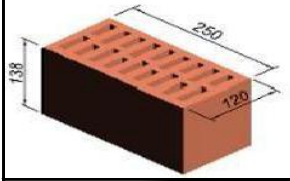
Кәсіпорынның өндірістік бағдарламасы

Өнім атауы	Өнім шығару, дана			
	жыл	тәулік	ауысым	сағат
Тиімді керамикалық кірпіш	15 000 000	49 180	24 590	3073

Керамикалық бұйымдар өндірісінің материалдық балансы

КІРІС	ШЫҒЫС
1.Қоймаға шикізаттың кірісі: Саз– 42370 т Күл –25096т 2.Технологиялық судың кірісі –4765 т	1. Қоймаға дайын өнімнің кірісі –57 450 т 2. Қайтарымсыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу–4948 т пеште күйдіру кезіндегі –1172 т тасымалдау кезіндегі–645т 3. Прес ұнтақтың жоғалуы –319т 4. Ылғалдың булануы пеште – 7063 т
Барлығы: 72231 т	Барлығы: 71597т

Номенклатура мен цех бұйымдарының техникалық сипаттамасы

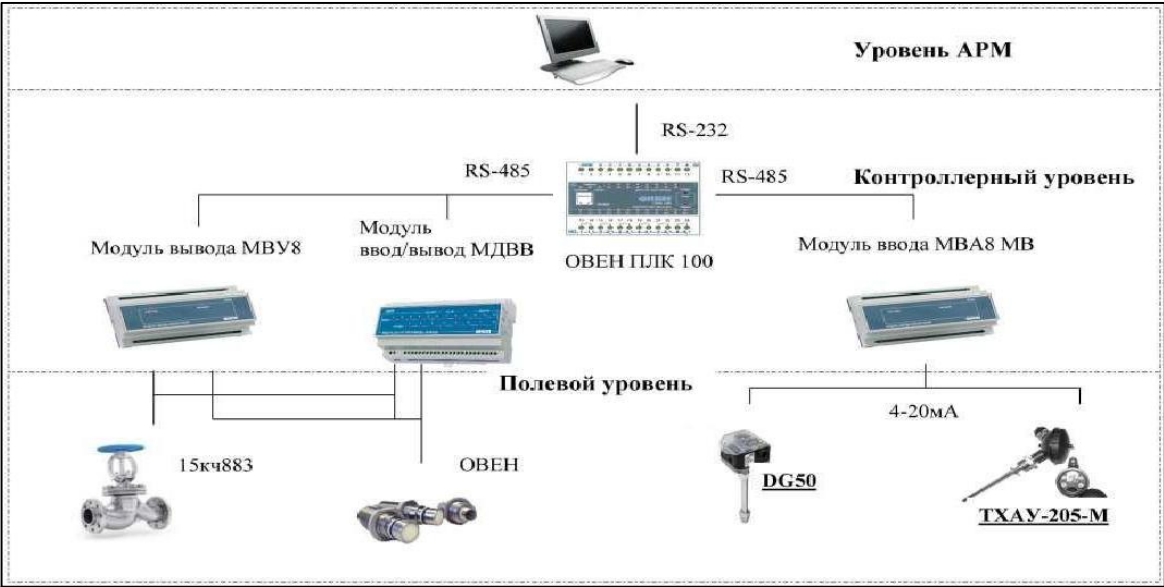
Бұйымның аталуы және эскизы (сүреті)	Маркасы (типтік өлшемі)	Өлшемдері, мм			Бұйымның салмағы, кг	Қуыстылығы
		ұзындығы	ені	биіктігі		
Тік саңылауы бар керамикалық кірпіш 	M100	250	120	138	3,84	25%
Модульдік кірпіш 	M150	288	138	138	4,82	30%

Күл негізінде алынған жеңіл толтырғыштың құрамы мен қасиеттері

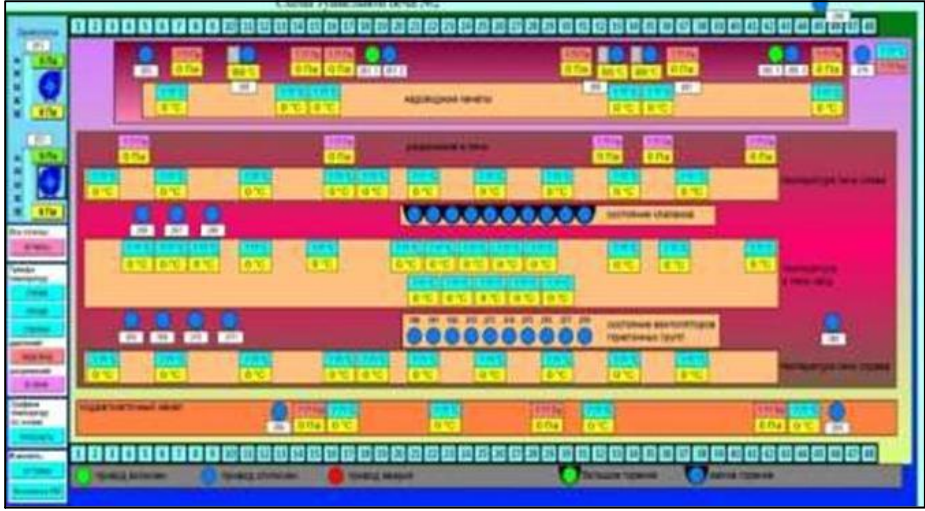
№	Құрамы, %	1000°С күйдіру кезіндегі ρ кг/м ³ _у	1100°С күйдіру кезіндегі ρ кг/м ³ _у	Цилиндрде қысу кезіндегі беріктік (1000°С), МПа	Цилиндрде қысу кезіндегі беріктік (1100°С), МПа
1	Күлқожы-80% Саздақ-20%	480	550	4,17	4,81
2	Күл-75% Саздақ-25%	500	560	5,2	5,84
3	Күл-70% Саздақ-30%	580	580	4,9	5,55
4	Күл-65% Саздақ-35%	610	620	5,64	6,1

						SU-6B07302 Құрылыс инженериясы-2025-ДЖ				
						«Алматы облысында жылына өнімділігі 15 млн. дана тиімдікерамикалық кірпіш шығаратын зауыт»				
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Технологиялық бөлім		Стадия	Лист	Листов
Каф.меңгер	Шаяхметов С.Б				ДЖ			3	5	
Жетекші	Усипбеков Е.Е.									
Норм.бақылау	Оспанова А.Т.									
Сапа бақылау	Джетписбаева А					Технологиялық карта		"ҚжҚМ" кафедрасы СИ 20 - 6к тобы		
Орындаған	Полатов А.Б.									

Туннельдік пештегі күйдіру процесін автоматтандыру



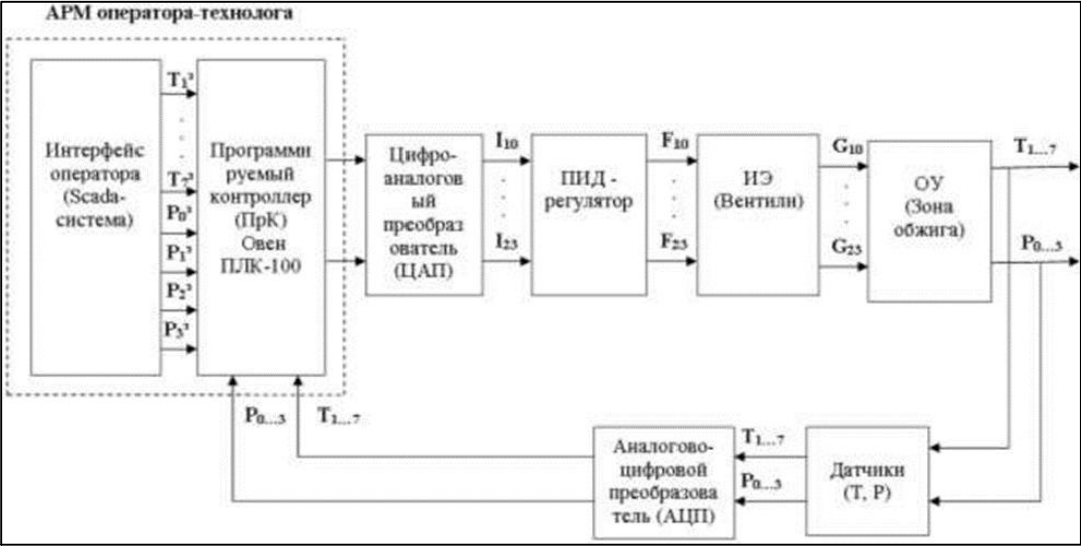
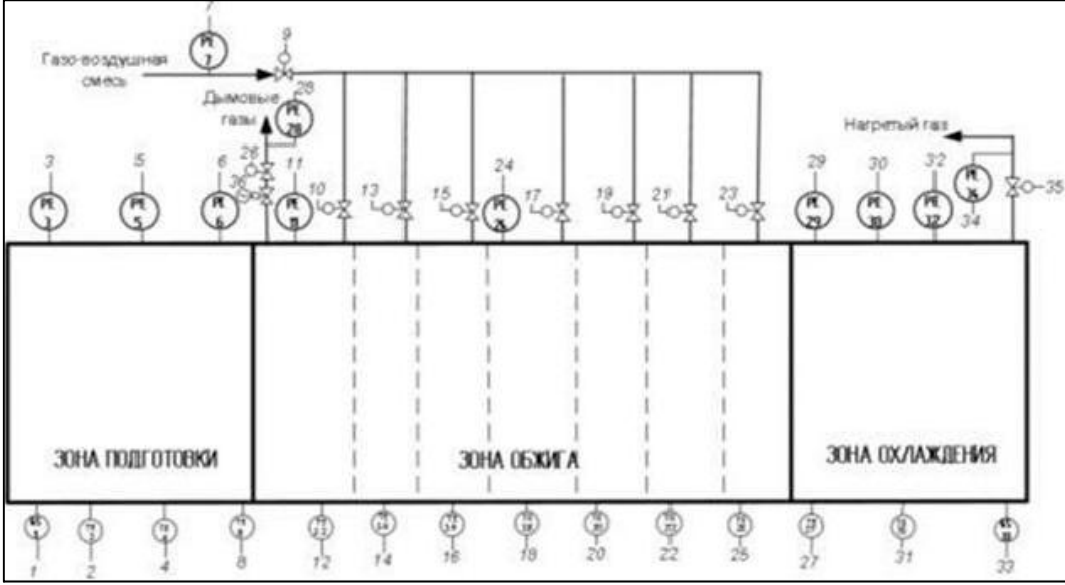
Туннельдік пештегі күйдіру процесін автоматтандырылған басқару жүйесінің құрылымдық схемасы



Бағдарламалық қамтамасыз етілген Пропорционалды-интегралдық-дифференциалды контроллерлері бар керамикалық кірпішті күйдіруге арналған туннельдік пештің мнемоникалық схемасы

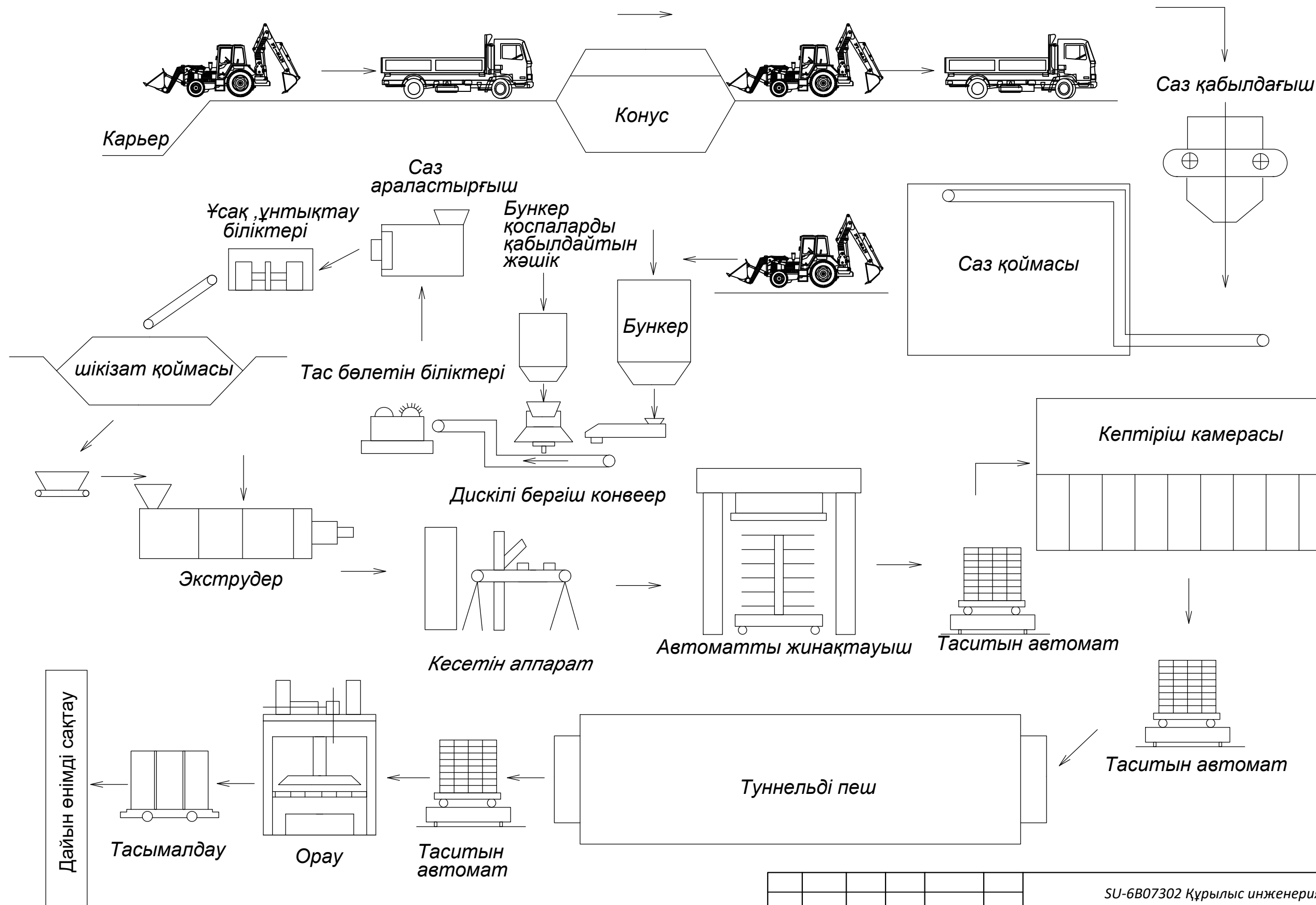
Автоматтандыру жүйесі әдетте иерархиялық құрылымға ие. Ол жоғарғы және төменгі деңгейлерді қамтиды, сонымен қатар бірқатар ішкі жүйелерді қамтиды:

- 1) бақылау – процесс параметрлерінің мәндерін бақылау, техникалық-экономикалық көрсеткіштерді бақылау, жабдықтың жай-күйін бақылау;
- 2) талдау – жағдайды талдау, шешім қабылдау және басқа жүйелер үшін ақпарат дайындау;
- 3) басшылық – қабылданған шешімді жүзеге асырады және ақпаратты жоғары тұрған құрылымдарға береді.



Керамикалық кірпішті күйдіруге арналған туннельдік пешті басқарудың автоматтандырылған жүйесінің функционалдық схемасы

						SU-6B07302 Құрылыс инженериясы-2025-ДЖ			
						«Алматы облысында жылына өнімділігі 15 млн. дана тиімдікерамикалық кірпіш шығаратын зауыт»			
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні				
						Технологиялық бөлім	Стадия	Лист	Листов
Каф.меңгер	Шаяхметов С.Б						ДЖ	4	5
Жетекші	Усипбеков Е.Е.								
Норм.бақылау	Оспанова А.Т.					Туннельдік пештегі күйдіру процесін автоматтандыру	"ҚжҚМ" кафедрасы СИ 20 - 6к тобы		
Сапа бақылау	Джетписбаева А								
Орындаған	Полатов А.Б.								



						SU-6B07302 Құрылыс инженериясы-2025-ДЖ					
						«Алматы облысында жылына өнімділігі 15 млн. дана тиімдікерамикалық кірпіш шығаратын зауыт»					
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні				Стадия	Лист	Листов
Каф.меңгер	Шаяхметов С.Б					Технологиялық бөлім			ДЖ	5	5
Жетекші	Усипбеков Е.Е.										
Норм.бақылау	Оспанова А.Т.					Технологиялық сұлба			"ҚжҚМ" кафедрасы СИ 20 - 6к тобы		
Сапа бақылау	Джетписбаева А										
Орындаған	Полатов А.Б.										