

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»

Асан Ақниет Берікқызы
(Білім алушының аты-жөні)

Жылыны қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы
(дипломдық жобаның тақырыбы)

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ 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

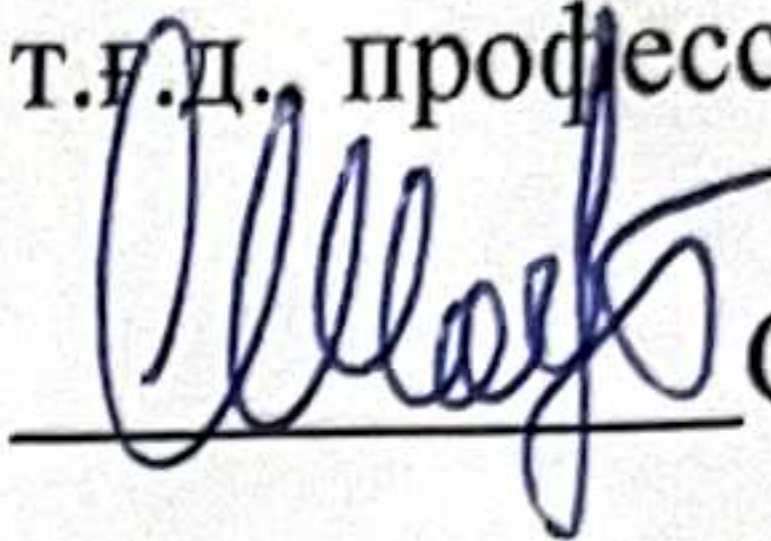
Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

 С.Б. Шаяхметов

«09» 06 2025ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: « Жылына қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы »

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Орындаған

Рецензент

Қауымдастырылған
профессор, зерттеуші

(ғылыми дәрежесі, атағы)

Естемесова А.С

қолы

аты-жөні

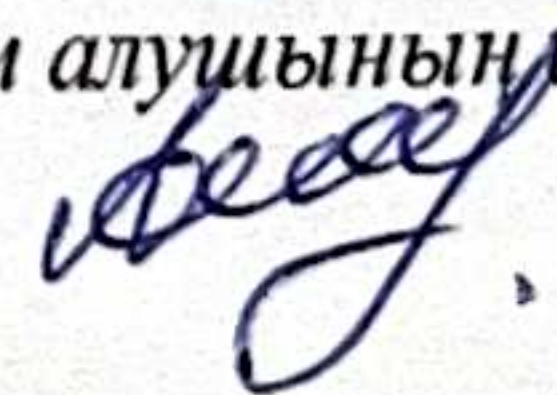
20 ж.



Подпись Естемесовой А.С.
заворяю
HR департамент Аз
«__» 20__

Асан Ақниет

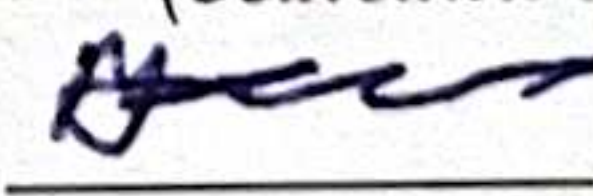
(Білім алушының аты-жөні)



Ғылыми жетекші

т.ғ.д., профессор

(ғылыми дәрежесі, атағы)

 Ақмалайұлы К

қолы

аты-жөні

«05» маусым 2025ж.

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

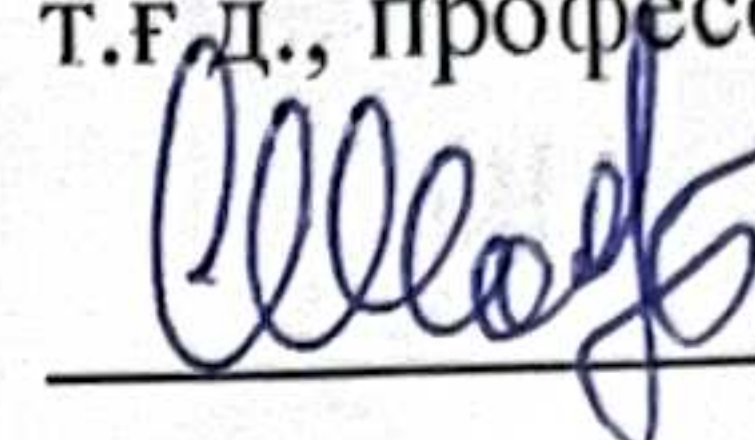
«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

БЕКІТІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

 С.Б. Шаяхметов

«29» 01 2025ж.

Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Асан Ақниет

Тақырыбы: Жылыныя қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы

Басқарма мүшесі-академиялық мәселелер жөніндегі проректор 2025 жылғы
«29» қаңтар № 26-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 05 » маусым 2025ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Құрылыс ауданы – Ақтау қаласы

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

а) Сәулет-аналитикалық бөлімі: негізгі бастапқы деректер, көлемдік-жоспарлау шешімдері, қоршау конструкцияларының (сыртқы қабырғаның), жылу-техникалық есебі, жарық техникалық есептеу, іргетас нұсқаларының есебі және орналастыру терендігі, энергия тиімділігі шараларының негіздемесі;

б) Есептік-конструктивтік бөлімі: ;

в) Ұйымдастыру-технологиялық бөлімі: технологиялық карталарды әзірлеу, құрылыстың күнтізбелік жоспары және құрылыс бас жоспары;

г) Экономикалық бөлім: жергілікті смета, объектілік смета, жинақтық смета;

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

1. АР

2. РР

3. ОТР

Жұмыс презентациясы слайдтарда 11 көрсетілген

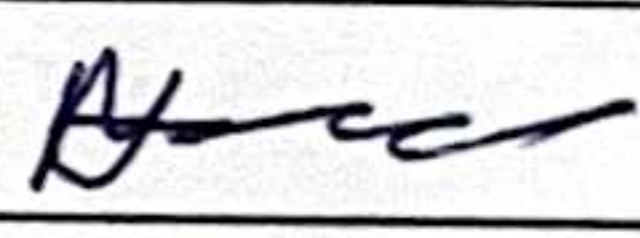
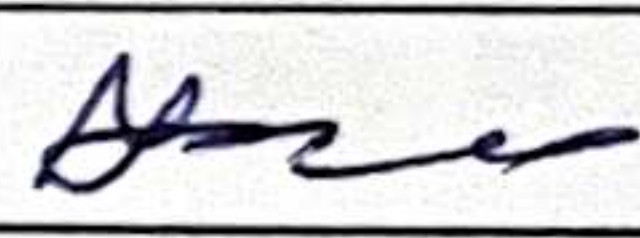
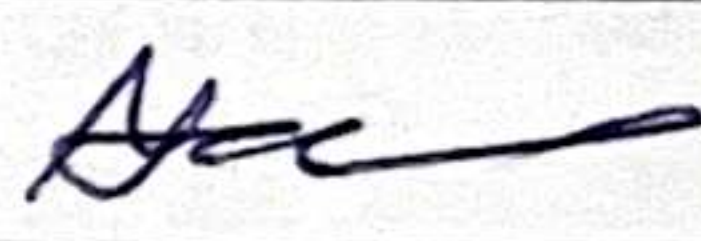
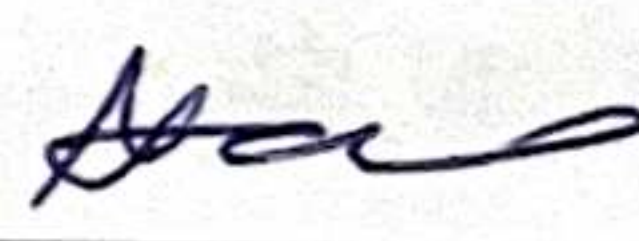
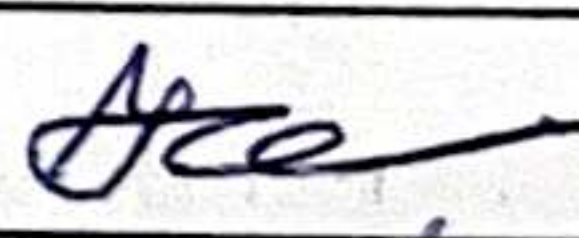
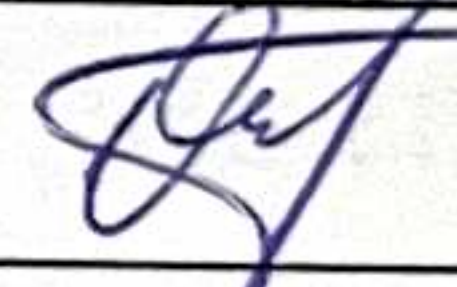
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 12 атаулардан

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 Сапаны бақылау (сызбалар)	12.05.2025 - 05.06.2025				
Қорғау	09.06.2025 - 28.06.2025				

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

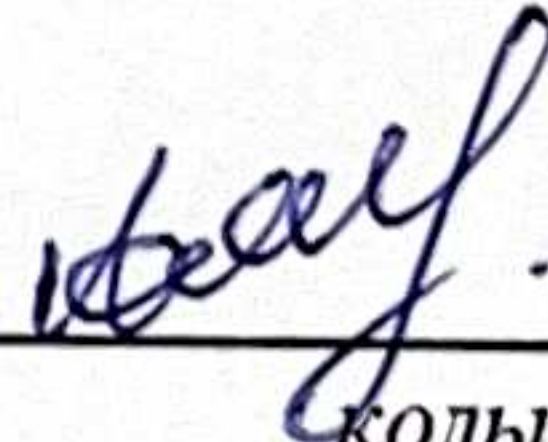
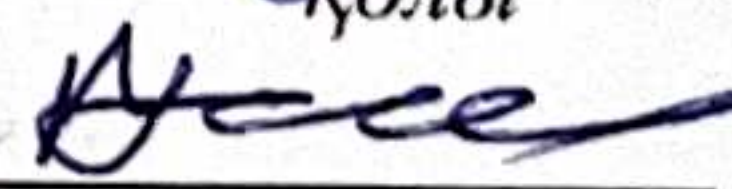
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Сәулет-аналитикалық	Ақмалайұлы К, т.ғ.д.,профессор		
Есептік-конструктивтік	Ақмалайұлы К, т.ғ.д.,профессор	05.06.25	
Ұйымдастыру-технологиялық	Ақмалайұлы К, т.ғ.д.,профессор	05.06	
Экономикалық	Ақмалайұлы К, т.ғ.д.,профессор	05.06	
Нормобақылау	Оспанова А.Т., оқытушы	05.06.2025	
Сапаны бақылау	Джетписбаева А.Ж., PhD доктор , оқытушы	05.06.	

Ғылыми жетекші

Асан Ақниет

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Күні


қолы

қолы

Аты-жөні

Ақмалайұлы К

Аты-жөні

«__» ____ 20__ 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»

Асан Ақниет Берікқызы
(Білім алушының аты-жөні)

Жылыны қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы
(дипломдық жобаның тақырыбы)

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ 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

_____С.Б. Шаяхметов

«___» _____ 2025ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: « Жылына қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты,Ақтау қаласы »

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Орындаған

_____Асан Ақниет

(Білім алушының аты-жөні)

Рецензент

Қауымдастырылған

профессор, зерттеуші

_____ (ғылыми дәрежесі, атағы)

_____Естемесова А.С

_____ қолы

_____ аты-жөні

«___» _____ 20__ж.

Ғылыми жетекші

Т.Ғ.Д., профессор

_____ (ғылыми дәрежесі, атағы)

_____Ақмалайұлы К

_____ 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»

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі
Т.Ғ.Д., профессор

_____ С.Б. Шаяхметов

«___» _____ 2025ж.

**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Асан Ақниет

Тақырыбы: Жылыныа қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы
Басқарма мүшесі-академиялық мәселелер жөніндегі проректор 2025 жылғы

«29» қаңтар № 26-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 05 » маусым 2025ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Құрылыс ауданы – Ақтау қаласы

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

а) Сәулет-аналитикалық бөлімі: негізгі бастапқы деректер, көлемдік-жоспарлау шешімдері, қоршау конструкцияларының (сыртқы қабырғаның), жылу-техникалық есебі, жарық техникалық есептеу, іргетас нұсқаларының есебі және орналастыру тереңдігі, энергия тиімділігі шараларының негіздемесі;

б) Есептік-конструктивтік бөлімі: ;

в) Ұйымдастыру-технологиялық бөлімі: технологиялық карталарды әзірлеу, құрылыстың күнтізбелік жоспары және құрылыс бас жоспары;

г) Экономикалық бөлім: жергілікті смета, объектілік смета, жинақтық смета;

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

1. АР
2. РР
3. ОТР

Жұмыс презентациясы слайдтарда _____көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: _____атаулардан

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 Сапаны бақылау (сызбалар)	12.05.2025 - 05.06.2025				
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	Ақмалайұлы К, т.ғ.д., профессор		
Есептік-конструктивтік	Ақмалайұлы К, т.ғ.д., профессор		
Ұйымдастыру-технологиялық	Ақмалайұлы К, т.ғ.д., профессор		
Экономикалық	Ақмалайұлы К, т.ғ.д., профессор		
Нормобақылау	Оспанова А.Т., оқытушы		
Сапаны бақылау	Джетписбаева А.Ж., PhD доктор , оқытушы		

Ғылыми жетекші

Асан Ақниет

 қолы Аты-жөні

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Ақмалайұлы К

 қолы Аты-жөні

Күні

« ____ » _____ 20__ ж

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада қуыс және қалың силикат кірпішін өндіру процесі зерттеледі. Жобаның басты мақсаты – әк пен кварц құмынан сапалы өнім шығаратын өндірісті жобалау. Жұмыс барысында өнім түрлері, технологиялық параметрлер, жылу техникалық және сәулеттік есептеулермен қатар, техника-экономикалық көрсеткіштер айқындалды.

Силикат кірпішін дайындауға арналған өндірістік желі жасақталды. Кірпіш өндіруде барабанды әдіс қолданылды, бұл дәстүрлі силостық тәсілге қарағанда уақытты тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

АННОТАЦИЯ

Данный выпускной проект посвящен исследованию технологии производства утолщенного пустотелого силикатного кирпича. Целью работы является проектирование предприятия по выпуску качественной продукции на основе извести и кварцевого песка. В процессе разработки были проанализированы ассортимент продукции, основные технологические параметры, теплотехнические и архитектурные расчеты, а также технико-экономические показатели.

Для организации производства силикатного кирпича была спроектирована технологическая линия. В качестве основного метода изготовления выбран барабанный способ, который отличается большей экономичностью и сокращением времени по сравнению с традиционным силосным методом.

ABSTRACT

This thesis explores the manufacturing process of thick, hollow silicate bricks. The primary objective is to develop a production plan for high-quality bricks utilizing lime and quartz sand as raw materials. Throughout the project, the range of products, technological parameters, thermal and architectural calculations, along with technical and economic indicators were thoroughly examined.

A production line was designed specifically for silicate brick manufacturing. The drum method was adopted as the main technology, offering improved time efficiency compared to the conventional silo-based brick production process.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Техника-экономикалық негіз	8
1.2 Цехтың жұмыс режимі	9
1.3 Өнім номенклатурасы және техникалық мінездемесі	11
1.4 Шикізат мінездемесі және өнім құрамы есебі	13
1.5 Өндіріс әдісін таңдау және оның негізі	17
1.6 Материалдық баланс	20
1.7 Технологиялық жабдықтардың өнімділігін есептеу	21
1.8 Технологиялық жабдықтарды таңдау және есептеу	21
1.9 Жылу жабдықтар есебі	24
1.10 Өнім сапасын бақылау	25
2 Жылу-техникалық бөлім	28
2.1 Жылу тепе-теңдек есебі	28
3 Құрылыс-сәулет бөлімі	36
3.1 Басты жоспар	36
4 Экономикалық бөлім	38
4.1 Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу	38
5 Автоматтандыру жүйесі	44
6 Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау	45
Қорытынды	47
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	48

КІРІСПЕ

Осы курстық жұмыстың тақырыбы – силикат кірпішін өндіретін цехты жобалау және қажетті жабдықтармен қамтамасыз ету. Силикат кірпіші – күйдірілмей өндірілетін жасанды қабырға материалы болып табылады. Оның негізгі құрамына сөндірілген әк (6–11%), кварцты құм (90–95%) және су енеді. Бұл компоненттер араластырылып, арнайы пресстеу арқылы қалыпқа келтіріледі, кейіннен жоғары қысым мен температурада қаныққан будың әсерінен автоклавтау процесі жүргізіліп, кірпіш қаттылық пен беріктікке ие болады. Біраз уақыт өткен соң дайын өнім құрылыс нысандарында қолдануға жарамды болады. Қазіргі таңда силикаттан жасалған өнімдер экологиялық тұрғыдан таза, беріктігі жоғары, сенімді, ұзақ мерзімді және функционалдық қасиеттерге ие құрылыс материалы ретінде кеңінен қолданылады. Курстық жобада қолданылатын негізгі нормативтік құжат – МЕСТ 379–95 «Силикат кірпіштері мен тастары. Техникалық талаптар». Аталған стандарт кремнийлі шикізат пен әкке негізделген немесе құрамында әк бар басқа да байланыстырушы заттардың қоспасынан, пигменттерді қосу немесе пресстеу арқылы дайындалып, қаныққан будың әсерінен автоклавта қатайтылатын силикат кірпіштер мен тастарға арналған. Силикат кірпіштері ғимараттардың ішкі және сыртқы қабырғаларын қалау жұмыстарында, сондай-ақ сәндік қаптау үшін пайдаланылады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Техника-экономикалық негіз

Қуыс және қалың силикат кірпішін өндіруге арналған зауыт Ақтау қаласы үшін жоғары даму әлеуетіне ие және өңірлік экономикаға елеулі үлес қоса алатын маңызды инвестициялық жоба саналады. Жобаның техникалық негіздемесі мынадай негізгі бағыттарды қамтиды:

Заманауи құрал-жабдықтар мен технологияларды енгізу арқылы сапалы әрі бәсекеге қабілетті құрылыс материалдарын өндіру;
Ресурстарды ұтымды пайдалану мен жоғары өндірістік өнімділікке қол жеткізуге бағытталған тиімді өндірістік үдерістерді ұйымдастыру;
Құрылыс саласының нормативтері мен талаптарына сай келетін сапаны бақылаудың заманауи әдістерін қолдану.

Ақтауда қуыс қалыңдатылған силикат кірпішін өндіру – аймақтағы және көршілес өңірлердегі құрылыс материалдарына деген жоғары сұранысты қанағаттандыруға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде жаңа жұмыс орындарын ашуға, халықты жұмыспен қамту деңгейін арттыруға, сол арқылы өңірдің әлеуметтік тұрақтылығы мен экономикалық өсуіне оң ықпал етеді. Сонымен қатар, өнім өндіру мен өткізу арқылы жергілікті бюджетке салық түсімдерінің артуы күтіледі.

Ақтау қаласында кәдімгі және қуыс қалың силикат кірпішін өндіретін зауыт салу жөніндегі жобаның техникалық-экономикалық негіздемесі оның аймақ үшін стратегиялық маңызын және қаржылық тұрғыдан тұрақты табыс әкелу әлеуетін нақты көрсетеді. Бұл жоба – салынған инвестицияның тиімді қайтарылуын қамтамасыз етуге қабілетті келешегі зор өндірістік бастама.



Сурет 1 – Қуыс силикат

Силикат кірпіштің артықшылықтары мен кем тұстары
Артықшылықтары:

Экологиялық қауіпсіздік. Силикат кірпіші табиғи және зиянсыз шикізаттардан – әк пен кварц құмынан дайындалады. Осы себепті материал қоршаған ортаға қауіп төндірмейді және экологиялық таза құрылыс өнімі ретінде танымал. Жақсы дыбыс оқшаулау қабілеті. Ішкі қабырғалар мен бөлме аралықтар үшін акустикалық жайлылық маңызды. Тығыз құрылымы арқылы силикат кірпіші сыртқы шуды тиімді тежеп, тыныш орта қалыптастырады.

Аязға төзімділігі жоғары. Бұл кірпіш түрі суық климат жағдайына шыдамды және жеңіл бетон өнімдерінен әлдеқайда мықты. Қатты аязға төтеп беру қасиетінің арқасында, силикат кірпіштен жасалған қасбеттерге 50 жылға дейін кепілдік беруге болады.

Экономикалық тиімділігі. Керамикалық кірпішпен салыстырғанда силикат кірпіші арзанырақ, бұл оны бюджеттік құрылыс жобалары үшін қолайлы етеді. Сенімділік пен кең таңдаулы түрлері. Төмен құнына қоса, силикат кірпіш әртүрлі түсте және текстурада шығарылады, бұл сәулетшілерге ерекше әрі әсем дизайнер жасауға мүмкіндік береді.

Бояу технологиясы. Түрлі түсті силикат кірпіштер өндіріс барысында толық массаға боялады. Бұл түстің уақыт өте келе өзгермей, ұзақ сақталуын қамтамасыз етеді және заманауи архитектуралық шешімдерге жол ашады.

Пайдалану қолайлылығы. Силикат кірпішпен жұмыс істеу жеңіл, ол ауа райының әртүрлі жағдайларына төтеп береді және ұзақ уақыт бойы сыртқы түрін жоғалтпай сақтап қалады. Аязға төзімділігі жоғары. Бұл кірпіш түрі суық климат жағдайына шыдамды және жеңіл бетон өнімдерінен әлдеқайда мықты.

Кемшіліктері:

Жоғары тығыздығы іргетасқа қосымша жүктеме түсіреді, бұл кей жағдайда іргетасты күшейтуді талап етеді.

Төмен жылу оқшаулау қасиеті. Жылуды ұстап тұру қабілеті нашар болғандықтан, қалың қабырға салу немесе қосымша жылу изоляциясын қолдану қажет болады.

Ылғал мен температураға сезімтал. Силикат кірпіші ылғал және жоғары температура әсеріне төзімсіз, сондықтан ол барлық типтегі құрылыстарға жарамайды.

Кішкентай өлшем. Кірпіш өлшемі шағын болғандықтан, қалауға кететін уақыт артады және материал шығыны көбейеді.

Бет қалау үшін жарамсыз.

Сыртқы қабырғалар үшін пайдалану кезінде жаңбыр мен ауа райы әсерінен материалдың құрылымы бұзылып, ұзақ мерзімділікке нұқсан келуі мүмкін.

1.2 Цехтың жұмыс режимі

Кірпіш өндіретін зауытты орналастыру үшін таңдалған орын – Ақтау қаласының аумағы.

Кәсіпорын жұмысы 2 немесе 3 ауысымды режимде ұйымдастырылады.

Қолданыстағы нормативтерге сәйкес, жабдықтарды жоспарлы жөндеуге уақыт бөлу арқылы, жылдық өндірістік жұмыс уақыты 305 жұмыс күніне тең деп есептеледі.

Зауыттың өнімділік деңгейі нақты бір жыл ішінде өндірілген кірпіш көлеміне қарай анықталады.

$$\theta_k = \frac{\theta_{ж}}{K_{жж}} \quad (1.1)$$

$$\theta_k = \frac{20\,000\,000}{305} = 65\,574 \text{ кг}$$

$$65\,574 = 100,2 \text{ м}^2$$

Кәсіпорынның жылдық жоспарланған қоры төмендегі формуламен анықталады:

$$T_{ж} = T \cdot n \cdot t \quad (1.2)$$

мұндағы N – жыл ішіндегі жұмыс күндерінің жалпы саны;;
n – бір күндегі ауысымдар саны;
t – бір ауысымның ұзақтығы, сағатпен өлшенеді.

$$T_{ж} = 305 \cdot 1 \cdot 8 = 2440 \text{ сағ/жыл}$$

$$T_{ж} = 305 \cdot 2 \cdot 8 = 4880 \text{ сағ/жыл}$$

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

Кесте 1.1 – Цехтың жұмыс режимі

Цех	бір күндегі ауысымдар саны	жыл ішіндегі жұмыс күндерінің жалпы саны	Жоспарлы жұмыс уақыты	К	Шынайы жұмыс уақытының көлемі
Шикізат қабылдап алу бөлімі	2	305	4880	1	4880
Өкті күйдіру бөлімі	3	305	7320	0,9 5	6924
Ұнтақтап алу бөлімі	2	305	4880	0,9	4392
Қоспа дайындау бөлімі	2	305	4880	0,8	3904

1.1 кесте жалғасы

Цех	Ауысым саны	Жылдық жұмыс күндері	Номиналды жұмыс қоры	К	Нақты жұмыс уақытының қоры
Қалыптау бөлімі	2	305	4880	0,8 2	4002
Булау бөлімі	3	305	7320	0,9 5	6964
Дайын өнім қоймасы	3	305	7320	0,9 1	6661

1.1 Өнім номенклатурасы және техникалық мінездемесі

Жылдық өндіріс көлемі 20 миллион дана силикат кірпішті құрайтын зауыт үшін екі түрлі өнім түрі белгіленген. Оның ішінде қарапайым силикат кірпіші жалпы өнім көлемінің 25%-ын, ал негізгі өнім болып табылатын қуыс және қалың силикат кірпіші өндірістің 75%-ын қамтиды.

Кесте 1.2 – Шығарылатын өнім тізімі

Өнім атауы	Ұзындығы, мм	ені, мм	Қалыңдығы, мм
Силикат кірпіші	250	120	65
Қуыс қалыңдатылған силикат кірпіші	250	120	88

Технологиялық карта: Силикат кірпіш өндірісі (20 млн дана/жыл)

Бұл технологиялық карта силикат кірпіш өндіретін зауытқа арналған, жобалық қуаттылығы – 20 млн дана/жыл. Кірпіш ГОСТ 379-2015 талаптарына сай өндіріледі.

Негізгі шикізаттар :

- Кварцты құм – 90–92% ;
- Әк – 8–10% ;
- Су – 5–7% ;

Кесте 1.3 - Технологиялық процесс кезеңдері

№	Процесс атауы	Қысқаша сипаттама	Жабдық түрі
1	Шикізатты қабылдау және сақтау	Құм, әк және су қабылданады	Бункерлер, силостар

1.3 кесте жалғасы

2	Құмды кептіру және елеу	Ылғалдылықты төмендетіп, ірі қоспалардан тазартылады	Кептіргіш барабан, елеуіш
3	Өкті ұнтақтау	Өкті ұнтақтап, ұнтақ күйге келтіру	Шарлы диірмен
4	Дозалау	Компоненттерді мөлшерлеп беру	Дозаторлар
5	Араластыру	Біртекті масса алу үшін араластыру	Плунжерлі араластырғыш
6	Престеу	Қалыпқа келтіру	Автоматты пресстер
7	Автоклавтау	180–200°C, 8–12 атм, 6–10 сағ өңдеу	Автоклавтар
8	Салқындату және сақтау	Суыту және қоймаға жеткізу	Конвейерлер, сақтау қоймасы
9	Сапа бақылауы	Өлшем, беріктік, су сіңіру, аязға төзімділік	Зертхана жабдықтары

Өнімнің техникалық сипаттамасы:

- Өлшемі: 250×120×65 мм;
- Орташа тығыздығы: 1600–1900 кг/м³;
- Беріктік маркасы: M125–M200;
- Су сіңіруі: 6–12%;
- Аязға төзімділік: F25–F50;
- Жылдық өнім көлемі: 20 000 000 дана;
- Күніне: шамамен 66 000 дана (жылына 305 жұмыс күні есептегенде);

Өк шикізатын алу көзі ретінде Құрық ауылы маңындағы әктасты кен орындары қарастырылған. Бұл өңірде орналасқан карьерлерден жоғары сапалы әк шикізаты өндіріледі. Ал кварц құмын "Маңғыстау Құм" ЖШС ұсынған Ақшұқыр ауылына жақын жердегі карьерлерден сатып алу көзделген. Осы аймақтан алынатын табиғи құм силикат кірпіш өндіру үшін талап етілетін техникалық сипаттамаларға толық сәйкес келеді. Жылу өңдеуден кейін алынатын силикат кірпіштің салмағы бір данасына 3,5 кг-нан

Кесте 1.4 – Техникалық мінездемелер

Тығыздығы	$\rho=1400-1900 \text{ кг/м}^3$
Беріктілік маркасы	M-125, M-150, M-200, M-250, M-300
Аязға төзімділік саркасы	F-15, F-25, F-35, F-50

1.4 Кестенің жалғасы

Жылуөткізгіштігі	$\lambda=0,70 \text{ Вт/м}\cdot\text{°C}$
Су сіңіру	10-15%
Бу өткізгіштігі	$\mu=0,11 \text{ Мг/(м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па)}$

1.4 Шикізат мінездемесі және өнім құрамы есебі

Силикатты кірпіш өндіруге арналған шикізаттың негізгі түрлері әк пен құм. Автоклавты өңдеу жағдайында магнезиялық сөндірілмеген әк ұнтақталған кварц құмымен цементтейтін заттың негізгі мөлшерін құрайды.

Силикат кірпішін өндіруге арналған әк сапасы әдетте екі негізгі көрсеткішпен сипатталады: белсенді ($\text{CaO}+\text{MgO}$) мазмұны және сөндіру жылдамдығы. Магнезиялық әк МЕСТ 9179-77 талаптарына сәйкес үш сортқа бөлінеді.

Кесте 1.6 – Әкке қойылатын техникалық талаптар

Сорт	Құрамы, %			
	$\text{CaO}+\text{MgO}$, құрамында кем емес	MgO , құрамында артық емес	CO_2 , артық емес	Сөнбеген бөлшектер, артық емес
1	85	20(40)	5	10
2	75	20(40)	6	15
3	65	20(40)	11	20

Силикат кірпішінің механикалық беріктігін арттыру мақсатында шикізат құрамына ұнтақталған кварц құмын белгілі бір пропорцияда қосу кеңінен қолданылады. Бұл, әсіресе, әкті ұнтақтау кезінде немесе әк пен кремнийлі материалдарды бірге ұнтақтап, біртекті тұтқыр зат даярлау арқылы жүзеге асырылады. Әк пен кремний диоксидінің тиімді арақатынасы салмақ бойынша 1:1 шамасында болады. Мұндай тұтқыр қоспаның белсенділік деңгейі шамамен 35-40% құрайды.

Компоненттерді бір мезгілде ұнтақтау процесі шар диірмендерінде жүргізіледі, бұл қажетті дисперсті құрамға тұрақты түрде қол жеткізуге мүмкіндік береді. Ұнтақтау дәрежесі електегі №02 және №008 торлардағы қалдықтардың мөлшерімен бағаланады. Кварц құмы — силикат кірпішінің негізгі құрамдас бөліктерінің бірі. Қазақстан аумағында бұл шикізат түрі кеңінен таралған. Геологиялық барлау деректеріне сүйенсек, құм кен орындарының басым бөлігін кварц пен кварц-дала шпаттары құрайды. Сирек жағдайда нефелин мен басқа минералдар кездеседі. Құмдар пайда болу

түріне қарай: тау-қыратты, жыралы, өзен-көлді және теңіздік болып бөлінеді.

Тау мен жырадан алынған құмдар бұрышты пішіні мен кедір-бұдыр беткейімен ерекшеленеді. Ең таза әрі құрамында кемінде 95% кремний диоксиді бар құмдар — өзен-көл және теңіз жағалауларына тән. Мұндай құм түйіршіктері әдетте дөңгелек пішінді әрі беті тегіс келеді.

Құмның дәндік құрамына қарай ол ірі, орта, ұсақ және өте ұсақ болып жіктеледі. Әр құм түрі үшін №063 торлы електе қалатын қалдықтың пайыздық мөлшері мен ұнтақталу модулі (МК) арнайы нормативтік көрсеткіштерге сай болуы тиіс (бұл мәндер 4-кестеде көрсетіледі).

Кесте 1.5 - Құм түйіршіктерінің топтары

Құм тобы	№063 ритодағы толық қалдық, % масса бойынша	Ірілік модулі
Ірі	50 ден көп	2,5 ден көп
Орта	30-50	2,5-2,0
Ұсақ	10-30	2,0-1,5
Өте ұсақ	10- аз	1,5-1,0

Силикат кірпішінің сапасы негізінен құмның сапасына байланысты. Маңызды көрсеткіштердің бірі-құмның түйіршікті құрамы. Гранулометриялық құрамы бойынша гетерогенді кварц құмы өткір беттері мен өрескел беті бар дәндердің болуымен ең тиімді болып табылады. Бұл жағдайда ірі ұсақ құм дәндерінің бір-біріне біркелкі бөлінуіне байланысты престоу процесінде шикізат қоспасын неғұрлым ақтам төсеу, сондай-ақ жылу мен ылғалдылықты өңдеу процесінде кварцты әкпен толық байланыстыру жүреді.

Түйіршікті құрамы бойынша құм 1.6-кестенің талаптарын қанағаттандыруы тиіс. (МЕСТ 8736-93)

Кесте 1.6 – Құмның түйіршік құрамы

Електер , мм	Електердегі толық қалдық, % масса бойынша
2,5	0-10
1,25	0-18
0,63	10-47
0,315	30-80
0,14	60-90
0,08	70-95

Түсті Силикат кірпішінің сапасына құм қоспалары айтарлықтай әсер етеді. Зиянды қоспалар - түйіршікті сазды қоспалар-Силикат массасын дайындауды және өндеуді қиындатады, кірпіштің беріктігі мен аязға төзімділігін төмендетеді, судың сіңуін арттырады.

Сондықтан, беріктігі мен аязға төзімділігі жоғары талаптары бар түрлі-түсті силикат кірпішін өндіруде Силикат зауыттары сазды қоспалары бар Силикат массасын өңдеу мәселелеріне ерекше назар аударуы керек.

Біртекті құрамдағы кварц құмдарында біркелкі таралуымен және рұқсат етілген құрамымен саз қоспаның қалыптау қабілетіне, кірпіштің шикізат беріктігіне және дайын өнімнің сапасына оң әсер етеді.

Құмдағы мөлшері 0,05 мм - ден кем шаң тәрізді, сазды және сазды бөлшектердің мөлшері 10% - дан аспауы тиіс, оның ішінде мөлшері 0,005 мм-ден кем сазды бөлшектердің мөлшері-2% - дан аспауы тиіс; слюданың мөлшері-0,5% - дан аспауы тиіс.

Құмдағы күкірт және күкірт қышқыл қоспаларының мөлшері SO₃-те 2% - дан аспауы керек, ал сілтілер (Na₂O-да) 3,6-дан аспауы керек%

Әк өндіру үшін негізгі шикізат карбонатты жыныстар болып табылады, негізінен құрамында кальций карбонаты (CaCO₃) кемінде 95%. Оларға жалпы шөгінді жыныстар жатады, мысалы: әктас (әк тас): негізінен кальциттен (әк шпаты) тұрады және құрамында әртүрлі қоспалар болуы мүмкін, соның ішінде магний көмірқышқыл газы, темір тұздары, саз және басқалары. Әктастың түсі қоспалардың құрамымен анықталады және әдетте белого сұр және сарыға дейін өзгереді. Құрамында 20% - дан астам саз болса, әктас мергель санатына енеді. Әк туф: өзен түбіндегі немесе бұлақтардың айналасындағы ерітіндіден кальций карбонаты түскенде пайда болады. Ол кеуекті және губка құрылымымен сипатталады. Қабықша: кальций карбонатымен цементтелген теңіз ағзаларының қабықтары мен қаңқаларының шоғырларынан тұрады. * Бор: негізінен бір жасушалы балдырлар (кокколитофоридтер) сияқты микроскопиялық теңіз организмдерінің қалдықтарынан түзіледі. * Мәрмәр: жоғары температура мен қысымның әсерінен әктастың қайта кристалдануынан пайда болған метаморфты тау жынысы. Ол тығыз және кристалды құрылымға ие. Бұл жыныстар теңіз бассейндерінің түбінде кальций карбонаты бар теңіз организмдерінің қалдықтарын тұндыру нәтижесінде пайда болады. Жауын- шашын жиналып, қысыммен тығыздалған кезде карбонатты жыныстар пайда болады, оларды кейіннен әк өндіру үшін алуға болады

Әк мөлшерін есептеу берілген формула бойынша шығарылады формула бойынша шығарылады:

$$\Theta_k = \frac{A_{cm} \cdot P}{A_n} \quad (1.3)$$

мұндағы P-қалыптау қоспасының мөлшері;

A_{cm}-қоспаның белсенділігі,%,

A_n-әк белсенділігі,%,

Құм мөлшерін есептеуге арналған формула:

$$Q_{\text{к}} = \frac{P}{1 + \frac{W_{\text{cv}}}{100}} - \Theta_{\text{к}} \quad (1.4)$$

мұндағы- $W_{\text{см}}$ -қоспаның ылғалдылығы, %
Судың мөлшерін есептеу үшін келтірілген формуланы қолданамыз:

$$C_{\text{у}} = \frac{W_{\text{см}} \times P_{\text{см}}}{100} \quad (1.5)$$

Кесте 1.7 – Силикат кірпішін алуға қажетті функциялар тізімі

	Атауы	Белгіленуі	Қдшем бірлігі	Саны
1	Құм-әк қоспасының мөлшері	$P_{\text{см}}$	г	3000
2	Әк байланыстырғышының белсенділігі	$A_{\text{ә}}$	%	70
3	Қалыптау қоспасының белсенділігі	$A_{\text{см}}$	%	10
4	Қоспаның ылғалдылығы	$W_{\text{см}} = A_{\text{см}} + 2$	%	12
5	Ірі құм $M_{\text{к}}=2.5$	$\Pi_{\text{кр}}$	%	30
6	Орташа ірілікті құм $M_{\text{к}}=1.8$	$\Pi_{\text{ср}}$	%	30
7	Ұсақ құм $M_{\text{к}}=1.2$	$\Pi_{\text{м}}$	%	40
8	$C_{\text{у}}$	$C_{\text{у}}$	мл	

Әк мөлшерін есептейміз

$$\Theta_{\text{к}} = \frac{10 \times 3000}{70} = 422 \text{ г}$$

Құм мөлшері

$$Q_{\text{к}} = \frac{3000}{1 + \frac{12}{100}} - 422 = 2256 \text{ г}$$

Су мөлшері

$$C_{\text{у}} = \frac{3000 \times 12}{100} = 360 \text{ г}$$

1 м³- қа кететін шикізат шығыны:

- Әк=211 кг
- Құм=1,128
- Су=180 л

Кесте 1.8 – Шикізат шығыны

№ п/п	Шикізат атауы	Өлшем бірлік	Шығын			
			сағат	ауысым	тәулік	жыл
1.	Құм	кг.	8,25	66	133.12	35601
2.	Әк	кг.	2	4.051	8.102	4230
3.	Су	кг.	0.44	3.572	7.14	2178

1.3 Өндіріс әдісін таңдау және оның негізі

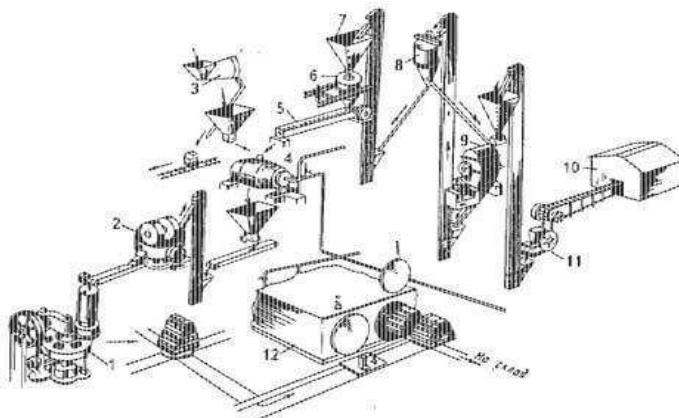
Процесті оңтайландыру және силикат кірпішін өндіруді жоспарлау кезінде шығындарды азайту үшін силикат кірпішін өндірудің барабан әдісін таңдадым. Сүрлем әдісінің айтарлықтай кемшілігі бар-ұзақ қатайту процесі. Ол 7-ден 12 сағатқа дейін созылады, бұл барабан пештерінен 10-15 есе ұзағырақ. Бұл өндірісті баяулатады және жабдық пен қоймаға үлкен инвестицияны қажет етеді. Барабан әдісінің артықшылықтары барабан әдісі, керісінше, қатаю циклін едәуір қысқартады. Кірпіштер бу өтетін айналмалы барабанға орналастырылады. Айналу арқылы будың біркелкі таралуы және сөндіру уақытын қысқарту қамтамасыз етіледі. Әдетте бұл процесс тек 30-60 минутты алады

Ауа әк ұнтақтағышқа қоймадан түседі, онда ол диірмендегі қажетті фракцияға дейін ұнтақталады. Содан кейін әк қажетті фракцияларды бөлетін сепараторға жіберіледі. Бөлінбеген бөлшектер қайтадан ұнтақтауға жіберіледі. Сонымен қатар, құмды сұрыптау, қоқыстарды және басқа бөгде материалдарды кетіру. Тазартылған құм мен ұсақталған әк сөндіргіш барабанға беріледі. Осыдан кейін алынған масса араласады және қалыптау үшін кірпіш пресске жіберіледі. Содан кейін дайын кірпіштер беріктілігін жинау үшін автоклавқа жіберіледі

Автоклавқа тиеу кезіндегі шикізат температурасын 40°C қабылдауға болады. автоклав қабырғаларының температурасы шикізат температурасынан жоғары, осыған байланысты жылу вагонеткалардағы шикізат төсемінің сыртқы беттеріне беріледі және одан судың бір бөлігі буланып кетеді, егер оның қақпақтарының бірі жабық болса, автоклавқа ауаның салыстырмалы ылғалдылығын арттырады.

Қаныққан буды қабылдау кезінде ол шикі, вагонеткаларды және автоклавтың қабырғаларын жуады және ондағы ауамен араласады. Бастапқыда шикізат пен бу арасындағы температураның үлкен айырмашылығына

байланысты тек қарқынды қызады. Қысым атмосфералық деңгейде, ондағы орташа температура 100°C-қа жеткенше сақталады.



Сурет 2 - Барабанды әдіспен силикат кірпішін өндірудің техникалық сұлбасы

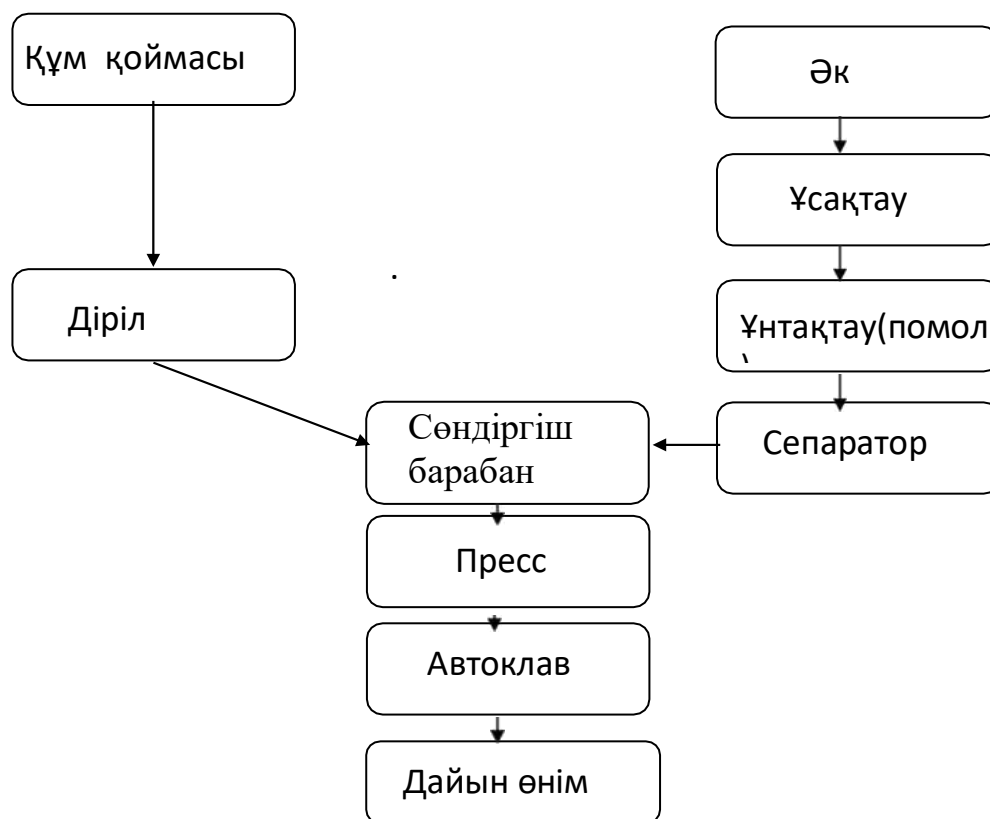
Әкті сөндірудің барабан әдісі-бұл құм мен кесек әктен жасалған шар диірменінде ұнтақтау арқылы алынған ұсақ ұнтақталған әк барабанды сөндірудің жоғарғы жағындағы жеке бункерлерге жіберілетін процесс. Бұл әдіс құм мен әк мезгіл-мезгіл қатайтатын барабанға құйылуымен сипатталады. Бұл жағдайда құм көлемі бойынша, ал әк массасы бойынша өлшенеді. Әкті сөндіру герметикалық жабық барабанда жүреді, оның ішінде 0,15-0,2 МПа қысыммен ыстық бу айналады. Барабандағы әкті сөндіру процесі 40 минутқа дейін созылады, бұл оны салыстырмалы түрде жылдам және тиімді өңдеу әдісіне айналдырады.

Сүрлем әдісі, өз кезегінде, алдын-ала араластырылған және ылғалданған массаны сөндіру үшін сүрлемге жіберуді қамтиды. Сүрлемдегі сөндіру процесі айтарлықтай ұзағырақ уақыт алады - 7-ден 12 сағатқа дейін, бұл барабандардағы сөндіруден 10-15 есе ұзағырақ. Бұл факт сүрлем әдісінің маңызды кемшілігі болып табылады. Сөндіру кезеңі аяқталғаннан кейін АС- құм қоспасы қалақшалы араластырғышқа немесе жүгірушіге жіберіледі, онда қосымша ылғалдандыру және араластыру жүреді. Содан кейін масса одан әрі басуға дайын, бұл өңдеу процесінің маңызды кезеңі.

Сонымен қатар, бұл әдістердің әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері бар екенін ескеру маңызды. Барабан әдісі салыстырмалы жылдамдықпен және сөндіру процесінің тиімділігімен ерекшеленеді, ал сүрлем әдісі көп уақытты қажет етеді, бірақ ылғал мен композицияның таралуында біркелкі болуы мүмкін. Сонымен қатар, екі әдіс те сапалы соңғы өнімді қамтамасыз ету үшін қысым мен өңдеу уақыты сияқты параметрлерді дәл бақылауды қажет етеді.

Сонымен, әкті сөндірудің барабан мен сүрлем әдістерін таңдау нақты өндіріс жағдайларына, өнім сапасына қойылатын талаптарға және қол жетімді ресурстарға байланысты. Бұл әдістердің әрқайсысының өзіндік ерекшеліктері бар және оңтайлы

нәтижеге қол жеткізу үшін белгілі бір жағдайда ең қолайлы нұсқаны таңдау маңызды. бұл әдістердің әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері бар екенін ескеру маңызды.



Сызба 1 - Технологиялық желінің блок сызбасы.

Құм қоймасы Мұнда негізгі шикізат – кварц құмы сақталады. Кейін дозалап (өлшеп), дірілдейтін елеуіш арқылы келесі сатыға өтеді.

Әк қоймасы → Ұсақтау (помол) → Сепаратор Бұл тізбек әктің дайындалу процесін білдіреді: Әк қоймасы – кесек күйдегі әк сақталады. Ұсақтау – әк арнайы диірменде ұнтақталады. Сепаратор – ірі бөлшектерді електен өткізіп бөледі, тек майдасы ары қарай өтеді.

Діріл (дірілдеткіш елеуіш) Құм дірілдеткіш арқылы електен өтіп, ірі бөлшектерден тазартылады. Бұл процесстен соң құм сөндіру барабанына бағытталады.

Сөндіру барабаны (Сөндіргіш барабан) Мұнда әктің сөндіру процесі жүреді (су қосып, химиялық реакция жүреді). Сонымен қатар, құм мен сөндірілген әк араласады, нәтижесінде біртекті масса пайда болады.

Пресс. Аралас шикізат гидравликалық немесе вибропресске жіберіледі. Осы жерде шикізат кірпіш формасына келтіріледі – бірақ ол әлі қатты емес, “шикі кірпіш”.

Автоклав. Престелген шикі кірпіш автоклавқа жіберіледі. Мұнда жоғары

температура ($\approx 200^{\circ}\text{C}$) және қысым ($\approx 10\text{--}12$ атм) арқылы силикатизация жүреді – яғни әк пен құм реакцияға түсіп, берік материалға айналады.

Дайын өнім. Автоклаван кейін кірпіш суытылады. Дайын өнім қоймаға немесе тиеу алаңына жіберіледі.

1.3 Материалдық баланс

Тұйық автоклавта қолданылатын силикат кірпішіне арналған автоклавтың материалдық балансын есептеу және 20 млн кірпіш алу үшін келесі деректерді ескеру қажет:

Силикат кірпішін өндірудің бастапқы шикізаты-кварц құмы (SiO_2) және әктас (CaCO_3).

Соңғы өнімнің химиялық құрамы - силикат кірпіш негізінен SiO_2 , CaO , MgO , Fe_2O_3 және Al_2O_3 тұрады. 1 кірпіш өндіруге қажетті шикізат мөлшері. Әк – 422 г ,кварц құмы – 2256 г
20 млн кірпіш өндіру үшін қажет шикізат мөлшері:

$$G_{\text{әк}} = 20 \text{ млн} \times 0,422 \text{ кг} = 8,44 \text{ т}$$

$$G_{\text{құм}} = 20 \text{ млн} \times 2,256 \text{ кг} = 45,12 \text{ т}$$

Шикізаттарды вагонеткамен тасымалдау кезінді жоғалуды ескергендегі шама(2 пайыз)

$$G_{\text{әк}} = 8,44 - 8,44 \times \frac{2}{100} = 8.2 \text{ т}$$

$$G_{\text{құм}} = 45,12 - 45,12 \times \frac{2}{100} = 44,2 \text{ кг}$$

Автоклавта бу қолданғанына байланысты, біз процесте будың жоғалуын да ескеруіміз керек.

Кірпіш өндіруге қажетті будың жалпы мөлшері:

$$G_{\text{бу}} = 20 \text{ млн} \times 1,2 = 24 \text{ млн}$$

Процесте жоғалған бу мөлшері:

$$G_{\text{бу1}} = 24 \times 0,05 = 1,2 \text{ т}$$

Процесте қолданылған нақты бу көлемі

$$G_{\text{бу}}' = 24 - 1,2 = 22,8 \text{ т}$$

1.4 Технологиялық жабдықтардың өнімділігін есептеу

Қазіргі таңда силикат кірпішін өндіру үдерісінде шикізатты бастапқы өңдеуден бастап, дайын өнім алуға дейінгі барлық кезеңдерді қамтитын заманауи технологиялық жабдықтар кеңінен қолданылады. Бұл жабдықтардың құрамына шикізатты өлшеу, ұсақтау және араластыруға арналған құрылғылар, сондай-ақ кірпішті қалыптап, жоғары қысыммен нығыздайтын престер мен бу әсерімен өңдейтін автоклавтар кіреді. Әрбір технологиялық машина мен құрылғы өндіріс үдерісінің үздіксіздігі мен дайын өнімнің сапасын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

Кесте 1.9 – Жоғалу шамасын есепке алғандағы цехтар өнімділігі

Процесс	Жоғалу, %	Өнімділік:			
		жылына, дана	тәулігіне, дана	ауысымына, дана	сағатына, дана
Дайын өнім қоймасы	0	20 000 000	16,500	8,250	1,031
Автокалав	2,5	10,316,625	33,825	16,912	2,113
Кірпіштерді пресстеу	5	10,832,456	35,516	17,758	2,219
Өкті сөндіру	1	10,940,078	35,871	17,935	2,241
Діріл	1	11,050,188	36,230	18,115	2,263
Ұнтақтау	0.5	11,105,440	36,411	18,205	

1.8 Технологиялық жабдықтарды таңдау және есептеу

Негізгі технологиялық жабдықты таңдау және есептеу қабылданған технологиялық схемаға сәйкес жүзеге асырылады.

- Жақты ұсақтағыш СМД – 28 ;
- Электрқозғалтқыш қуаты –40кВт ;
- Өнімділігі –7 м³/сағ;



Сурет 3 – Жақты ұсақтағыш



Сурет 4 –Кірпіш пресі

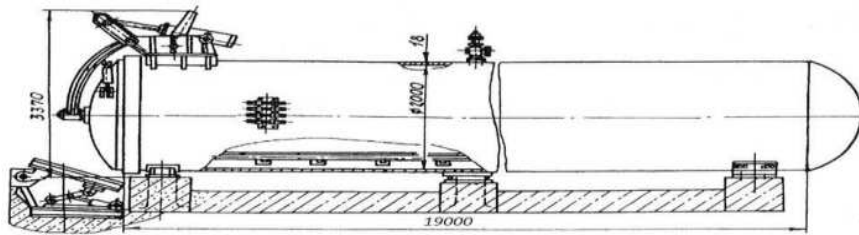
- Кірпіш пресі СМ - 1085В;
- Өнімділік – 2.3 мың дана сағатына;
- Қуаты - 43,5кВт;
- Сызықтық өлшеміі - 4,8х3,7х4,9м;
- Масса - 32,6тонн
- Автоклав АТ 2,0х19 (Тұйық).
- Автоклав ішкі диаметрі, $D_k = 2000 \text{ мм} = 2\text{м}$
- Жұмыс жасайтын бөлік ұзындығы, $L_k = 19\,000 \text{ мм} = 19 \text{ м}$
- Сызықтық өлшемдері, мм:
- ұзындығы– 20730;
- ені – 269;
- биіктігі- 3370.
- Автоклав массасы –25707 кг.
- Сыйымдылығы – 16800 дана шартты кірпіш -
- Вагонетка саны – 10 дана
- Вагонетка сызықтық өлшемі, мм:
- ұзындығы – 1500;
- ені – 1800;
- Вагонеткалар арасындағы арақашықтық – 400 мм.

- Вагонетка сыйымдылығы, кірпіш саны - 1680 дана
- Будың жұмыс қысымы – 1.2 МПа.
- Масса (бір автоклавта):
- құрғақ кірпіш, $m_{\text{кк}} - 58828$ кг;
- Кірпіштегі су, $m_{\text{вк}} - 1180$ ($W = 2\%$);
- Вагонетка, $m_{\text{ваг}} - 8500$ кг;
- Жылуоқшаулау, $m_{\text{т}} - 8400$ кг.
- Бастапқы температура:
- Автоклав, $T_{\text{нц}} - 200$ °С;
- Автоклав металы, $T_{\text{на}} - 700$ °С;
- Вагонетка, $T_{\text{нв}} - 200$ °С;
- Жылуоқшаулағыш, $T_{\text{нт}} - 550$ °С асбурит ,қалыңдығы 150 мм).

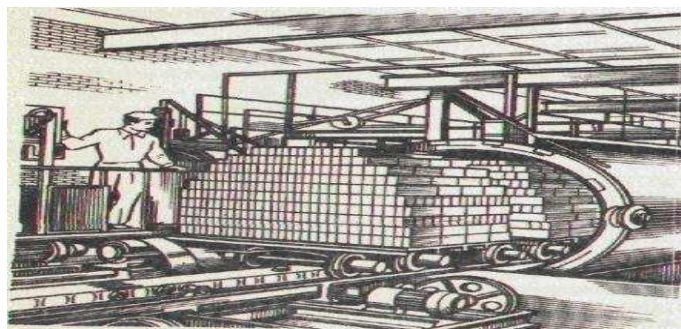
Силикат кірпішінің меншікті жылу сыйымдылығы – $(0,9 \text{ кДж} / \text{кг} \cdot \text{°С})$;

Автоклав металының меншыктң жылу сиымдылығы – $(0,458 \text{ кДж} / \text{кг} \cdot \text{°С})$;

Жылуоқшаулағыштың меншікті жылу сиымдылығы – $(0,9 \text{ кДж} / \text{кг} \cdot \text{°С})$;



Сурет 5 – Автоклав



Сурет 6 – Автоклавта кірпіштердің орналасуы

Кесте 1.10 – Жабдықтар ведомсті

№	Жабдықтың атауы және қысқаша мінездемесі	саны
1	Жақты ұсақтағыш СМД-28, өнімділігі – 7 м ³ /сағатына электрқозғалтқыш қуаты - 17 кВт	1
2	Таспалы конвейер, таспа ені - 300 мм, өнімділігі – 12 м ³ электрқозғалтқыш қуаты - 2,3 кВт.	6
3	Элеватор ковшовый ЛГ-200, өнімділігі – 10 м ³ /сағ Электрқозғалтқыш қуаты - 3 кВт/ Высота 9 м.	4
4	Құм бункері, сыйымдылығы 8,08 м ³ , болат.	1
5	Жақты конвейердің үстіне, әкке арналған бункер, сыйымдылығы 3,3 м ³ , болат.	1
6	Барабанды діріл ГБ-5, электрқозғалтқыш қуаты - 4 кВт.	2
7	Автоклав тұйық АТ 2х19	3
8	Кірпіш прессі СМ - 1085В. Электрқозғалтқыш қуаты - 43,5 кВт	1
9	Сөндіргіш барабан, өнімділігі - 700 кг/сағ, электрқозғалтқыш қуаты - 15 кВт	2

1.9 Жылу жабдықтар есебі

Автоклавтың өнімділігі формула бойынша есептеледі:

$$Q = V_{\text{ө}} \times K_{\text{об}} \times P \times 0,9 \times 0,99 \quad (1.9)$$

мұндағы $V_{\text{э}}$ -автоклавқа орналастырылатын бұйымдардың көлемі м³; P -
жылдың жұмыс күндерінің саны;
0.9-пайдаланылған жабдықтың коэффициенті;
0.99-шығындарды ескеретін коэффициент;
 K - автоклавтың айналымдылық коэффициенті.

$$Q = 33 \times 1,5 \times 1,95 \times 305 \times 0,9 \times 0,99 = 13423,2 \text{ дана/жылына}$$

1.10 Өнім сапасын бақылау

Шикізатты бақылау: кірпіш өндірісіндегі маңызды қадамдардың бірі-күм, әктас, саз және кремнийлі жыныстар сияқты қолданылатын материалдардың сапасын бақылау. Бұл белгіленген стандарттар мен талаптарға сәйкес келетін шикізат сипаттамаларын талдауды қамтиды.

Техникалық бақылау-бұл объектінің (материалдың, бұйымның немесе процестің) белгіленген талаптарға сәйкестігін тексеру, бұл мемлекеттік сынақ жүйесіне жатады, яғни стандарттау және сертификаттау ережелеріне бағынады. Сертификаттау - тауардың міндетті нормативтік талаптарға сәйкестігін растау.

Кез келген бақылауды екі кезеңді жүзеге асыруға дейін азайтуға болады: объектінің нақты жай-күйі, оның қасиеттерінің белгілері мен көрсеткіштері туралы бастапқы ақпаратты алу;

бастапқы ақпаратты алдын-ала қабылданған талаптармен, нормалармен, критерийлермен салыстыру, нақты және талап етілетін деректердің сәйкестігін немесе сәйкессіздігін анықтау, бұл қосымша ақпарат береді.

Техникалық бақылау-бұл объектінің (материалдың, бұйымның немесе процестің) белгіленген талаптарға сәйкестігін тексеру, бұл мемлекеттік сынақ жүйесіне жатады, яғни стандарттау және сертификаттау ережелеріне бағынады.

Жедел технологиялық бақылау (негізгі өндірістің қызмет көрсетуші персоналы, цехтық зертханалар) өндірістің нақты технологиялық учаскелерінің кірістері мен шығыстарындағы материалдардың құрамы мен қасиеттерін анықтаумен және алынған нәтижелердің қажетті мәндерге сәйкестігін бақылаумен айналысады.

Мұндағы анықтамалардың көлемі минималды қажет және бақылауды жүзеге асыру үшін күрделі жабдықты қажет етпеуі керек.

Кесте 1.11 – Шикізатты енгізу кезіндегі бақылау

Материалдың атауы	Бақыланатын параметр	Сұрыптау орны	Бақылау жиілігі	Метод контроля	Приборы
Әк	Минерологиялық құрамы	Шикізат бункері	Әр партия сайын	МЕСТ 9179-77	ЦФЭИКТТ-1
	Ылғалдылық	Шикізат бункері	Әр ауысым сайын	МЕСТ 9179-77	Кептіргіш шкаф, салмақ өлшегіш

1.3 кесте жалғасы

	Мөлшерлеу алдындағы температура	Шикізат бункері	Ауысымда 2 рет	-	-
Құм	Гранулометриялық құрамы	Шикізат бункері	Әр партия сайын	МЕСТ 9179-77	Електер
	Минерологиялық құрамы	Шикізат бункері	Әр партия сайын	МЕСТ 9179-77	ЦФЭИКТТ-1
	Ылғалдылық	Шикізат бункері	Әр ауысым сайын		Кептіргіш шкаф, салмақ әлшегіш -
	Мөлшерлеу алдындағы температура	Шикізат бункері	Ауысымына 2 рет	-	-

Кесте 1.12 – Технологиялық процесстер кезіндегі бақылау жұмыстары

Операция атауы	Бақыланатын процесс	Бақылаушы	Бақылау уақыты	Әдіс	Жабдық
Компоненттерді мөлшерлеу	Салмақ өлшегіштің жарамдылығын тексеру	Жұмысшы	Айыны 3 рет	Қайта өлшеу	Салмақ өлшегіш
	Құрамды(рецепт) сақтау	Жұмысшы	Әр өнім үшін	Мөлшерді тексеру	Салмақ өлшегіш
Автоклавты басқару	Қысымды басқару	Автоклав операторы	Әрбір ЖЫӨ(ТВО)	-	Басқару панель
Пресстеу	Пресстеу	Пресс операторы	Әр бұйым үшін	-	Пресс панелі

Кесте 1.13- Шығару кезіндегі бақылау жұмыстары

Өнім атауы	Бақыланатын параметр	Бақылаушы	Бақылау жиілігі	Әдіс	Жабдық
Силикат кірпіш	Өлшемдер, ақаулар	Жұмысшы	Әр партия сайын	МЕСТ 9179-77	Сызығыш, штангенциркуль
	Беріктікке тексеру	Лаборант	Әр партия сайын	МЕСТ 9179-77	Пресс
	Аязға төзімділік	Лаборант	Әр партия сайын	МЕСТ 9179-77	ИМД-МГ4

2 Жылу-техникалық бөлім

Бұл бөлімнің негізгі мақсаты – қуыс силикат кірпіш өндірісінде қолданылатын жылу процестерін тереңірек зерделеу және олардың ерекшеліктерін сипаттау болып табылады. Сонымен қатар, өндірістегі жылу процестерінің тиімділігін арттыру және энергия тұтынуын төмендету жолдарын айқындау мақсатында технологиялық шешімдерді салыстырмалы түрде талдау жүргізіледі.

Зерттеу аясында силикатты кірпіш өндіру үдерісінде орын алатын жылу алмасу, жылу энергиясын тұтыну көлемі және оларды оңтайландыру әдістері қарастырылады. Жылу техникасының негізгі элементтерін, олардың жұмыс принциптерін және өндіріс үдерісіне ықпалын анықтау арқылы тиімді жылу балансына жету жолдары ұсынылады. Сонымен бірге, материалдарды, құрылымдық элементтерді және өндірістік технологияларды таңдау барысында олардың жылу-физикалық қасиеттері мен жалпы процестегі рөлдері талданады.

2.1 Жылу тепе-теңдек есебі

Жылыту кезеңіне арналған автоклавтың жылу балансын есептеу. Силикат кірпіштің құрғақ бөлігін жылытуға кететін жылу шығыны:

$$Q_{c1} = G_{cux} \cdot c_r \cdot (t_2 - t_1) \quad (2.1)$$

мұндағы $G_{cux} = 153900$ кг – құрғақ материалдар массасы;

$c_r = 0,84$ кДж/(кг·°C) – силикат кірпіштің меншікті жылу

сыйымдылығы;

$t_1 = 40^\circ\text{C}$ – өнімнің автоклавға түскенге шейінгі температурасы ;

$t_2 = 191^\circ\text{C}$ – автоклакта 1,2 Мпа қысым кезіндегі температура

$$Q_{c1} = 153\,900 \cdot 0,84 \cdot (191 - 40) = 19\,520 \text{ кДж}$$

Қатаюға кететін суды буландыру үшін жылу шығыны:

$$Q_{c1} = 153\,900 \cdot 0,84 \cdot (191 - 40) = 19\,520 \text{ кДж} \quad (2.2)$$

мұндағы $W_{\text{цол}} = 1580,61$ кг – буланған су массасы;

$t_{\text{орт1}}$ – ортаның орташа температурасы.

$$Q_{\text{қол}} = 1580,61 \cdot (2493 + 1,97 \cdot 108) = 4276 \text{ кДж}$$

Өнімдерде соңына дейін қалған суды жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_{в1} = G_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}}(t_2 - t_1) \quad (2.3)$$

мұндағы $G_B=2580,39$ кг – өнімдерде қалған су массасы;
 $c_B= 4,19$ кДж/(кг·°C) – судың меншікті жылу сиымдылығы;
 $t_1= 40^\circ\text{C}$ – өнімнің бастапқы температурасы;
 $t_2= 191^\circ\text{C}$ – өнімнің процестің соңындағы температурасы;

$$Q_{B1}=2\,580,39 \cdot 4,19(191-40)=1\,632\,586,9 \text{ кДж}$$

Қалыптарды жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_{\phi} = (G_T \cdot n_T) \cdot c_{ст} \cdot (t_2 - t_{\phi}) \quad (2.4)$$

мұндағы $G_T= 3000$ кг –арба массасы;
 $n_T= 10$ –арба саны;
 $c_{ст}= 0,48$ кДж/(кг·°C) –болат жылусыйымдылығы;
 $t_{\phi}= 25^\circ\text{C}$ –қалыптың бастапқы температурасы;
 $t_2= 191^\circ\text{C}$ –қалыптың соңғы температурасы.

$$Q_{\phi}=(8000 \cdot 10) \cdot 0,48 \cdot (191-25)=4\,063\,680 \text{ кДж}$$

Автоклавтың қоршау конструкцияларын жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_{\text{қорш1}}=7,2 \cdot \sum \lambda_i \cdot F_i \cdot (t_{\text{ав1}} - t_{\text{ав2}}) \cdot \sqrt{\tau_1/3,14 \cdot a_i} \quad (2.5)$$

мұндағы λ_i –қоршау материалының жылу өткізгіштігі: металл қоршау үшін – $48,6$ кВт/(м²·°C);

F_i – жылу оқшаулау қабаты үшін 191°C – $0,072$ кВт/(м²·°C);
 $t_{\text{ав1}}= 25^\circ\text{C}$ –ішкі қоршау бетінің бастапқы температурасы;
 $t_{\text{ав2}}= 191^\circ\text{C}$ – ішкі қоршау бетінің соңындағы температурасы;
 $\tau_1= 2,5$ ч –қыздыру уақытының ұзақтылығы;
 a_i –қоршау материалының жылу өткізгіштігі.

Эквивалентті жылу өткізгіштік коэффициенті:

$$\lambda_{\text{э}} = \frac{\sum S_i}{\sum \frac{S_i}{\lambda_i}}$$

мұндағы $S_i= 0,022$ м – металл жабынының ішкі бетінің қалыңдығы;
 $S_2= 0,1$ м – жылуоқшаулағыш жабынының қалыңдығы;
 $S_3= 0,003$ м –металл жабынының сыртқы бетінің қалыңдығы;

$\lambda_1 = 46,5 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}$ –металл жабанының жылу өткізгіштігі;

$\lambda_2 = 0,088 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}$ –жылуоқшаулағыш қабатының жылу өткізгіштігі

$$\lambda_3 = (0,022 + 0,1 + 0,003) / (0,022/46,5 + 0,1/0,072 + 0,003/46,5) = 0,088 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}.$$

Эквивалентті тығыздық:

$$\rho_3 = \frac{\sum(\rho_i \cdot S_i)}{\sum S_i} \quad (2.7)$$

мұндағы $\rho_1 = 7800 \text{ кг/м}^3$ –металл жабынының тығыздығы;

2 $\rho = 125 \text{ кг/м}^2$ –жылуоқшаулағыш қабатының тығыздығы;

$$\rho = (7800 \cdot 0,05 + 125 \cdot 0,1 + 7800 \cdot 0,003) / (0,05 + 0,1 + 0,003) = 2783,66 \text{ кг/м}^3.$$

Жылу сыйымдылығының эквивалентті коэффициенті:

=

$$C_3 = \frac{\sum(\rho_i \cdot S_i \cdot C_i)}{\sum(\rho_i \cdot S_i)} \quad (2.8)$$

мұндағы $C_1 = 0,48 \text{ кДж/(кг} \cdot ^\circ\text{С)}$ –металл жабынының жылу сыйымдылығы;

$C_2 = 0,836 \text{ кДж/(кг} \cdot ^\circ\text{С)}$ –жылуоқшаулағыш қабатының жылу

сыйымдылығы;

$$C_3 = (7800 \cdot 0,022 \cdot 0,48 + 125 \cdot 0,1 \cdot 0,836 + 7800 \cdot 0,003 \cdot 0,48) / (7800 \cdot 0,022 + 125 \cdot 0,1 + 7800 \cdot 0,003) = 0,49 \text{ кДж/(кг} \cdot ^\circ\text{С)}.$$

Эквивалентті температура өткізгіштігі:

$$a_3 = \frac{3,6 \cdot \lambda_3}{C_3 \cdot \rho_3} \quad (2.9)$$

$$a_3 = (3,6 \cdot 0,11) / (0,49 \cdot 2783,66) = 0,00029 \text{ м}^2/\text{с}^\circ\text{С}$$

Алынған мәндерді орнына қоямыз:

$$Q_{\text{қорш1}} = 7,2 \cdot 0,11 \cdot 360,33 \cdot (191 - 25) \cdot \sqrt{\frac{2,5}{3,14 \cdot 0,00029}} = 2482217,73 \text{ кДж}$$

Автоклав қоршауларымен қоршаған ортаға жылу шығыны:

$$Q_{oc1} = 3,6 \cdot (t_{opt1} - t_b) \cdot \tau_1 \cdot \sum F_i \cdot K_i$$

$$K_{ct} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{S_i}{\gamma_i} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

(2.11)

α_2 – қоршаған ортаға жылу беру коэффициенті;

$$a_2 = (9,28 + 0,07 \cdot t_{n1}) \cdot (1 + 0,2 \cdot V) \quad (2.12)$$

мұндағы $V = 0,15$ м/с – ауа қозғалысының жылдамдығы;

$t_{n1} = 40^\circ\text{C}$ – автоклавтың сыртқы бетінің температурасы;

$$a_2 = (9,28 + 0,07 \cdot 40) \cdot (1 + 0,2 \cdot 0,15) = 12,44 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}).$$

Автоклав қабырғалары арқылы жылу беру коэффициенті:

$$K_{ct} = 1 / (1/1300 + (0,05/46,5 + 0,1/0,072 + 0,003/46,5) + 1/12,44) = 0,68$$

Автоклав қоршауларымен қоршаған ортаға жылу шығыны:

$$Q_{oc1} = 3,6 \cdot (106,5 - 25) \cdot 2,5 \cdot 360,33 \cdot 0,68 = 146647,1 \text{ кДж}$$

Автоклавтың бос кеңістігін толтыруға арналған жылу мөлшері:

$$Q_{пар1} = I_{пар} \cdot V_{пар} \cdot \rho_{пар} \quad (2.13)$$

мұндағы $Q_{пар1} = 2685$ кДж/кг – $t_{ср} = 106,5^\circ\text{C}$ кезіндегі қаныққан бу энтальпиясы;

$\rho_{пар} = 0,7$ кг/м³ – $t = 106,5^\circ\text{C}$ кезіндегі қаныққан бу тығыздығы;

$V_{пар}$ – бу көлемі.

$$V_{п} = V_{ав} - V_{ф} - V_{изд} \quad (2.14)$$

$$V_{п} = 60 - 41,14 - 4,2 = 14,66 \text{ м}^2.$$

Автоклавтың бос кеңістігін толтыруға арналған жылу мөлшері:

$$Q_{пар1} = 2685 \cdot 14,66 \cdot 0,7 = 27\,553,47 \text{ кДж}.$$

Камераға түсетін жылу:

$$Q_{то1} = Q_{п1} + Q_{пот1} \quad (2.15)$$

$$Q_{п1} = Q_{с1} + Q_{исп1} + Q_{в1} + Q_{пар1} \quad (2.16)$$

$$Q_{п1} = 20813 + 4276751,3 + 1632586,9 + 4063680 + 27553,47 = 10021384,7$$

$$Q_{пот1} = Q_{огр1} + Q_{пос1} \quad (2.17)$$

$$Q_{пот1} = 248221,73 + 146647,1 = 394868,83 \text{ кДж}$$

Камераға түсетін жылу:

$$Q_{то1} = 10\,021\,384,7 + 394868,83 = 10\,416\,253,53 \text{ кДж}$$

Автоклавтың бір циклін жылыту кезеңіне кететін бу шығыны:

$$G_{п1} = \frac{Q_{то1}}{(i_{п} - i_{к})} \quad (2.18)$$

мұндағы $i_{п} = 2783 \text{ кДж/кг}$ – $t_{ср} = 191^\circ\text{C}$ кезіндегі қаныққан бу энтальпиясы;
 $i_{к}$ – конденсат энтальпиясы:

$$i_{к} = c_{в} \cdot t_{к} \quad (2.19)$$

$$i_{к} = 4,19 \cdot 191 = 800,29 \text{ кДж/кг};$$

$$G_{п2} = 1981666,08 / (2783 - 800,29) = 999,47 \text{ кг}$$

Будың нақты шығыны:

$$q_{п1} = \frac{G_{п1}}{E_A} \quad (2.20)$$

$$q = 999,47 / 25,2 = 39,66 \text{ кг/м}^2$$

Будың сағаттық шығыны:

$$G_{сағ.п1} = \frac{G_{п1}}{\tau_1} \quad (2.21)$$

$$G_{сағ.п1} = \frac{4652,69}{2,5} = 1861,076 \text{ кг}$$

Изотермиялық ұстау кезеңі үшін автоклавтың жылу балансын есептеу
 Қоспаның құрғақ бөлігін жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_{c2} = G_{cyx} \cdot c_r \cdot \Delta t_2 \quad (2.22)$$

мұндағы $G_{cyx} = 153\,900$ кг –құрғақ материалдар массасы;
 $c_r = 0,76$ кДж/(кг·°C) –кірпіштің меншікті жылу сыйымдылығы;
 $\Delta t_2 = 5^\circ\text{C}$ –бастапқы және соңғы температураның айырмашылығы;

$$Q_{c2} = 153900 \cdot 0,76 \cdot 5 = 584\,820 \text{ кДж.}$$

Кезеңнің соңына дейін өнімдерде қалған суды жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_{в2} = G_{в} \cdot c_{в} \cdot \Delta t_2 \quad (2.23)$$

мұндағы $G_{в} = 2580,39$ кг –өнімде қалған су массасы;
 $c_{в} = 4,19$ кДж/(кг·°C) –судың меншікті жылу сыйымдылығы;

$$Q_{в2} = 2580,39 \cdot 4,19 \cdot 5 = 54059,17 \text{ кДж}$$

Қалыптарды жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_{\phi 2} = (G_{д} \cdot n_{д} + G_{т} \cdot n_{т}) \cdot c_{ст} \cdot \Delta t_2; \quad (2.24)$$

$$Q_{\phi 2} = (1500 \cdot 17 + 3000 \cdot 6) \cdot 0,48 \cdot 5 = 104\,400 \text{ кДж}$$

Автоклавтың қоршау конструкцияларын жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_{ор2} = 7,2 \cdot \sqrt{\gamma_1} \cdot F_i \cdot \Delta t_2 \cdot \sqrt{\frac{\tau_2}{3,14 \cdot a_i}} \quad (2.25)$$

$$Q_{ор2} = 7,2 \cdot 0,11 \cdot 360,33 \cdot 5 \cdot \sqrt{(6/(3,14 \cdot 0,00029))} = 115826,36 \text{ кДж}$$

Автоклав қоршауларымен қоршаған ортаға жылу шығыны:

$$Q_{oc2} = 3,6 \cdot (t_{cp2} - t_{oc}) \cdot \tau_2 \cdot \sum F_i \cdot K_i \quad (2.26)$$

$$Q_{oc2} = 3,6 \cdot (188 - 25) \cdot 6 \cdot 360,33 \cdot 0,68 = 862681,91 \text{ кДж}$$

Автоклавтың бос кеңістігін толтыруға арналған жылу мөлшері:

$$Q_{\text{пар}2} = I_{\text{пар}} \cdot V_{\text{пар}} \cdot \rho_{\text{пар}} \quad (2.27)$$

мұндағы $I_{\text{пар}} = 2783$ кДж/кг $-t_{\text{ср}} = 191^{\circ}\text{C}$ кезіндегі қаныққан бу энтальпиясы;

$\rho_{\text{пар}} = 1,2$ кг/м³ $- t_{\text{ср}} = 191^{\circ}\text{C}$ кезіндегі қаныққан бі тығыздығы;

$V_{\text{пар}}$ —бу көлемі:

$$Q_{\text{пар}2} = 2783 \cdot 112,5 \cdot 1,2 = 375,705 \text{ кДж}$$

Камераға түсетін жылу:

$$Q_{\text{то}2} = Q_{\text{п}2} + Q_{\text{пот}2} \quad (2.28)$$

$$Q_{\text{п}2} = Q_{\text{с}2} + Q_{\text{в}2} + Q_{\text{ф}2} + Q_{\text{пар}2} - Q_{\text{э}2} \quad (2.29)$$

$$Q_{\text{п}2} = 584\,820 + 54\,059,17 + 104\,400 + 375,705 = 1118984,17 \text{ кДж}$$

$Q_{\text{пот}2}$ —өндірістік емес жылу шығыны

$$Q_{\text{пот}2} = Q_{\text{огр}2} + Q_{\text{ос}2} \quad (2.30)$$

$$Q_{\text{пот}2} = 115826,36 + 862681,91 = 978508,27 \text{ кДж}$$

Камераға түсетін жылу:

$$Q_{\text{то}2} = 1118984,17 + 978508,27 = 2097492,44 \text{ кДж}$$

Автоклавтың бір циклін жылыту кезеңіне арналған бу шығыны:

$$G_{\text{п}2} = \frac{Q_{\text{то}2}}{(i_{\text{п}} - i_{\text{к}})} \quad (2.31)$$

мұндағы $i_{\text{п}} = 2783$ кДж/кг $- t_{\text{ср}} = 191^{\circ}\text{C}$ кезіндегі қаныққан бу энтальпиясы;
 $i_{\text{к}}$ —конденсат энтальпиясы:

$$i_{\text{к}} = c_{\text{в}} \cdot t_{\text{к}}$$

(2.32)

$$i_k = 4,19 \cdot 191 = 800,29 \text{ кДж/кг};$$

$$G_{п2} = 1981666,08 / (2783 - 800,29) = 999,47 \text{ кг}$$

Будың нақты шығыны:

$$q_{п2} = \frac{G_{п2}}{E_A}$$

(2.33)

$$q_{п2} = 999,47 / 25,2 = 39,66 \text{ кг/м}^2$$

Будың сағаттық шығыны:

$$G_{сағп2} = \frac{G_{п2}}{\tau_2}$$

(2.34)

$$G_{сағ. п2} = 999,47 / 6 = 166,58 \text{ кг}$$

Кесте 2.1 – Бу шығыны

Шығындар тізімі	Өлшем бірлік.	Қыздыру кезеңі	Изотермиялық температураны ұстау кезеңі	Жалпы шығын	
Құрғақ бөлікті қыздыру	МДж	20,81	584,8	605,61	0,04
Суды қыздыру	МДж	1632,6	54,1	1686,7	1.17
Судың булануы	МДж	4276,8	-	4276,8	0.3
Қалыпты қыздыру	МДж	4063,7	104,4	4168,1	2,9
Автоклав қабырғаларының қыздырылуы	МДж	2482,2	115,8	2598	0,2
Қоршаулар арқылы шығын	МДж	146,6	862,7	1009,3	0.7
Бос кеңістікті толтыру	МДж	27,6	0,4	28	0,002
Барлығы	МДж	12650,3	1722,2	14372,5	

3 Құрылыс-сәулет бөлімі

Бұл дипломдық жобаның негізгі мақсаты – заманауи құрылыс индустриясының талаптарын ескере отырып, силикат кірпішін өндіру технологиясын кешенді зерттеу және оның тиімділігін талдау. Жоба барысында бастапқы шикізатты таңдаудан бастап, дайын өнімнің сапалық сипаттамаларын бақылауға дейінгі өндірістік кезеңдердің барлығы қарастырылады. Сонымен қатар, өндірістің экологиялық қауіпсіздігіне және оның қоршаған ортаға әсерін төмендетуге бағытталған инженерлік және технологиялық шешімдерге де ерекше көңіл бөлінеді.

Зерттеу нысаны ретінде таңдалған аймақ – Ақтау облысы. Бұл өңір Қазақстанның батыс бөлігінде орналасқан және қоңыржай климаттық белдеуге жатады. Аталған аумақтың климаты – құрғақ, жауын-шашын мөлшері өте төмен, бұл құрылыс материалдарын өндіру кезінде қосымша артықшылықтар береді. Қыс мезгілінде ауа райы суық, ал жазда – өте ыстық. Сонымен қатар, күн радиациясының деңгейі елдің оңтүстік аймақтарымен салыстырғанда жоғары, бұл күн энергиясын пайдалануға қолайлы жағдай туғызады.

3.1 Басты жоспар

Кәсіпорынның бас жоспары өндірістік алаңның функционалдық құрылымын, нысандардың өзара технологиялық байланысын және сыртқы көлік инфрақұрылымымен үйлесуін ескере отырып жобаланған. Жобалау кезінде құрылыс алаңының формасы, жер бедері, желдің басым бағыттары және өрт қауіпсіздігі талаптары қатаң сақталды.

Ғимараттар мен құрылғылар өрт қауіпсіздігі талаптарына сәйкес, ҚНЖЕ 2.09.02-85 бойынша "В", "Г" және "Д" санатындағы өндірістерді орналастыруға арналған. Ішкі климаттық жағдайлар – ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 60%-ға дейін, температурасы 16°C деңгейінде, ал орта агрессивтік сипаттамасы бойынша ҚНЖЕ 2.03.11-85 талабына сәйкес агрессивті емес және әлсіз агрессивті категорияларға жатады.

Негізгі өндірістік цех – бір қабатты, жылу жүйесімен қамтамасыз етілген, бір аралықты, ұзындығы 24 метрге тең ғимарат. Карниз деңгейіндегі биіктігі – 13,07 м, ал жабын құрылымдарының ең төменгі нүктесіне дейінгі биіктік – 10,8 м. Ғимарат ішкі кеңістігі жүк көтергіш механизмдермен – жүк көтергіштігі 10 тоннаға дейін жететін кран жолдарымен жабдықталған.

Кәсіпорын аумағында өндірістік және қосалқы нысандар орналастырылған: негізгі өндіріс цехы, әкімшілік ғимарат, дайын өнімге арналған қойма, құм қоймасы, бақылау-өткізу пункті (КПП) және технологиялық жолдар. Сонымен қатар, кәсіпорын территориясы бойында көгалдандыру жұмыстары жоспарланған, бұл жұмыс аймағының экологиялық жайлылығын арттырады.

Ғимараттың жабын құрылымы “Молодечно” типіндегі фермаларға негізделген (І.460.3-14 сериясы бойынша), ал шеткі осьтердегі фермалар ағаш

тіректерге бекітілген арқалықтар жүйесіне тіреледі. Сыртқы қоршау элементтері үш қабатты конструкциядан тұрады:

Бірінші қабат – негізгі жүк көтергіш қабырға, монолитті темірбетоннан, қалыңдығы 250 мм.

Екінші қабат – минералды мақтадан жасалған жылу оқшаулағыш қабат, қалыңдығы 100 мм.

Үшінші қабат – алюкобонд панельдерінен тұратын сәндік және қорғаныс қабаты.

Сыртқы қабырғалар заманауи талаптарға сай – мырышпен қапталған болат профилден жасалған панельдермен қапталған, олардың құрамында жылу оқшаулау материалдары ретінде минералды жүн плиталары қолданылған. Терезелердің конструкциясында фрамугалар қарастырылған. Ғимараттың қақпалары көтергіш металл қондырғылар түрінде, өлшемі 3,6х3,6 м етіп жобаланған.

Шатырдағы жаңбыр суларын бұру жүйесі ғимараттың бойлық беттері бойынша сыртқы бағытта орналастырылған.

Іргетас конструкциясы ретінде монолитті темірбетон плитасы пайдаланылған, ол қадалар жүйесімен біріктіріліп, темірбетон ростверк арқылы бекітілген. Плитаның қалыңдығы – 320 мм, бетон класы – В20.

Силикат кірпішін өндіру – жұмыс орындарын қалыптастырудан бастап, түрлі салалардағы сұранысты қамтамасыз етуге дейінгі көптеген бағыттарда ықпал ететін, экономикалық тұрғыдан аса маңызды сала болып табылады.

4.1 Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу

Техникалық-экономикалық көрсеткіштер (ТЭК) – бұл жобаның немесе кәсіпорын қызметінің тиімділігін бағалауға арналған маңызды талдау құралдарының бірі. Аталған көрсеткіштер өндірістік немесе техникалық шешімдердің экономикалық тұрғыдан қаншалықты орынды екенін бағалауға мүмкіндік береді.

Ең алдымен, құрылыс нысаны орналасатын жер телімінің құнын есептейік. Жалпы қабылданған шамамен есепке сүйенсек, бір шаршы метр жердің орташа бағасы 29 000 теңгені құрайды.

Бас жоспарға сәйкес, зауыттың жалпы жер аумағы 18 225 м². Осыған байланысты жер учаскесін сатып алуға жұмсалатын жалпы шығын келесідей: Жалпы шығын = 18 225 м² × 29 000 тг = 528 525 000 теңге.

Есептелген шикізат шығыны бойынша қаржылық қажеттілікті есептейміз. 1 кг құм үшін 125 теңге, әк үшін 120 тг.

$$\begin{aligned} \text{Құм үшін} &= 35\,601 \cdot 125 = 4\,375\,000 \\ \text{теңге} \quad \text{Әк үшін} &= 4230 \cdot 120 = 507\,600 \\ &\text{теңге} \end{aligned}$$

Кесте 4.1- Жабдықтар бағасы

Жабдық атауы	Саны, дана	1 жабдық құны, млн	Жабдықтың толық құны, млн
Жақыт ұсақтағыш СМД-28	1	13	13
Таспалы конвейер	6	1,16	6,96
Элеватор ЛГ-200	4	1,5	6
Құм бункері	1	1	1
Жақты конвейердің үстіне, әкке арналған бункер	1	0,37	0,37
Барабанды діріл	2	8	16
Автоклав тұйық	3	12	36

4.1 кесте жалғасы

Жабдық атауы	Саны, дана	1 жабдық құны, млн	Жабдықтың толық құны, млн
Кірпіш прессі СМ-1085В	1	30	30
Сөндіргіш барабан	2	21	42

Жабдықтар үшін қажетті қаражат – 151,33 млн теңге.

Келесі кезекте жабдықтар үшін энергетикалық қажеттілікті есептейміз

Кесте 4.2 – Энергетикалық ресурстаға қажеттілік

Негізгі жабдық атауы	Саны	Электрқозғалтқыш қуаты, кВт		Қолдану коэффициенті	Қуаты бойынша толтыру коэффициенті	Электр энергиясының сағаттық шығыны, кВт·ч
		Бірлік	Жалпы			
Жақты ұсақтағыш СМД-28	1	17	17	0.8	0.8	13,6
Сөндіру барабаны.	1	15	15	0.9	0.8	12
Элеватор.	4	3	12	0.8	0.9	10,8
Араластырғыш	1	7	7	0.9	0.7	4,9
Барабанды діріл	1	4	4	0.9	0.6	2,6
Таспалы конвейер	6	2,3	13,8	0.9	0.9	12,42
Кірпіш прессі	1	43,5	43,5	0.9	0.9	39,15
Автоклав	2	100	200	0.9	0.9	180
Барлығы:	414,98 кВт					

Ақтау қаласында электр қуаты үшін $1\text{кВт}=25,89$ тг.

Осы мәндер бойынша есептеп көрейік:

$$414,98 \cdot 16 \cdot 305 \cdot 25,89 = 52\,428\,637 \text{ теңге}$$

Бу, электр қуаты, су және сығылған ауаға деген қажеттілік есептеледі.

Энергия ресурстарына деген сұраныс олардың қолданылу бағыттарына (өндірістік немесе тұрмыстық қажеттіліктерге) сәйкес есептеледі. Осы негізде күш қуаты мен жарықтандыруға қажетті энергия көлемі анықталады.

Күш энергиясына қажеттілік және оның құны:

$$P_{\text{кш}} = \Phi_{\text{жаб}} \cdot K_{\text{с}} \cdot M_{\text{у}} \cdot N_{\text{таб}}, \text{ кВт} \quad (4.1)$$

$$C_{\text{кш}} = P_{\text{кш}} \cdot \text{Тариф 1} / 1000, \text{ мың. теңге} \quad (4.2)$$

мұндағы $P_{\text{кш}}$ – өндірістік процеске қажетті күштік электр энергиясы, кВт бірлігінде есептеледі; $S_{\text{кш}}$ – аталған қуатты тұтынуға кететін шығын, теңге түрінде көрсетіледі; $\Phi_{\text{жаб.}}$ – жабдықтың нақты (тиімді) жұмыс істеу уақытының қоры; K_3 – жабдықтың жүктеме деңгейін көрсететін коэффициент; $K_{\text{с}}$ – қуатты толық пайдаланбау жағдайын ескеретін түзету коэффициенті (негізгі және қосымша уақыттар ескеріліп, мәні – 0,25); $M_{\text{у}}$ – жеке ток қабылдағыштардың орнатылған қуат мөлшері (орташа есеппен 10 кВт); $N_{\text{таб}}$ – пайдаланылатын жабдықтар саны, дана есебімен көрсетіледі; Тариф 1 – 1 кВт электр энергиясының белгіленген бағасы – 18 теңге.

$$P_{\text{кш}} = 5226 \cdot 0,86 \cdot 0,25 \cdot 10 \cdot 14 = 157302,6 \text{ кВт}$$

$$C_{\text{кш}} = (157302,6 \cdot 18) / 1000 = 2831,45 \text{ мың теңге}$$

Жарықтандыру энергиясына қажеттілік және оның құны:

$$P_{\text{жр}} = (15 \cdot S_{\text{мал}} \cdot T_{\text{жар}} + 2600 \cdot S) / 1000, \text{ кВт} \quad (4.3)$$

$$C_{\text{жар}} = P_{\text{жар}} \cdot \text{Тариф 2} / 1000, \text{ мың. теңге.} \quad (4.4)$$

мұндағы $P_{\text{жар}}$ – жарықтандыру энергиясына қажетті қуат, кВт; $C_{\text{жар}}$ – жарықтандыруға жұмсалатын шығын, мың теңге; 15 – жарықтандыру стандарты, яғни өндірістік және тұрмыстық алаңдардың 1 м²-іне шаққандағы Вт/сағ көрсеткіші; $S_{\text{мал}}$ – өндіріс және тұрмыс аймақтарының жалпы ауданы, м²; S – өндірістік алаңдарды кезекші жарықтандыруға арналған ауданы, м²;

$T_{\text{жар}}$ – екі ауысымдық жұмыс тәртібінде жарықтандырудың жылдық ұзақтығы, 2400 сағат; 2600 – өндірістік алаңның 1 м²-іне арналған жылдық кезекші жарықтандыру нормасы, Вт/сағ; Тариф 2 – 1 кВт-сағат электр энергиясының бағасы, 18 теңге.

$$P_{\text{жар}} = (15 \cdot 731 \cdot 2400 + 2600 \cdot 562)/1000 = 27777,2 \text{ кВт}$$

$$C_{\text{жар}} = (27777,2 \cdot 18)/1000 = 580 \text{ мың теңге}$$

Сығылған ауаның қажеттілігі мен құны:

Сығылған ауа пневматикалық құралдар мен бояу бүріккіштерде қолданылады. Бөлшектерді үрлеу кезінде де ішінара пайдаланылады. Орташа есеппен, бір станок үшін сығылған ауаның тұтынуы тәулігіне 0,3 м³-ке тең. Мұндағы С – 1 м³ сығылған ауаның құны, ол 450 теңге.

$$P_{\text{сығ.ауа}} = \Phi_{\text{эф.жаб}} \cdot 0,3 \cdot N_{\text{таб}}, \text{ м}^3 \quad (4.5)$$

$$P_{\text{сығ.ауа}} = 5226 \cdot 0,3 \cdot 14 = 21949,2$$

$$C_{\text{сығ.ауа}} = P_{\text{сығ.ауа}} \cdot C / 1000, \text{ мың теңге.} \quad (4.6)$$

$$C_{\text{сығ.ауа}} = 21949,2 \cdot 450/1000 = 9877,14 \text{ мың теңге}$$

Судың қажеттілігі мен құны:

Өндірістік қажеттіліктерге тәулігіне 0,15 м³ есебімен 1 станокқа кететін қажеттілік:

$$P_{\text{в.тех}} = 335 \cdot 0,15 \cdot N_{\text{таб}}, \text{ м}^3 \quad (4.7)$$

$$P_{\text{в.тех}} = 335 \cdot 0,15 \cdot 14 = 703,5 \text{ м}^3$$

Тұрмыстық мақсаттарға душ пайдалану кезінде бір жұмысшыға ауысым сайын 0,025 м³ су, ал себезгі қолданылатын жағдайда ауысымға 0,05 м³ су қажет болады. ($P_{\text{нег}} + P_{\text{көм}}$):

$$P_{\text{втрм}} = 335 \cdot (0,05 \cdot (P_{\text{нег}} + P_{\text{көм}}) + 0,025 \cdot P_{\text{жалпы}}), \text{ м}^3 \quad (4.8)$$

$$P_{\text{втрм}} = 335 \cdot (0,05 \cdot (135 + 41) + 0,025 \cdot 202) = 5075 \text{ м}^3$$

$$P_{\text{вжалп}} = P_{\text{вд.тех}} + P_{\text{вд.тұрм}}, \text{ м}^3 \quad (4.9)$$

$$P_{\text{вжалп}} = 5077 + 703,5 = 5777,5 \text{ м}^3$$

$$C_{\text{в}} = P_{\text{в.жалпы}} \cdot C / 1000, \text{ мың теңге} \quad (4.10)$$

мұндағы $C-1 \text{ м}^3 \text{ су} = 50 \text{ теңге.}; 335$ —бір жыл ішіндегі жұмыс күндер саны.

$$C_b = (5778,5 \cdot 50) / 1000 = 289 \text{ мың теңге}$$

Жылытуға будың қажеттілігі мен құны:

$$P_{\Pi} = H_{\text{ул}} \cdot T_{\text{жыл}} \cdot V / (E \cdot 1000), \text{ тонн} \quad (4.11)$$

$$C_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot C \cdot It / 1000, \text{ мың теңге} \quad (4.12)$$

мұндағы $H_{\text{ул}}$ – Ғимараттың 1 м^3 көлеміне шаққандағы жылу шығынының үлесі, $25 \text{ ккал/сағ}; T_{\text{жыл}}$ - жылыту маусымының ұзақтығы - $4323 \text{ сағат}; V$ - ғимараттардың көлемі, м^3 ; E - алаңның 1 м^3 жылу сыйымдылығы – $530 \text{ ккал / кг}; I_t = 0,734 \text{ Гкал}$ ($1 \text{ тонна} = 0,734 \text{ Гкал}$); C - құны $1 \text{ Гкал} - 3445 \text{ теңге}$.

$$P_{\Pi} = 25 \cdot 4323 \cdot 3457 / (530 \cdot 1000) = 691 \text{ тонна}$$

$$C_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot C \cdot It / 1000 = 691 \cdot 0,734 \cdot 3445 / 1000 = 1745 \text{ мың}$$

Кесте 4.3 – Штаттық еңбек ақы мөлшері

Мамандық немес жұмыс атауы	Жұмысшылар саны	Еңбек ақы, теңге	Жалпы шығын
Директор	1	450 000	450 000
Технолог	2	230 000	460 000
Есепші	1	250 00	250 000
Сату менеджері	1	200 000	200 000
Механик	2	180 000	360 000
Автоклав операторы	2	190 000	380 000
Пресс операторы	2	170 000	340 000
Жүргізуші	2	140 000	280 000
Цех мастері	2	230 000	460 000
Жұмысшылар	10	150 000	1500 000
Барлығы	25		4 680 000

Берілген көрсеткіштерді пайдалана отырып, өндіріс шығындарының мөлшері есептеледі – $468,000 \text{ млн теңге}$.

Кесте 4.4 – Кірпіш өндірудегі табыс көлемі

Силикат кірпіш,	1 м ³	1 дана
Құны, теңге	26 400	70
Сатылу бағасы, теңге	45 360	120
Жалпы табыс, теңге	18 960	50

Өндірістің рентабелділігі:

$$P = \frac{4\,680\,000}{20\,000\,000 \cdot 110} \cdot 110\% = 20\%$$

Рентабельділік — кәсіпкерлік қызметтің экономикалық тиімділігін бағалауға арналған көрсеткіш. Ол өндіріс шығындары мен таза табыс арасындағы қатынасты сипаттайды және әдетте пайыздық көрсеткіш түрінде беріледі.

Кесте 4.5 – техникo экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер атаулары	Өлшем бірліктері	Мөлшері
Жоспарланған жылдық өнім	дана	20 000 000
	М ³	52 910
Бір дана кірпіштің өзіндік құны	Теңге/дана	70
	теңге/м ³	26 400
Нарықтағы сату бағасы	Теңге/дана	25
	теңге/м ³	45 360
Электрқуатының жылдық мөлшері	кВт	883 056
	теңге	22 079 000
Жалпы өндіріс ауданы	м ²	1,872
Жұмыс орындарының саны	адам	25
Өндіріс рентабелділігі	пайыз	20
Цех құны (жабдықтармен бірге)	теңге.	366 934 500

Кесте 4.6 – Инвестицияны өтеу

Инвестициялық қажеттілік, тг	Жылдық табыс, тг	Қайтарылым мерзімі, жыл
366 934 500	100 000 000	3,6

5 Автоматтандыру жүйесі

Автоматтандыру – бұл технологиялық процестерді адамның тікелей араласуынсыз басқаратын және физикалық еңбекті едәуір азайтатын арнайы жүйелерді жобалау мен іске асыруға арналған әдістер мен техникалық құралдардың жиынтығы.

Жалпы алғанда, технологиялық операцияларды автоматтандыру барысында технологиялық процестерді автоматты басқару жүйесі (ТПАБЖ) қалыптастырылады. Автоматтандырудың басты мақсаты – өндіріс барысында материалдық, энергетикалық және ақпараттық ағындарды тиімді және оңтайлы басқару арқылы белгіленген сапа және өнімділік көрсеткіштеріне қол жеткізу. Автоматтандыру түрлері әртүрлі деңгейде жүзеге асырылады:

Ішінара автоматтандыру – бұл тек жекелеген жабдықтар мен процестерді автоматтандырылған басқару жүйесіне енгізу. Бұл әдіс, әдетте, басқару мен бақылауды адамның қолымен жүзеге асыру қиын болған жағдайларда қолданылады.

Кешенді автоматтандыру – өндірістік цех немесе технологиялық бөлімшенің толық автоматтандырылуын көздейді. Бұл жоғары тиімділік пен басқарудың дәлдігін қамтамасыз етеді.

Кез келген басқару жүйесінің негізгі мақсаты – басқарылатын нысанның тұрақты, қауіпсіз және тиімді жұмысын қамтамасыз ету болып табылады. Бұл міндеттерді орындау басқару персоналының (оператор, диспетчер, шебер, цех басшысы және т.б.) және техникалық құралдардың (датчиктер, орындаушы механизмдер, реттегіштер, басқару құрылғылары, байланыс арналары және т.б.) өзара үйлесімді жұмысына негізделеді.

Автоклавты басқару жүйесін автоматтандыру
Автоклавтардың жұмысын басқару жүйесі олардың ішінде жүретін бу мен судың барлық процестерін автоматты түрде бақылауға және реттеуге арналған. Бұл жүйе өнім сапасын арттырумен қатар, оператордың қателіктерін азайтып, қауіпсіздік деңгейін жоғарылатуға бағытталған.

SCADA негізіндегі автоматтандырылған автоклав жүйесінің негізгі міндеттері:

Автоклав ішіндегі процестердің ағымдағы жағдайын нақты уақытта бақылау және бейнелеу;

Температура мен қысымның уақытқа байланысты өзгерісін графикалық түрде көрсету;

Апаттық жағдайларды тіркеу және дабыл беру;

Жиналған мәліметтерді мұрағаттау;

RS-485 желісі арқылы деректерді жинау және бір уақытта 32 автоклавқа дейінгі құрылғыларды басқару мүмкіндігі.

Басқару жүйесі келесі функцияларды атқара алады:

Температураны үш тәуелсіз арна арқылы автоматты реттеу;

Қысымды екі тәуелді арна арқылы автоматты басқару;

Ағымдағы температура, қысым және уақыт мәндерін экранда көрсету және тіркеу;

5 Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау

Құрылыс материалдары, соның ішінде силикат кірпіш өндіретін кәсіпорындардағы технологиялық үдерістердің басым бөлігі ұнтақ тәріздес шикізаттарды өндіру, өңдеу және тасымалдау операцияларымен тікелей байланысты. Осыған орай, мұндай өндіріс ошақтарынан атмосфераға шанды заттардың бөлінуі жиі кездеседі.

Бұл жұмыстың басты мақсаты – атмосфералық ауаның ластануын болжау әдістемесін жетілдіру, сондай-ақ жергілікті желдету жүйелерінде қолданылатын шаң ұстағыш құрылғылардың тиімділігін арттыру арқылы өндірістік шығарындылардың қоршаған ортаға келтіретін зиянды әсерін азайту.

Осы мақсатты орындау үшін зерттеу барысында келесі міндеттер шешілді: силикат кірпішін өндіру барысында шаң шығаратын негізгі технологиялық жабдықтарды талдау;

өндіріс кезінде пайда болатын шаңның құрылымдық және дисперстік сипаттамаларын зерделеу;

шаң бөлшектерінің аэродинамикалық қасиеттерін және олардың желдету жүйелері мен атмосфераға таралу ерекшеліктерін зерттеу;

негізгі жабдық көздерінен шығатын шаң көлемінің үлестік көрсеткіштерін анықтау;

шаңсыздандыру жүйелерінің орналасу сұлбасын жасау (құйынды шаң жинағыштар мен концентратор-бөлгіштер негізінде);

жергілікті желдету жүйелеріндегі шаң ұстау тиімділігін эксперименттік тұрғыда бағалау.

Зерттеудің басты тұжырымдамасы — силикат кірпішін өндіру ерекшеліктеріне тән шаң түрлерінің аэродинамикалық қасиеттерін негізге ала отырып, атмосфераға тасталатын ластауыштардың таралуын болжау жүйесін жақсарту, нақты шығарындыларды есептеу және шаң ұстау құрылғыларының тиімділігін арттыру болып табылады.

Еңбекті қорғау және қауіпсіздік

Қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету — бұл тек өндірістің тиімділігіне ғана емес, сондай-ақ әлеуметтік-экономикалық тұрақтылыққа бағытталған кешенді шара. Еңбек қорғау нормалары мен қауіпсіздік талаптары Қазақстан Республикасының еңбек заңнамасына және санитарлық-гигиеналық стандарттарға толықтай сай болуы тиіс.

Өндірістік жабдықтар "Өнеркәсіптік жабдықтар. Жалпы қауіпсіздік талаптары" (ЭҚЖЖ 12.2.003-91) нормативтерімен сәйкестендірілуі керек. Жабдықтың қозғалмалы элементтері ГОСТ 12.2.062-81 бойынша қатты немесе торлы қоршаулармен жабдықталуы шарт. Қоршаусыз жабдықты қолдануға тыйым салынады.

Электр қауіпсіздігі

Электр тогынан қорғану мақсатында өнеркәсіптік жабдық келесі талаптарға сай болуы қажет:

ток өткізетін элементтер оқшауланған немесе қол жеткізу мүмкін емес

жерге орнатылған болуы тиіс;

металл корпус элементтері жерге тұйықталу арқылы қорғалуы тиіс.

Жабдықтарды орналастыру

Цехтағы өндірістік жабдықтардың орналасуы персоналдың қауіпсіздігіне қауіп төндірмей, техникалық жобалау нормалары мен еңбек қауіпсіздігі ережелеріне сәйкес болуы тиіс.

ҚОРЫТЫНДЫ

Силикат кірпіш шығаратын зауыт техникалық-экономикалық көрсеткіштер тұрғысынан тиімді инвестициялық жоба ретінде қарастырылады. Кәсіпорынның жобалық қуаты – жылына 20 миллион дана кірпіш өндіру. Осы көлемдегі өндірістен жылдық табыс шамамен 100 миллион теңгені құрайды.

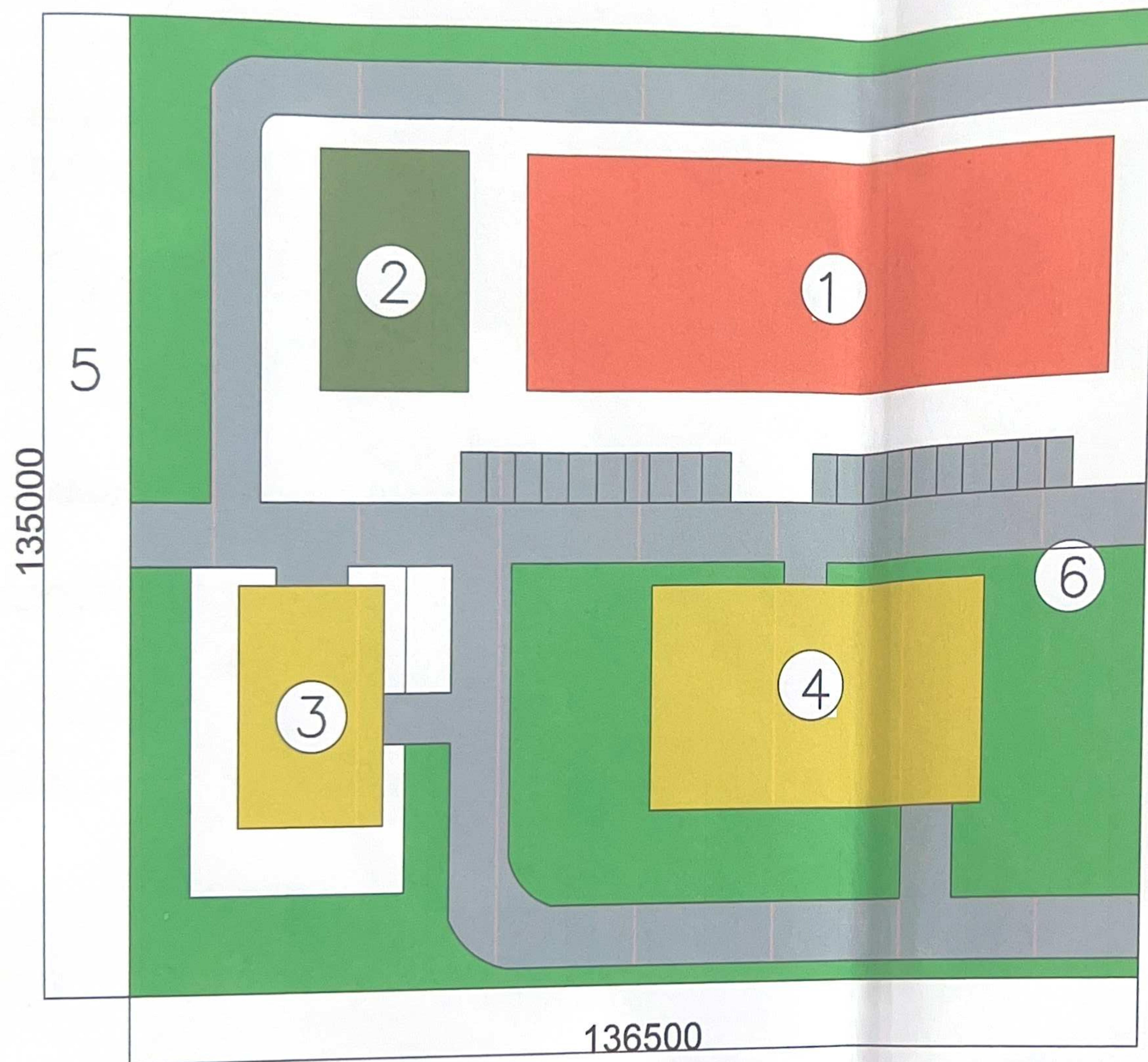
Силикат кірпішін өндіру саласы бүгінгі күнге дейін өз өзектілігін жоғалтпаған құрылыс индустриясының маңызды бағыты болып қала береді. Осы дипломдық жобада силикат кірпішін барабандық әдіспен өндіру процесі зерттеліп, өндірістің технологиялық схемасы жобаланған.

Аталған құрылыс материалының негізгі шикізаттары ретінде кварц құмы мен әк қолданылады. Қазіргі нарықта силикат кірпіші жоғары сұранысқа ие, сол себепті оны өндіретін зауыт перспективалы әрі табысты инвестициялық нысан болып есептеледі.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Хавкин Л.М. Технология силикатного кирпича. М.: ЭКОЛИТ. 2011. 384с.
- 2 Шеллер Р., Фёрстер В., Пирогов П.П. Типоразмеры силикатного кирпича и блоков. Основные требования. Применение кирпича в России в настоящее время. //Строительные материалы // №9-2010
- 3 Stepień, A .; Potrzebszcz-Sut, B .; Костшева, П. Влияние и применение стеклобоя в автоклавных материалах. IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Англ. 2019 , 471,032065
- 4 Попов, К.Н. Строительные материалы и изделия / К.Н. Попов, Б.М. Каддо. – Москва 2005. – 438б.
- 5 МЕМСТ 7025-91 керамикалық және силикатты кірпіш пен тастар. Суды сіңіруді, тығыздықты анықтау және аязға төзімділікті бақылау әдістері
- 6 МЕМСТ 23421-79 силикат кірпішті автомобиль көлігімен пакеттік тасымалдауға арналған құрылғы. Негізгі параметрлер мен өлшемдер. Техникалық талаптар
- 7 Силикат кірпішіне қойылатын жалпы талаптар, тығыздығы, беріктігі, су сіңіргіштігі және т.б - МЕСТ 30698-2014
- 8 ҚР ЕЖ 2.04-107-2022 «Ғимараттардың жылу қорғанысы»
- 9 ҚР ҚЖ 2.04-01-2017 «Құрылыс климатологиясы»
- 10 ҚР ЕЖ 5.01 – 102 – 2013 «Ғимараттар мен имараттардың іргелері»
- 11 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
- 12 ПСМиК мамандығының құрылыс факультетінің студенттеріне арналған курстық жұмыстарды орындауға арналған нұсқаулар. Е. Федоренко- 2014-29б

Бас жоспар

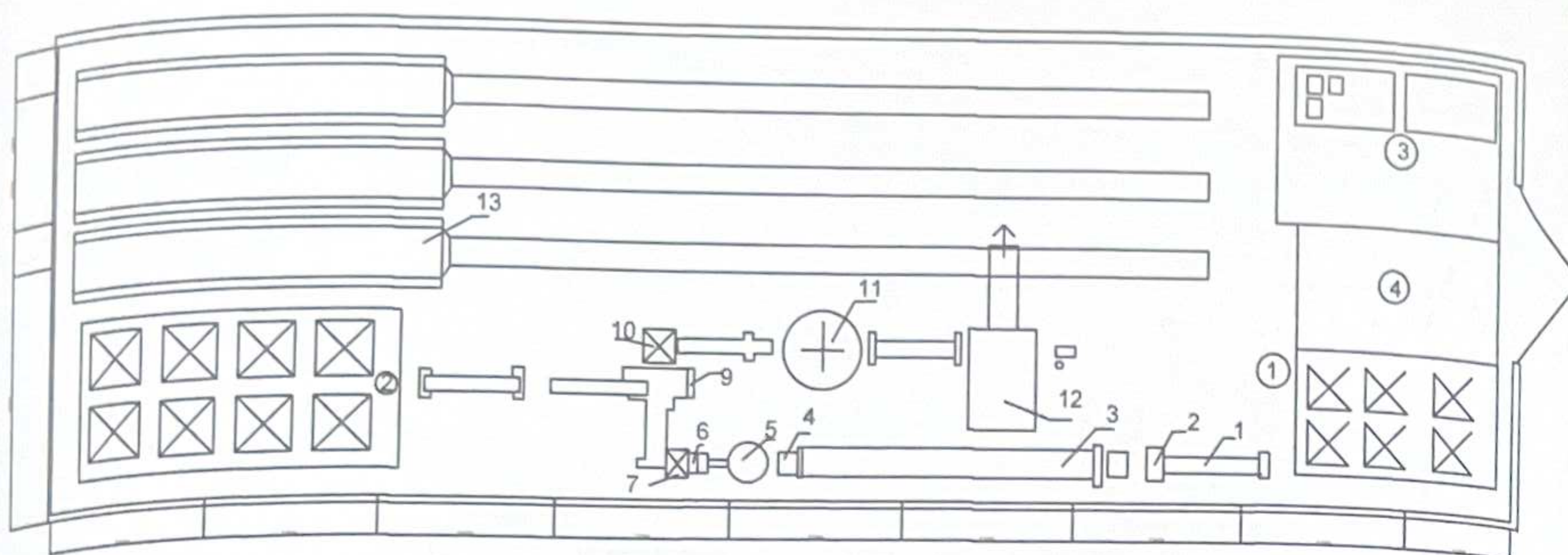


Экспликация

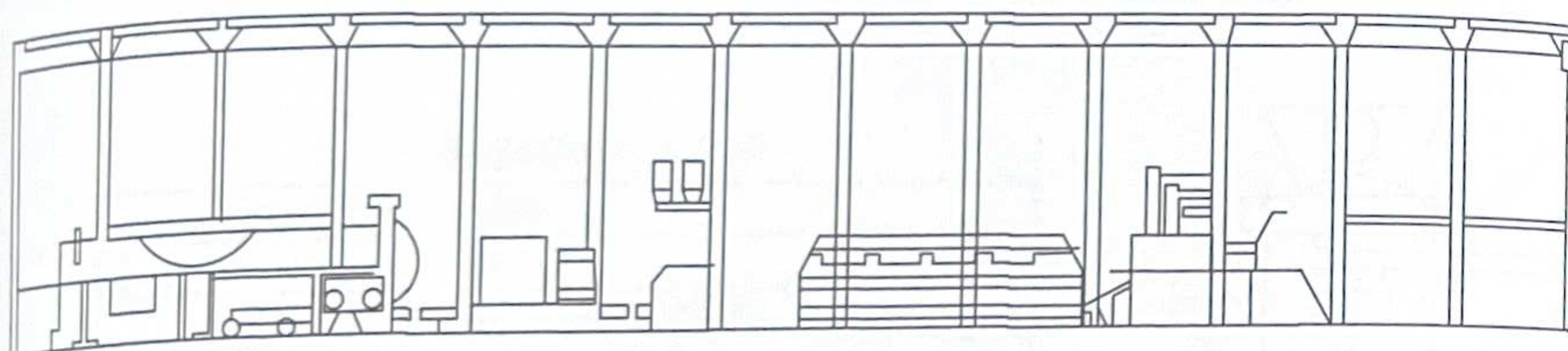
1	Өндіріс цехы
2	Административтік ғимарат
3	Дайын өнім қоймасы
4	Құм қоймасы
5	КПП
6	Жол

SU - 6 B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ					
Жылыны қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы					
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні
Каф. меңгер.		Шаяхметов С Б		<i>[Signature]</i>	09.06
Жетекші		Ақмалайұлы К		<i>[Signature]</i>	05.06
Норм. бақыл.		Оспанова А		<i>[Signature]</i>	05.06
Сапа бақыл.		Джеттисбаева А		<i>[Signature]</i>	05.06
Орындаған		Асан А		<i>[Signature]</i>	05.06
Бас жоспары					
Бас жоспары					
"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы					

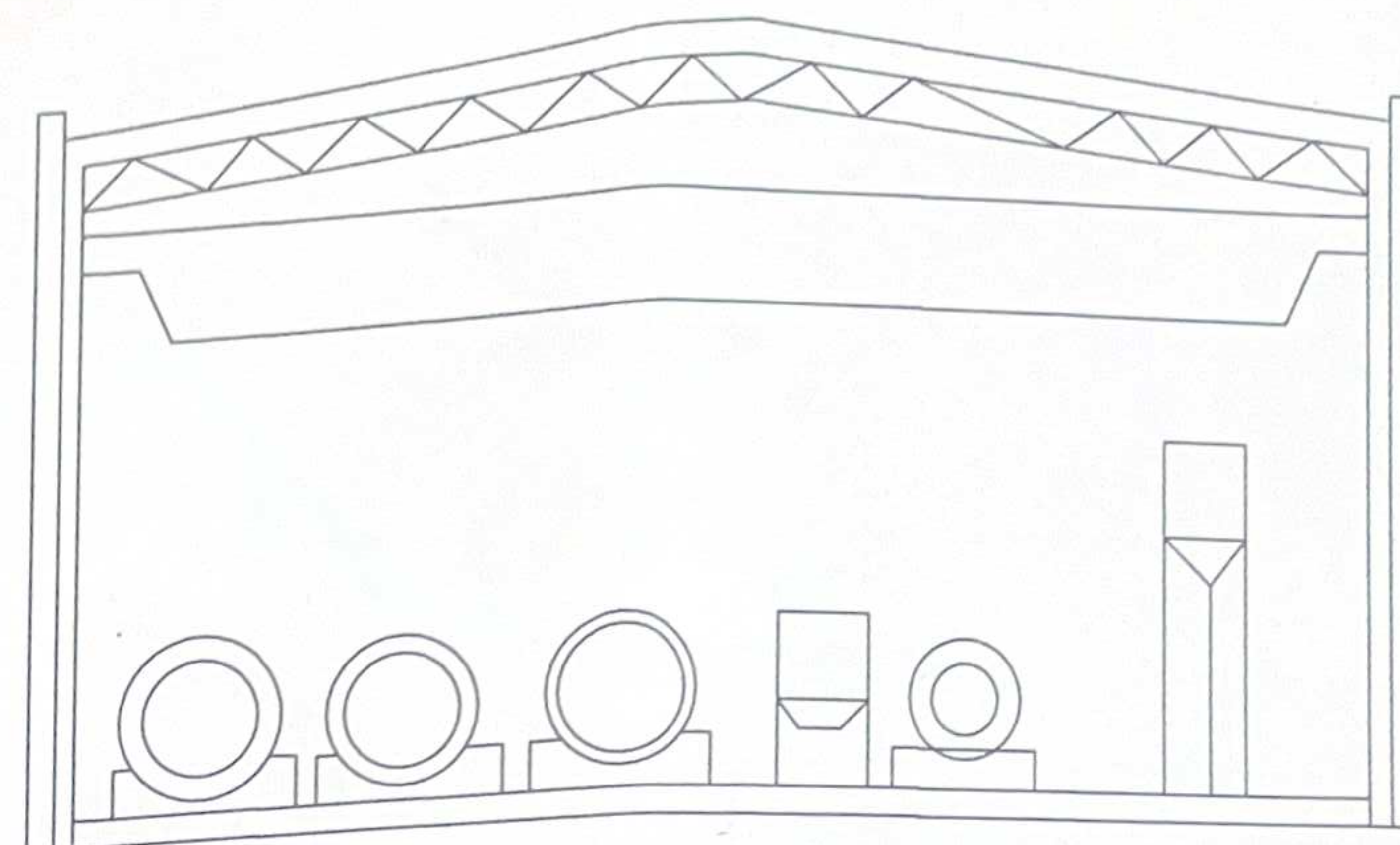
Технологиялық жоспар



Қима 2-2

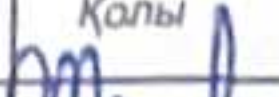
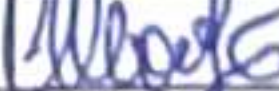


Қима 1-1

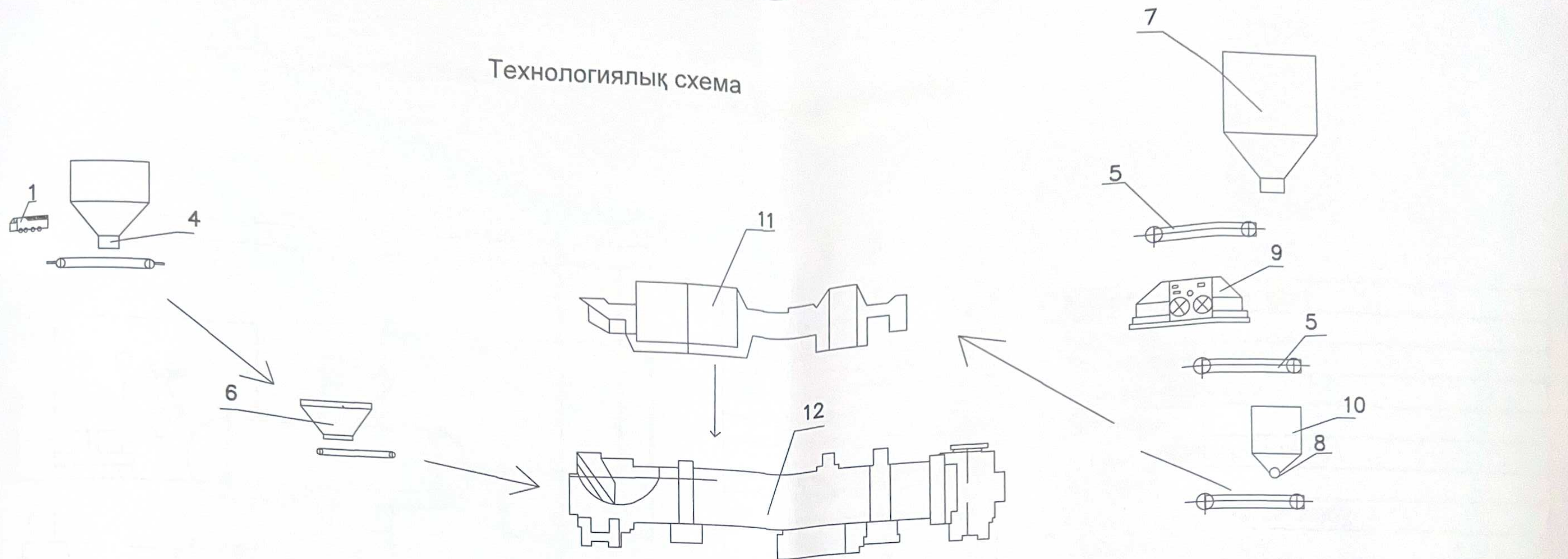


Жабдықтар экспликациясы

1	Таспалы конвейер
2	Ұсақтағыш
3	Диірмен
4	Элеватор
5	Сепаратор
6	Элеватор
7	Бункер
8	Діріл
9	Сөндіргіш барабан
10	Бункер
11	Кірпіш прессі
12	Тұйық автоклав

						SU - 6 B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ			
						Жылыны қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы			
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Зауыттың 3 D көрінісі	Кезең	Бет	Беттер
Каф. меңгер.	Шаяхметов С Б				05.06		ДЖ	2	6
Жетекші	Ақмалайұлы К				05.06				
Норм. бақыл.	Оспанова А				05.06				
Сапа бақыл.	Джетписбаева А				05.06				
Орындаған	Асан А				05.06	Зауыттың 3 D көрінісі	"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы		

Технологиялық схема

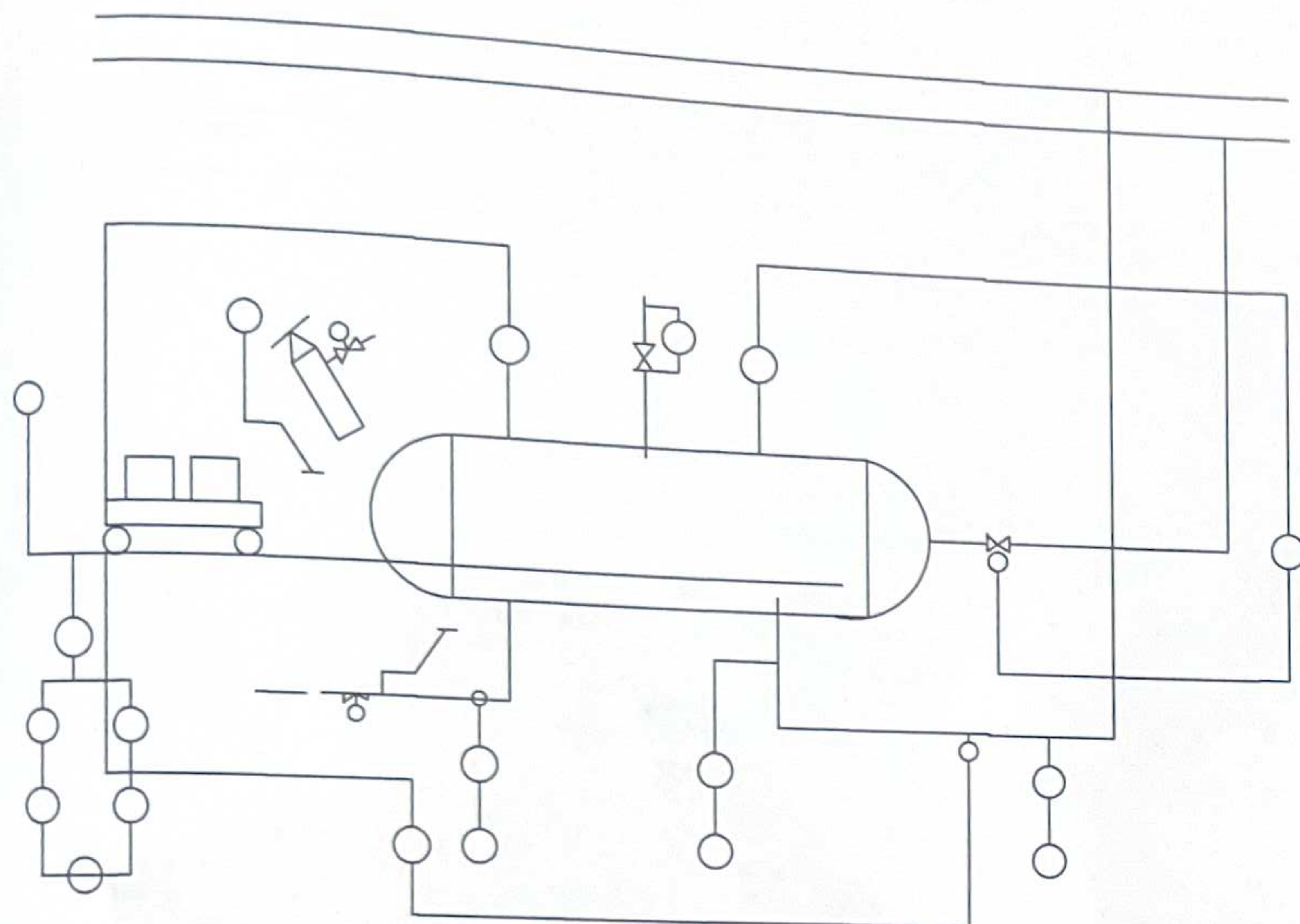


Спецификация

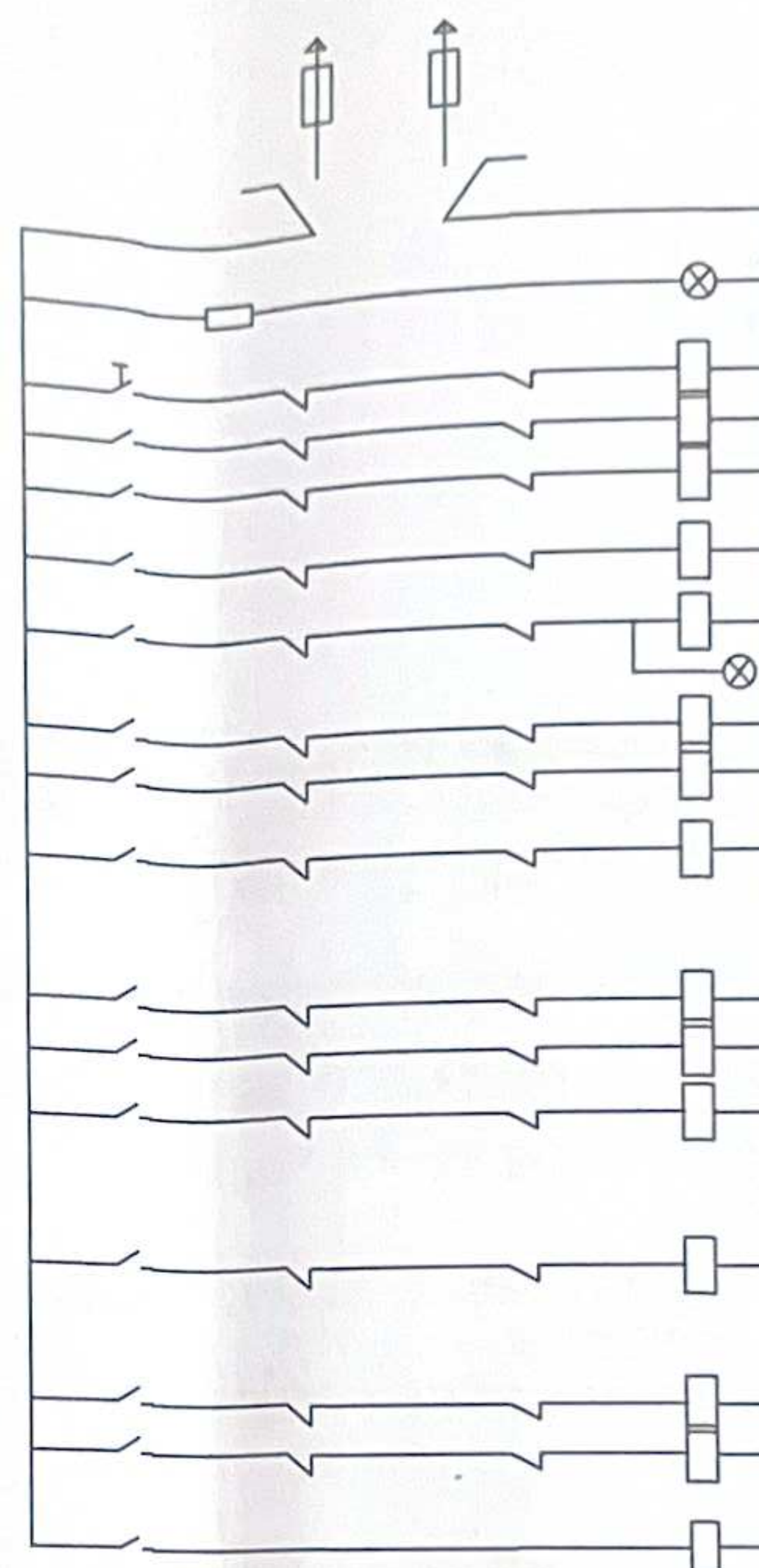
1	Құм тасымалдау
2	Құмды қоймалау
3	Құмды уақытша сақтау
4	Құмды мөлшерлеу
5	Конвейер
6	Құмды сұрыптау
7	Өкті сақтау
8	Өкті мөлшерлеу
9	Ұнтақтағыш
10	Өкті уақытша сақтау бункері
11	Ұнтақтау диірмені
12	Сөндіру барабаны
13	Кірпіш пресі
14	ЖЫӨ-ге жіберу
15	Автоклав

						SU - 6 B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ		
						Жылыны қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы		
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қалы	Күні	Технологиялық схема	Кезең	Бет
Қаф. меңгер.	Шаяхметов С.Б.				05.06		ДЖ	3
Жетекші	Ақмалайұлы К.				05.06			6
Норм. бақыл.	Оспанова А.				05.06			
Сапа бақыл.	Джетписбаева А.				05.06			
Орындаған	Асан А.				05.06	Технологиялық схема	"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы	

1. Автоматизация сұлбасы



2. Принципітік сұлба

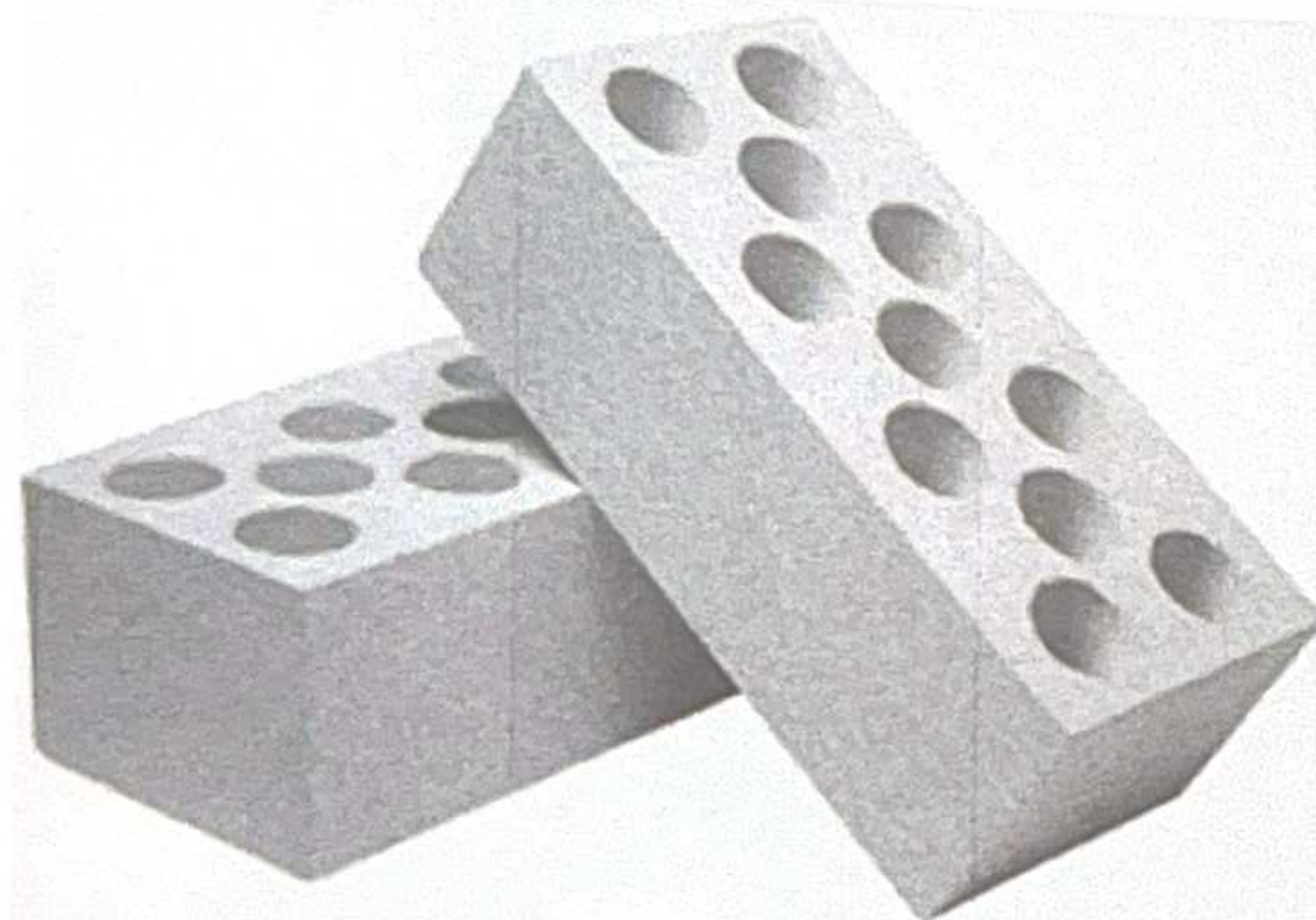


Қуат болуын басқару
Басқару
Автоклав қақпағын ашу
Сигнал лампы
Басқару
Автоклавта арба жүрісі
Басқару
Автоклав қақпағын жабу
Уақытты басқару
8 сағат ішін жылу өңдеу жұмыстарын жүргізу
Басқару
Автоклав қақпағы ашылып арба шығады

SU - 6 B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ					
Жылыны қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы					
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні
Каф. меңгер.	Шаяхметов С Б				05.06
Жетекші	Ақмалайұлы К				05.06
Норм. бақыл.	Оспанова А				05.06
Сапа бақыл.	Джеттисбаева А				05.06
Орындаған	Асан А				05.06
				Автоматизация	
				Автоматизация	
				Кезең	Бет
				ДЖ	4
				Беттер	5
				"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы	

Процесс	Жоғалу, %	Өнімділік:			
		жылына, дана	тәулігіне, дана	ауысымына, дана	сағатына, дана
Дайын қоймасы өнім	0	20 000 000	16,500	8,250	1,031
Автоклав	2,5	10,316,625	33,825	16,912	2,113
Кіріштерді пресстеу	5	10,832,456	35,516	17,758	2,219
Өкті сөндіру	1	10,940,078	35,871	17,935	2,241
Діріл	1	11,050,188	36,230	18,115	2,263
Ұнтақтау	0.5	11,105,440	36,411	18,205	

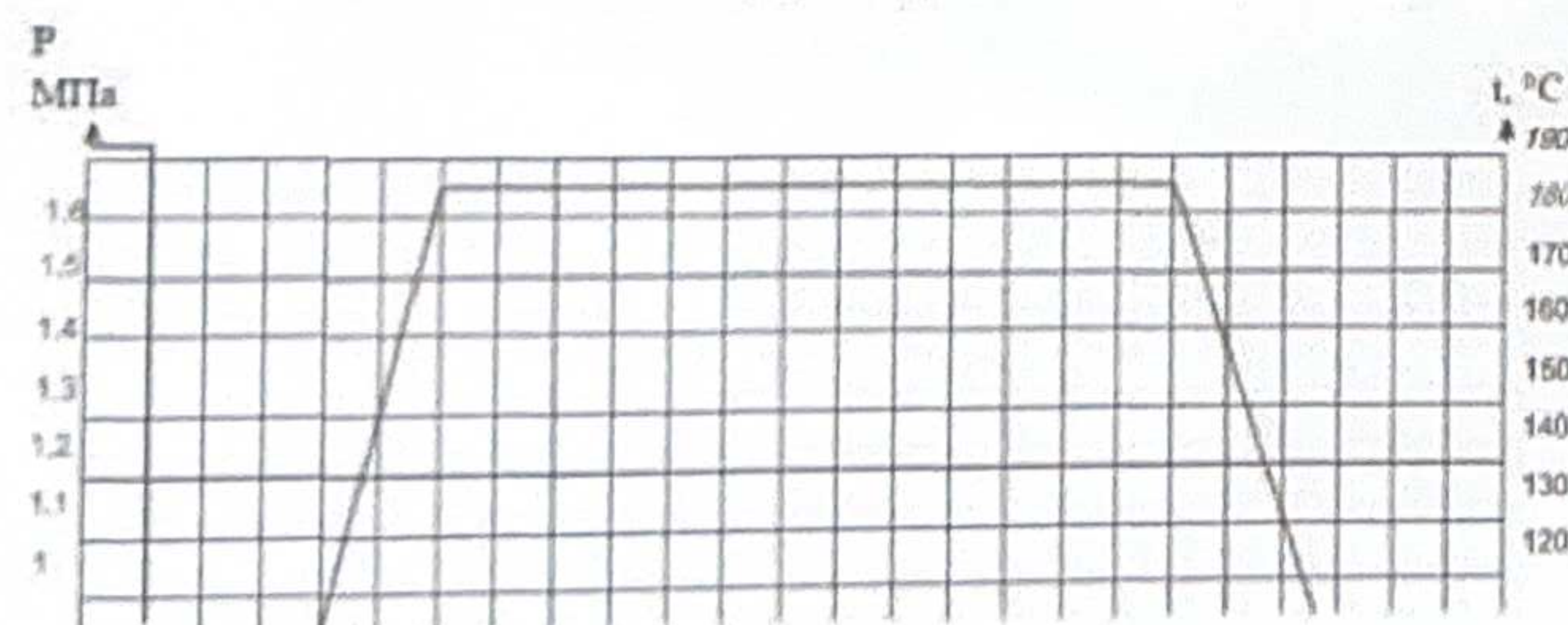
Өнім түрі	Ұзынды ені, мм ғы, мм	ені, мм	Қалыңдығы, мм
Силикат кірпіш	250	120	65
Қуыс қалыңдатылған силикат кірпіш	250	120	88

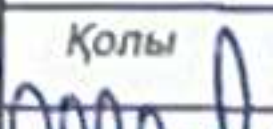
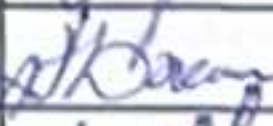


Цех	Ауысымы саны	Жылтық жұмыс күндері	Номиналы жұмыс қоры	К	Нақты жұмыс уақытының қоры
Шикізат қабылдау Бөлімі	2	305	4880	1	4880
Өк күйіру Бөлімі	3	305	7320	0,95	6924
Ұнтақтау Бөлімі	2	305	4880	0,9	4392
Қоспа дайындау Бөлімі	2	305	4880	0,8	3904
Цех	Ауысымы саны	Жылтық жұмыс күндері	Номиналы жұмыс қоры	К	Нақты жұмыс уақытының қоры
Қалыптау Бөлімі	2	305	4880	0,82	4002
Булау Бөлімі	3	305	7320	0,95	6964
Дайын өнім қоймасы	3	305	7320	0,91	6661

Процесс	Жоғалу, %	Өнімділік:			
		жылына, дана	тәулігіне, дана	ауысымына, дана	сағатына, дана
Дайын қоймасы өнім	0	20 000 000	16,500	8,250	1,031
Автоклав	2,5	10,316,625	33,825	16,912	2,113
Кіріштерді пресстеу	5	10,832,456	35,516	17,758	2,219
Өкті сөндіру	1	10,940,078	35,871	17,935	2,241
Діріл	1	11,050,188	36,230	18,115	2,263
Ұнтақтау	0.5	11,105,440	36,411	18,205	

Автоклав температурасының өзгерісі



						SU - 6 B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ			
						Жылыны қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы			
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Технологиялық карта	Көзегі	Бет	Беттер
Каф. меңгер.		Шаяхметов С Б			09.06		ДЖ	5	8
Жетекші		Ахмалайұлы К			06.06				
Норм бақыл		Оспанова А			05.06				
Сапа бақыл.		Джетписбаева А			05.06				
Орындаған		Асан А			02.06	Технологиялық карта	"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы		

Экономикалық бөлім

Көрсеткіштер атаулары	Өлшем бірліктері	Мөлшері
Жоспарланған жылдық өнім	дана	20 000 000
	м³	52 910
Бір дана кірпіштің өзіндік құны	Теңге/дана	70
	теңге/м³	26 400
Нарықтағы сату бағасы	Теңге/дана	25
	теңге/м³	45 360
Электрқуатының жылдық мөлшері	кВт	883 056
	теңге	22 079 000
Жалпы өндіріс ауданы	м²	1,872
Жұмыс орындарының саны	адам	25
Өндіріс рентабелділігі	пайыз	20
Цех құны (жабдықтармен бірге)	теңге.	366 934 500

						SU - 6 B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ		
						Жылыны қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы		
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Экономикалық бөлім	Көлем	Бет
Каф. меңгер.	Шаяхметов С Б				09.06		ДЖ	6
Жетекші	Ақмалайұлы К				05.06			
Норм. бақыл.	Оспанова А				05.06			
Сапа бақыл.	Джетписбаева А				05.06			
Орындаған	Асан А				05.06	Экономикалық бөлім	"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы	

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық Жоба бойынша

(жұмыс түрі аты)

Асан Ақниет Берікқызы

(білім алушының А.Ә.Т.)

6B073202 - Құрылыс инженерия

(ББ атуы және шифры)

Тақырыбы: «Жылыны қуаттылығы 20 млн силикат кірпішін өндіру зауыты, Ақтау қаласы»

Орындалды:

- а) 6 парақтағы графикалық бөлім
- б) 46 беттен тұратын түсіндірмелік жазба

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР

Бұл дипломдық жобада силикат кірпіштің өндірістік технологиясы қарастырылған. Кірпіш ғимараттар мен құрылыстардың ішкі және сыртқы қабырғаларын қалауға, сондай-ақ қаптау жұмыстарына қолданылады. Материалдың экологиялық қауіпсіздігі – басты артықшылығы.

Жоба барысында құрамында 10% сәндірілмеген әк пен 90% кварц құмы бар силикат массасы негізінде тиімді кірпіш өнімін дайындау технологиясы ұсынылған.

Ескерту: Жұмыста шикізат құрамы мен кейбір экономикалық көрсеткіштер нақтыланбаған, бірақ бұл жалпы сапаға елеулі әсер етпейді. Жоба мазмұны мен құрылымы талаптарға сай орындалған.

Жұмысты бағалау

Графикалық бөлімде бас жоспар, технологиялық цехтың жоспары мен қималары толық көрсетілген. Жұмыс құрылымы жүйелі, мазмұны жеткілікті, тақырып өзектілігі сақталған.

Жұмыс дипломдық жобаларға қойылатын талаптарға сәйкес келеді, "өте жақсы" және оның авторы Асан А.Б — 6B07302 - "Құрылыс инженериясы" білім беру бағдарламасы бойынша "техника және технологиялар бакалавры" академиялық дәрежесін беру.

Рецензент

Қауымдастырылған профессор, зерттеуші

(лауазымы, оқу дәрежесі атағы)

Естемесова А.С

(колы)

« » 2025 ж.

ҚазҰТЗУ 706-17 Ү. Рецензия



ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАҒА

(жұмыс түрінің атауы)

Асан Ақниет

(оқушының Т.А.Ж.)

5B073000 – Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру
(мамандықтық атауы және шифрі)

Дипломдық жобаның тақырыбы: Ақтау қаласында жылына өнімділігі 20 млн. дана силикат қышын шығаратын зауыт.

Силикат қышының сапасы мен өндіру технологиясы шикізаттың физикалық-химиялық сипаттамасына байланысты болады. Кейбір көрсеткіштерінен кішкене азаттық кететін болса, өнімнің параметрлеріне әсері болады. Сондықтан шикізаттың химиялық, минерологиялық және ұнтақтық дәрежесін дұрыс анықтап, бетонның тығыздығы мен беріктігіне әсер ететін автоклавты өңдеу мен қалыптауға тиімді жағдай жасауымыз керек

Силикат қышы зауыты-жоғары механикаландырылған кәсіпорындардың қатарына жатады. Силикат зауыттарының тиімділігін арттыру ғылым мен техниканың жетістіктерін кеңінен қолдану негізінде қамтамасыз етіледі және өндірістік циклды қысқарту, өнім сапасын едәуір жақсарту және озық тәжірибені кеңінен қолдану арқылы қол жеткізіледі.

Бұл дипломдық жобада әк күйдірудің әмбебап технологиялық модулі жасалды, онда механотермиялық қайта құру процесі бірыңғай технологиялық модульде жүзеге асырылады. Бұл қондырғыда термохимиялық өңдеу және материалдарды ұнтақтау процестерінің бірлескен және бір мезгілде жүру идеясы іске асырылады.

Жобада технологиялық бөлім толық көлемде, құрылыс, экономикалық және басқа бөлімдер қажетті көлемде жасалған. Технологиялық бөлімде силикат қышын өндірудің технологиялық сұлбасы құрастырылған және баяндалған.

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

Асан Ақниет. университетте оқу кезінде өзін тәртіпті және еңбекқор студент ретінде көрсетті. Берілген тапсырмаларды уақытында және ұқыпты түрде орындайды. Оқу кезінде пәндерді жақсы игеріп, алған білімдерін толық пайдаланып, қалыптасқан маман ретінде дипломдық жобаны жақсы деңгейде жасап шықты.

Дипломдық жоба 90 % «жақсы» бағамен бағаланады, ал оның авторы, Асан Ақниет, 5B073000 – «Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру» мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежені алуға тиісті.

Дипломдық жобаның
жетекшісі, т.ғ.д., «ҚжәнеҚМ»
кафедрасының профессоры



К. Ақмалайұлы

30.05.2025 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Асан Ақниет Берікқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ақтау қаласында жылына өнімділігі 20 млн. дана силикат қышын шығаратын зауыт.

Научный руководитель: Кенжебек Ақмалайұлы

Коэффициент Подобия 1: 7.9

Коэффициент Подобия 2: 4.4

Микропробелы: 1

Знаки из здругих алфавитов: 319

Интервалы: 148

Белые Знаки: 1

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата


10.06.25


проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Асан Ақниет Берікқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ақтау қаласында жылына өнімділігі 20 млн. дана силикат қышын шығаратын зауыт.

Научный руководитель: Кенжебек Ақмалайұлы

Коэффициент Подобия 1: 7.9

Коэффициент Подобия 2: 4.4

Микропробелы: 1

Знаки из здругих алфавитов: 319

Интервалы: 148

Белые Знаки: 1

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой