ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

Рахметулла Арайлым Арыстанғалиқызы

«Нұр-Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді-боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт »

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
т.ғ.д., профессор
_____ К. Ақмалайұлы
«_25__» ___05___2020ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Нұр-Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді-боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт

5В073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Орындаған: А.А. Рахметулла

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

Жетекші
т.ғ.д., профессор
_____ М.Т. Жугинисов
«_25__» ___05___2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

5В073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

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

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Рахметулла Арайлым*
Тақырыбы: *«Нұр-Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді-боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт»*
Университет ректорының *« 21 » 01 2020ж. № 762– б* бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі *« 31 » мамыр 2020 ж.*
Дипломдық жобаның бастапқы берілістері *Зауыттың жылдық өнімділігі, өнімнің құрамы шикізаттар кен орны, құрылыс орнының сипатамасы.*
Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі
а) Технологиялық бөлім
ә) Жылу техникалық бөлім
б) Сәулет-құрылыстық бөлім
в) Технологиялық процестердің автоматикасы және автоматтандыру жүйесі
г) Экономикалық бөлім
ғ) Қауіпсіздік және еңбекті қорғау
Сызбалық материалдар тізімі *Бас жоспар сызбасы, зауыттың қима көрінісі, технологиялық картасы, технологиялық тізбегі, автоматика сызбасы, техника-экономикалық көрсеткіштер сызбасы.*
Ұсынылған негізгі әдебиет *11 атау*

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелердің тізімі	Жетекшілер мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Технологиялық (технологиялық тізбек және сипаттама)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Жылу-техникалық (жылу ылғалды өңдеуге арналған жабдықты есептеу)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Сәулеттік- құрылыстық (бас цехтың конструктивті жобалау шешімі цехта жабдықтарды орналастыру)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Автоматтау және автоматтандыру (құрылыс өндірісі технологиясын ұйымдастыру)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Техника-экономикалық (тиімді нұсқаны таңдаудың технико-экономикалық негіздеу есептемелері)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Қауіпсіздік және еңбек қорғау (қауіпсіздік техникасы сұрақтарын қарастыру)	27.01.2020 – 25.05.2020	

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

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

Жетекші _____ Жугинисов М.Т.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Рахметулла А.А.

Күні «_25__» ___05___2020ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жобада Нұр–Сұлтан қаласындағы қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді боялған керамикалық тас өндіретін зауыт қарастырылады. Дипломдық жобаның негізгі мақсаты өндіріс сапасы мен тиімділігін арттыра отырып, қазіргі заман талабына сай сапалы, сұранысқа ие болатын өнім шығару. Керамикалық тасты ағаш үгіндісін пайдаланып өндіру оңтайлы, себебі дайын бұйым қуыс-кеуекті болып шығады, ал бұл дегеніміз көп жылуоқшаулағыш материалдармен салыстырғанда материал үнемдеу жағынан әлдеқайда тиімді. Декоративті мақсатта әртүрлі түс беру үшін пигменттер қолданылады. Жобада келтірілген технологиясы бойынша керамикалық тастар иілімді тәсілмен даярланады және соған қатысты материалдық баланс, барлық жабдық есептеулері келтірілген. Сәулет-құрылыс, автоматика, экономика және еңбек қорғау бөлімдері сәйкесінше келтірілген.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте предусматривается завод по производству керамического камня мощностью 15 миллионов штук/год в городе Нур-Султан. Основной целью дипломного проекта является повышение качества и эффективности производства, выпуск качественной и востребованной продукции, отвечающей современным требованиям. Производство керамического камня с использованием древесной опилки оптимально, так как готовое изделие становится поризованным, а это гораздо более выгодно по сравнению с другими теплоизоляционным материалами. Для декоративных целей используются пигменты для придания различных цветов. По технологии, приведенной в проекте, керамические камни изготавливаются пластическим способом, в отношении которого приводится материальный баланс, расчеты всего оборудования. Соответственно приведены отделы архитектуры и строительства, автоматики, экономики и охраны труда.

ANNOTATION

The diploma project provides for a plant for the production of volume-painted ceramic stone with a capacity of 15 million pieces/year in the city of Nur-Sultan. The main goal of the diploma project is to improve the quality and efficiency of production, production of high-quality and popular products that meet modern requirements. The production of ceramic stone using sawdust is optimal, since the finished product becomes porous, and this is much more profitable compared to other thermal insulation materials. For decorative purposes, pigments are used to give different colors. According to the technology provided in the project, ceramic stones are made using a plastic method, in relation to which the material balance and calculations of all equipment are provided. Accordingly, the departments of architecture and construction, automation, economics and labor protection are listed.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе
1 Технологиялық бөлім 8
1.1 Құрылысқа арналған алаңды таңдау 8
1.2 Цехтың жұмыс тәртібі 9
1.3 Өндіріс өнімінің номенклатурасы 9
1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама 10
1.5 Бұйымның өндіріс тәсілін негіздеу 16
1.6 Бұйымды өндірудің негізгі технологиялық тізбегін сипаттау 17
1.7 Материалдық баланс 28
1.8 Негізгі технологиялық және тасымалдау жабдықтарды таңдау және есептеу 30
1.9 Қосалқы нысандарды таңдау және есептеу 34
1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау 35
Қорытынды
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі
Қосымшалар 40

КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы құрылыс технологиялары қала сыртындағы үйлер мен құрылыстарды салу және тұрғызу үшін жаңа материалдар мен бұйымдарды ұсынады. Бірақ осы материалдардың ішінде керамикалық блоктар, тастар мен кірпіштер ерекше орында тұр. Бұл кластағы керамикалық бұйымдарды өндіру үшін бірегей технология әзірленді,ол іс жүзінде құрылыс қалау материалдарына қойылатын барлық заманауи талаптар мен шарттарды жүзеге асыруға мүмкіндік берді. Бұл талаптарды қысқаша тұжырымдауға болады: энергия тиімділігі, үнемділік, сенімділік, ұзақ мерзімділік және бұл барлық параметрлерге толық жауап береді. [1]

Керамикалық кеуектелген тастарды өндіру процесінде салмақты азайту үшін, сондай-ақ өндіріс процесінде бұйымдардың жылу қорғау қасиеттерін арттыру үшін шикізат массасына ағаш үгінділері қосылады, олар күйдіру кезінде тез арада микрокеуектер жасайды. Бұйым материалдың ішкі кеуектілігі есебінен «жылы» болады. Мұндай тас кеуектелген деп аталады. Кәдімгі керамикалық таспен салыстырғанда, кеуектелген тастың тығыздығы едәуір төмен, соның арқасында оның жылу оқшаулағышының ең жақсы көрсеткіштері бар. Ірі форматты тастарда жіктердің қажетті герметикалығын қамтамасыз ететін паздар мен тарақтардың болуы арқасында тік жіктерді ерітіндімен толтырудың қажеті жоқ. Ірі форматты тастардан жасалған қалау тігістер санын бірнеше рет қысқартады. Сонымен қатар, қалау ерітіндісі айтарлықтай үнемделеді. Керамикалық ірі форматты қуыс тастар биіктігі 9 қабатқа дейінгі тұрғын үйлердің көтергіш, сыртқы және ішкі қабырғаларын қалау үшін; биіктігі 24 м дейінгі қоғамдық ғимараттардың көтергіш және ішкі қабырғалары үшін қолданылады.; өнеркәсіптік ғимараттардың ішкі қабырғалары үшін; қаңқаларды толтыру үшін қолданылады.

Керамикалық тастың стандартты кірпіштерден басты айырмашылығы ол тек қана ішіндегі қуыстармен өндіріледі. Жабық кеуектер мен қуыстардың комбинациясы арқасында ол жылуды сақтауға қабілетті. Осы бұйымның жылу өткізгіштік көрсеткіштері 0,36 Вт/(м·К) аспайды, бұл құрылыс керамикасы арасындағы ең төмен коэффициенттердің бірі болып табылады.

Силикатты қабырғалық материалдармен салыстырғанда (пенобетон, газсиликатты блок, керамзитобетон және т.б.) керамикалық тас үлкен механикалық беріктікке ие, аз су сіңіреді (бұл суланған кезде қабырғаның жылу кедергісін сақтауға кепілдік береді).

Жеке кірпішпен салыстырғанда, блокты қолдану қабырғаның ең жақсы жылу кедергісін 2-2,5 есе қамтамасыз етеді және 2-4 есе (ал тегістелген блоктарды желімге қалау кезінде және одан да көп) жұмысшының еңбек өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Керамикалық блок силикатты материалдармен салыстырғанда жылу инерттілігімен, яғни қалаудың сыртқы және ішкі бетінің температурасы теңестірілетін уақытқа ие.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Құрылысқа арналған алаңды таңдау

Қуаттылығы 15 миллион дана жылына көлемді-боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт Нұр-Сұлтан қаласында жобаланады. Қаладағы тұрғындар саны 1 136 008 адам. Қаланың климаты күрт континенттік. Жазы ыстық және құрғақ, қысы аязды және ұзақ. Орташа жылдық температура 3,1 °С. Жауын-шашын жылына 300 мм болады. Орташа жазғы температура шамамен 20 °С және орташа қысқы температура шамамен -15 °С.

Бұл дипломдық жобада Ақмола кен орны, Целиноград ауданы, Астана қаласынан солтүстік-шығысына қарай 7 км орналасқан жердегі жеңіл балқитын саз және «Алтын Ағаш Астана» кесілген ағаш материалдары мен құрылыс материалдарын жеткізуші компаниядан ағаш үгінділері қолданылады. Бұл тасымалдау шығынын азайта отырып, өнімнің өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

Қаланың өнеркәсіп жағдайына келетін болсақ Нұр-Сұлтан қаласында барлығы 32 ірі кәсіпорын орналасқан. Оның ішінде тауарлық бетон, сондай-ақ темір-бетон бұйымдары мен конструкцияларын өндіру зауыты «Стройконструкция» АҚ, ЖШС «Тұлпар-Тальго» жолаушылар вагондарын құрастыру зауыты, Целиноград вагон жөндеу зауыты, «Еврокоптер Казахстан инжиниринг» ЖШС тікұшақтарды құрастыру зауыты жатады.

«Стройконструкция» АҚ - бұл уақытпен расталған адалдық пен сенімділікке ие болған зауыт. Бүгінгі күні өндірістің жылдық қуаты 350 мың $м^3$ құрастырмалы темір бетонды, 500 мың $м^3$ тауарлық бетонды және жылына жертөле қабырғаларының 15 мың $м^3$ блоктарын құрайды.

Кәсіпорынның қатысуымен салынған ғимараттар жергілікті тұрғындар мен елорда қонақтардың да қызығушылығына ие. Оларға: «Астана Опера» жаңа опера және балет театры, Хазрет Сұлтан мешіті, «Барыс Арена» хоккей стадионы, «Сарыарқа» республикалық велотрегі, «Астана Арена» футбол стадионы, «Алау» мұз айдыны және т.б. жатады. [1]

Сондай-ақ Республикалық деңгейде маңызы бар электр желілерін басқару жөніндегі Қазақстандық компания «KEGOC», отандық зауыттардың сапалы отыны және Ресей Федерациясы мен Беларусь Республикасының МӨЗ өндірісінің отынын ұсынатын «КазМунайГаз Өнімдері» ЖШС, «Синойл» ЖШС, «Гелиос» ЖШС Нұр-Сұлтан қаласында шоғырланған.

Мемлекет астанасында барлығы 30 ЖОО және колледждері бар. Атап айтсақ: Еуразия ұлттық университеті, Қазақ ұлттық өнер университеті, Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ аграрлық-техникалық университеті, ҚазМЗУ, М. В. Ломоносов атындағы ММУ (Қазақстандағы филиалы).

Жоғарыдағы барлық деректерге сүйене отырып құрылыс алаңы ретінде Нұр-Сұлтан қаласы таңдалды.

1.2 Цехтың жұмыс тәртібі

Кәсіпорынның жұмыс режимі өнімділікті, шикізат пен жартылай фабрикаттардың, жабдықтардың, жұмысшылардың құрамын және т. б. шығындалларды есептеу үшін негіз болып табылады.

Цехтың жұмыс режимі «Кәсіпорындардың технологиялық жобалау нормаларына» сәйкес таңдап алынады.

Цехтың жұмыс режимін таңдау кезінде негізгі технологиялық жабдықтың сипатын, оның ауысым, тәулік немесе апта бойы тоқтау мүмкіндігін, оның жыл бойы үздіксіз жұмыс істеу қажеттілігін, сондай-ақ жабдықты ағымдағы жоспарлы алдын ала жөндеуге арналған уақыт резервін ескеру қажет. [1]

Күрделі жұмысқа тоқтайтын үздіксіз жұмыс ережесіне сәйкес цехтың жұмыс уақытының қоры келесі формуламен анықталады

$$Ж_к = (365-30)\cdot 3\cdot 8 = 8040 \text{ сағ/ж},$$

$$n = 20\text{-}30 \text{ күн},$$

Шикізат өндіретін бөлімдер 3 ауысыммен жұмыс істеуі мүмкін

$$К_п = 0{,}85 - 0{,}95,$$

$$Ж_{кп} = Ж_к\cdot К_п = 8040\cdot 0{,}85 = 6834 \text{ сағ/ж},$$

Мұндағы $Ж_к$ – жұмыс уақытының қоры;

$К_п$ – жабдықты қолдану кэффициенті;

1 Кесте – Цехтың жұмыс тәртібі

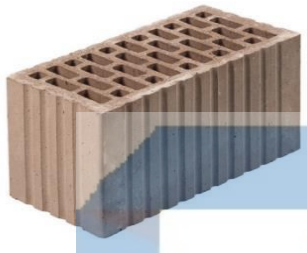
Бөліс аталуы	Жылдағы жұмыс күндер саны	Тәулікте ауысым саны	Жұмыс ауысым ұзақтылығы, сағ.	Жылдық жұмыс уақыт қоры	
				тәулік	сағат
Шикізатты қабылдау	335	2	8	335	5360
Шикізатты дайындау	335	2	8	335	5360
Қалыптау	335	2	8	335	5360
Күйдіру	335	3	8	335	8040
Сапаны бақылау	300	1	8	300	2400
Дайын өнім қоймасы	335	3	8	335	8040

1.3 Өндіріс өнімінің номенклатурасы

Керамикалық тастар:

1. 2.1 НФ
2. 3.6 НФ

2 Кесте – Өнеркәсіп бұйымдарының номенклатурасы

Бұйым аталуы және эскизі	Өлшемдері, мм			Салмағы,кг
	ұзындығы	ені	қалыңдығы	
	250	120	140	3.8
	129	250	219	7

3 Кесте – Өндіріс өніміне сипаттама

Бұйым аталуы	Жылына	Тәулігіне	Ауысымда	Сағатына
2.1 НФ	10000000 дана	29851	9950	1244
3.6 НФ	5000000 дана	14925	4975	622

1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама

Жеңіл балқитын саз

Бұл жыныстар - кірпіш және керамикалық тастар өндіру үшін шикізаттың негізгі түрі. Бұл әртүрлі табиғи полиминералды қосылыстар, олар сумен жабылған кезде иілімділікке ие болады, ал 800-1000°С температурада күйдіргеннен кейін тас тәрізді материалға айналады.

Саз алюминий, кремнийдің, темір, титан, кальций, магний, натрий, калий тотықтарының химиялық қосылыстарынан тұрады. Саздарда органикалық заттар мен судың кейбір мөлшері бар. [2]

Жеңіл балқитын саздың құрамына кіретін аса маңызды тотықтардың құрамы мынадай шектерде болады (пайызбен): кремнезем SiO_2 – 60 - 80; глинозем Al_2O_3 титан қос тотығымен бірге TiO_2 – 5 - 20; Fe_2O_3 темір тотығымен бірге FeO – 3 - 10; кальций тотығы CaO – 0 - 25; магний тотығы MgO – 0 - 3; сілтілі металдар тотығы Na_2O және K_2O – 1 – 5.

Кремнезем – кремний тотығы SiO_2 – байланысты және еркін күйлерде сазда болады: байланысты күйі кремнезем саз түзетін минералдар құрамына

кіреді, еркін күйі кварц құм және шаң тәріздес ұсақ бөлшектер түрінде ұсынылған.

Кварц құмы едәуір мөлшерде сазды ластайды және оның иілімділігін төмендетеді. Құм мөлшерінің ұлғаюымен бұйымдардың шөгуі және олардың механикалық беріктігі азаяды. Құмның жұқа фракциялары саздың кептіруге сезімталдығын арттырады. Кремнезем көп болған кезде бұйымдар күйдіру процесінде кварцтың масқа модификацияға айналу есебінен көлемі бойынша ұлғаяды.

Глинозем Al_2O_3 саз түзетін минералдар мен слюда тектес қоспалардың құрамына қатыса отырып, сазда байланысты күйде болады. Ол ең баяу балқитын тотық болып келеді. Глинозем құрамының артуымен, әдетте, саздың иілімділігі артады, қалыптасқан, құрғақ және күйдірілген бұйымдардың беріктігі артады, олардың отқа төзімділігі артады.

Титанның қос тотығы TiO_2 аз мөлшерде (1,5 пайызға ға дейін) бар және күйдірілген бұйымға жасыл түсті бояу береді; қарқындылығы басқа тотықтармен арақатынасына байланысты. [2]

Темір тотығы Fe_2O_3 негізінен саз қоспаларының құрамында болады және күйдіргеннен кейін оларға қызыл түс береді; қалпына келу ортасында 3 пайыз және одан да көп болған кезде темір тотығы бұйымның күйдіру температурасын айтарлықтай төмендетеді, шала тотығатын қалыптарға айналады. Сазда темір тотығынан басқа пирит, темір карбонаттарының гидрототығы түріндегі темір қосылыстары кездеседі.

Кальций тотығы (әк) CaO және магний тотығы (магнезия) MgO карбонатты жыныстардың - әктас, кальцит, доломит құрамына кіреді және $CaCO_3$ көмірқышқыл кальций карбонаты және $MgCO_3$ көмірқышқыл магний түрінде сазда болады.

Бұйымдарды күйдіру процесінде пайда болатын ауа ылғалының әсерінен кальций тотығы кальций тотығының гидратына $Ca(OH)_2$ айналады және көлемі ұлғая отырып, бұйымдарды бұзады. Магний тотығының әсері айтарлықтай аз. Кальций тотығы алынған өнімнің түсіне әсер етеді және оларға сарғыш немесе қызғылт түс береді. Кальций тотығы жұқа тозаңданған күйде шикізаттың кептіруге сезімталдығын азайтады, яғни жарықтың пайда болуын төмендетеді.

Na_2O және K_2O сілтілі металдардың тотықтары балқытпа (қоспалардың балқу процесін жеделдететін зат) болып табылады. Олар күйдіру температурасын төмендетеді және керамикалық бұйымға беріктік береді. Олардың жоғары пайызы, әсіресе K_2O, слюда мен гидрослюданың саз құрамында едәуір мөлшерде болатынын білдіреді. Бұл тотықтар саз түзетін минералдардың құрамына кіреді, бірақ көп жағдайда еритін тұздар түріндегі қоспаларда кездеседі. Бұйымдарды кептіру кезінде соңғылары капиллярлар бойынша олардың бетіне көшіп - қонады (өтеді), ал күйдіргеннен кейін бұйымның сыртқы бетінде оның түсін бұзатын ақшыл жұқа қабат жасай отырып, бұйыммен бірігеді. Сілтілі металдардың тотықтары темір тотығының және титан қос тотығының бояғыш әсерін әлсіретеді.

Органикалық заттар әрдайым үлкен немесе аз мөлшерде саздарда болады және шикізатқа қараңғы және сұр реңктер береді, ал күйдіргенде кірпішке күңгірт түс береді. Органикалық заттар кептіру процесінде маңызды рөл атқарады. Коллоидты жағдайда жиі бола отырып, олар судың көп мөлшерін байланыстырады, иілімділікті арттырады, ал кептіру кезінде кептірілетін шикі кірпіштің беткі қабаттарын жабыстырып және соза отырып құрғатылған судың есебінен көп мөлшерде ауа шөгуінің пайда болуына ықпал етеді; органикалық заттар жарықтың пайда болуына ықпал етеді.

Құрылысы, құрамы және қасиеттері бойынша біртекті химиялық қосылыстар минералдарды құрайды. Саз түзетін минералдардың көптеген саны белгілі, олар әдетте төрт топқа біріктіріледі: каолинитті, галлуазитті, иллитті (гидрослюдист) және монтмориллонитті.

Жеңіл балқитын саздар әдетте бірнеше минералдардан тұрады, көбінесе монтмориллонит және гидрослюдты топтардан, кейде каолинит минералдарының аздаған қоспасы бар топтардан тұрады.

Жеңіл балқитын саздарда минералдар ретінде - жиі кварц, $CaCO_3$ әктас және $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ доломит кездеседі.

Кварц сазда жұмырланған түйіршіктер түрінде немесе дұрыс емес формалы бөлшектер түрінде ездеседі. Кварц сазды азғындырады, ал оның жоғары мөлшері бұйымдардың беріктігін азайтады. [2]

Ірі қосылыс түріндегі саздағы әктас және доломит зиянды қоспалар және бұйымдарды күйдіргеннен кейін бұзады. Егер бұл минералды қоспалар сазда жұқа дисперсті күйде болса және біркелкі бөлінген болса, олар бұйымдардың бұзылуын тудырмайды және саздың иілімділігі мен отқа төзімділігін азайтады.

Бұл дипломдық жобада Ақмола кен орны, Целиноград ауданы, Астана қаласынан солтүстік-шығысына қарай 7 км орналасқан жердегі жеңіл балқитын саз қолданылады. Үшіншілік және делювиальды-аллювиальды саз және төртіншілік саздақ түрінде ұсынылған. Аршу қуаты 0,32 м. Пайдалы қабаттың қуаты 6,3 м. 75-150 маркалы қалыпты саз кірпішін дайындау үшін жарамды. Қорлар КМУ №16 30/IX 1952ж. ТК бойынша расталған. А+В санаты бойынша қорлар - 9828 мың $м^3$; А+В+С1 - 645 мың $м^3$.

Физика-химиялық қасиеттері: үйілмелі тығыздығы 1,7 $т/м^3$, ылғалдылығы 13-16 пайыз, иілімділік саны 12,3-16,5.

Түйіршік құрамы: 4,0 мм – 3,2 – 3,97; 4 – 1,0 мм – 19,7 – 42,7; 0,05 – 0,005 мм – 19,0 – 28,0; <0,005 мм – 21 – 42.

4 Кесте – Баяу балқитын саздың химиялық құрамы, пайыз

SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O	SO_3	K_2O	к.к.ж
62,88	4,17	1,76	18,39	5,96	1,9	0,64	0,8	10,2

Ағаш үгіндісі

Бойлық және көлденең кесілген ағаш үгінділерін қолданады. Ұзына бойы кесілген үгінділерге артықшылық беру керек. Ұзын талшықты үгінділер

болғандықтан олар саз массасын арматуралайды және оның үзілу кедергісін арттырады, сонымен бірге кептіру кезінде жарық пайда болу төзімділігін арттырады. Үгінділер саз массасының қалыптау қасиеттерін жақсартады, бірақ бұйымдардың беріктігін төмендетеді, су сіңіруін арттырады.

Толық және қуыс керамикалық бұйымды өндіру кезінде үгінділерді қолдану кірпіштің көлемді массасын төмендетеді және тиісінше оның жылу қорғағыш қасиеттерін жақсартады.

Кейбір жағдайларда үгінділердің 5-6 пайызын қосу кірпіш пен тастардың аязға төзімділігін арттырады. Шихта құрамындағы үгінділердің саны едәуір болған кезде бұйымдардың сыртқы түрі нашарлайды және беріктігі төмендейді. Үгінділерді қоспа ретінде қолданудан ең үлкен әсер оларды минералды тазартқыштармен, мысалы шамотпен, сондай-ақ көмірмен бірге енгізгенде алады.

Бұл дипломдық жобада «Алтын Ағаш Астана» кесілген ағаш материалдары мен құрылыс материалдарын жеткізуші компаниядан ағаш үгінділері қолданылады. Ағаш үгінділерінің тығыздығы 0,35 т/м^3, ылғалдылығы 5-6 пайыз, к.к.ж. – 88,5 пайыз.

Пайдаланылатын отын

Жылу өндіру үшін жанатын заттар отын деп аталады. Отынды жіктеу негізіне оның физикалық жай-күйі жатады. Әр түрлі отын түрлерінің жалпы жіктелуі 5 – кестеде келтірілген.

5 Кесте – Отынның жіктелуі

Физикалық жай-күйі	Шығу тегі	
	Табиғи	Жасанды
Қатты	Ағаш, шымтезек, қоңыр көмір, тас көмір, жанғыш тақтатастар	Ағаш көмірі, кокс, шаң тәрізді отын, брикеттелген отын
Сұйық	Мұнай	Бензин, керосин, мазут, тас көмір шайыры
Газ тәріздес	Табиғи және мұнай кәсіпшілік газдары	Кокс, домна, жарық, су, генераторлық газдар

Қатты отын. Қатты табиғи отынның негізгі түрлері ағаш отыны, шымтезек және қазба көмір болып табылады. Қазба көмірі үш түрге бөлінеді: қоңыр көмір, тас көмір және антрациттер. [2]

Жобалау кезінде отын ретінде Қарағанды көмір бассейні қолданылды.

Шихтаның нақты химиялық құрамын есептеу

Шихта құрамы, мас.%

Жеңіл балқитын саз – 85

Ағаш үгіндісі – 15

Шикізат ылғалдылығы(W):

Жеңіл балқитын саз -15%
Ағаш үгіндісі - 6%

Шикізат тығыздығы:

Жеңіл балқитын саз - 1,7 т/м^3
Ағаш үгіндісі – 0.35 т/м^3

1. Көлемдік пайызды массалық пайызға ауыстырамыз. Ол үшін 1м^3 шихтаның салмағын есептейміз.

1м^3-та 1,7 т/м^3 тығыздығы бар 85% сазда болады: 1,7 т/м^3 · 0,85=1,445 т;
1м^3-та 0,35 т/м^3 тығыздығы бар 15% ағаш үгіндісінде болады: 0,35т/м^3 · 0,15= 0,05 т;
Жиынтығы: 1,445 + 0,05 =1,495 т салмақ болады.
1м^3 шихтаның салмағы 1,495 т.
Сондықтан:
Сазда болады: (1,445·100):1,495=96,65%
Ағаш үгіндісінде болады: (0,05·100):1,495=3,34%

Құрғақ мөлшерін алу

100 – 15%
96,66 – x% x = 14,45% 96,66 – 14,45=82,21%

100 – 6%
3,34 – x % x = 0,2% 3,34 – 0,2=3,14%

82,21+3,14=85,35%

Барлық абслютті құрғақ массада 100 кг шихта 85,35 кг

85,35 – 82,21% жеңіл балқитын саз
100 – x % x=96,32%

85,35 – 3,14% ағаш үгіндісі
100 – x % x=3,68%

100%

$\frac{96,32}{100}$=0,9632 $\frac{3,68}{100}$=0, 0368

6 Кесте – Жеңіл балқитын саздың химиялық құрамы, пайыз

SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O	SO_3	K_2O	к.к.ж	Σ
62,88	4,17	1,76	18,39	5,96	1,9	0,64	0,8	10,2	106,7

62,88 – 106,7 | x = 58,93%
x – 100

4,17 – 106,7 | x =3,9%
x – 100

1,76 – 106,7 | x = 1,65%
x – 100

18,39 – 106,7 | x =17,23%
x – 100

5,96 – 106,7 | x = 5,58%
x – 100

10,2– 106,7 | x =9,55%
x – 100

1,9– 106,7 | x = 1,78%
x – 100

0,64 – 106,7 | x = 0,6%
x - 100

0,8 – 106,7 | x = 0,75%
x – 100

58,93+ 3,9+ 1,65+ 17,23+ 5,58+ 1,78+ 0,6+ 0,75+ 9,55 = 100%

SiO_2 ─ 58,93·0,9632=56,76 %
CaO ─ 3,9·0,9632=3,76 %
MgO ─ 1,65·0,9632=1,6 %
Al_2O_3 ─ 17,23·0,9632=16,6 %
Fe_2O_3 ─ 5,58·0,9632=5,37 %
Na_2O ─ 1,78·0,9632=1,71%
SO_3 ─ 0,6·0,9632=0,58%
K_2O ─ 0,75·0,9632=0,72 %
К.к.ж. ─ 9,55·0,9632=9,2%

Ағаш үгіндісін 100% - ға келтіреміз

88,5 – 88,5 | x = 100%
x – 100

100·0,0368=3,68%

7 Кесте – Шихтаның химиялық құрамы, пайыз

Шикізат түрі	Жеңіл балқитын саз	Ағаш үгіндісі	Σ
SiO_2	56,76	-	56,76
CaO	3,76	-	3,76
MgO	1,6	-	1,6
Al_2O_3	16,6	-	16,6
Fe_2O_3	5,37	-	5,37
Na_2O	1,71	-	1,71
SO_3	0,58	-	0,58
K_2O	0,72	-	0,72
К.к.ж.	9,2	3,68	12,88

1.5 Бұйымның өндіріс тәсілін негіздеу

Қалыптаудың мақсаты – жартылай фабрикатқа пішін, өлшемін, тығыздығын және қажетті беріктігін беру. Керамикалық бұйымдар кейіннен кептіру және күйдіру арқылы иілімді тәсілмен қалыптау және жартылай құрғақ престеу тәсілдерімен жасалады.

Иілімді қалыптау тәсілі бастапқы материалдарды қайта өңдеу процесінде әдетте 18 – 23 пайыз ылғалдылықпен иілімді саз массасын алуды, кейіннен таспалы престерде алынған дайындамалардың төменгі қысымдарында механикалық қалыптау немесе мундштук арқылы массаны езіп шығару жолымен таспалы престерде шикізатты қалыптауды карастырады.

Керамикалық тастарды иілімді тәсілмен қалыптау машиналық тәсілмен орындалады. Тас қалыптаудағы, кесудегі және іріктеудегі механизация деңгейі- орта есеппен шамамен 50, ал кейбір зауыттар бойынша 85 пайызға дейін жетеді. [3]

Керамикалық бұйымдарды иілімді қалыптау тәсілі ең кең таралған. Престердің мундштуктеріне сыртқы қабырғалардың массасын және жылу өткізгіштігін азайтатын түрлі конфигурациялы қуыстарды алуға мүмкіндік беретін арнайы құрылғылар - керндер орнатылады.

Иілімді қалыптау тәсілінің маңызды кемшілігі технологиялық циклдің ұзақтығы 1-ден 3 тәулікке дейін созылатын шикізатты кептіру процесі есебінен. Қалыптасқан шикізат беріктігінің төмендігі, әсіресе қуысты бұйымдарда, кептіру кезінде материалдың көп шөгуі және кептірудің жеке процесінің болуы шикізатты кептіруге отырғызу кезінде еңбекті қажет ететін операцияларды механикаландыру, кептіру және күйдіру процестерін бір агрегатта күйдіру және біріктіру үшін кептірілген шикізатты қайта салу мүмкіндігін қиындатады.

Құрылыс керамикалық бұйымдарды өндіру жартылай құрғақ тәсілі иілімді қалыптау тәсіліне қарағанда аз таралған. Керамикалық бұйымдар осы әдіс бойынша ылғалдылығы 8-12 пайыз шихтадан 15-40 МПа қысымда қалыптасады.

Жартылай құрғақ престеу тәсілі бұйымдарды анық формалы түрде алуды қамтамасыз етеді. Шикізаттың шамалы ылғалдылығы бірқатар жағдайларда оны бірден пешке көшіре отырып, дербес және қысқа кептіру процесін болдырмауға мүмкіндік береді. Пештерде күйдіру жағдайында иіліміді қалыптау тәсілі кезінде орын алатындай кептіргіш вагонеткалардан күйдіру вагоншаларына қолмен салу процесін өтіп, пеш вагоншаларына тікелей көп қатарлы отырғызуды жүргізуге мүмкіндік береді.

Екі тәсілдің де өз артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Иілімді қалыптау тәсілі бұйымдарды кең ассортиментте, үлкен мөлшерде, күрделі формада және үлкен қуыста шығаруға мүмкіндік береді.

Шикізат ретінде қолданылатын саз ылғалдылығы 15 пайыз болғандықтан, жобада бұйымдарды иіліміді әдіспен қалыптау тәсілі көрсетілген.

1.6 Бұйымды өндірудің негізгі технологиялық тізбегін сипаттау

Өндіру жұмыстары сазды массивтен алу және оны көлік құралдарына тиеуге дейінгі операциялардан тұрады.

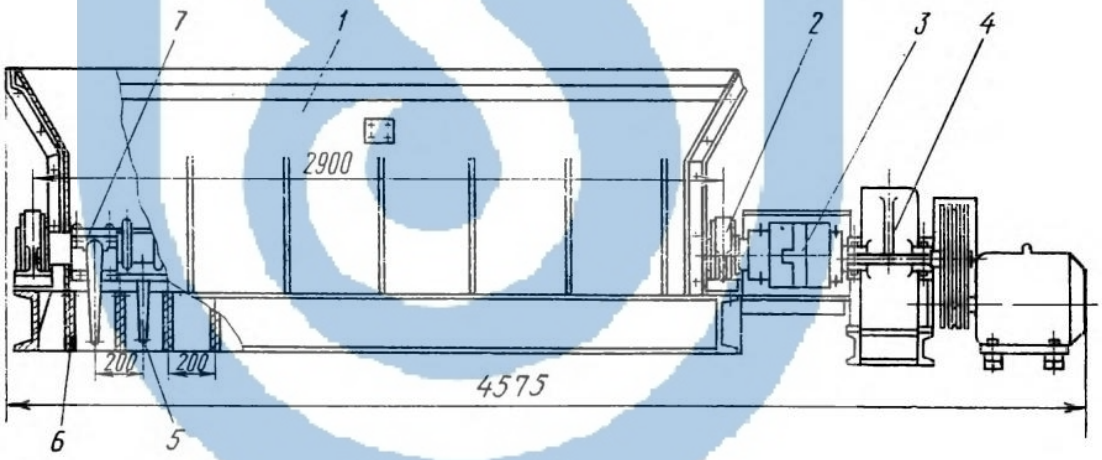
Карьерде өндірілетін саздың қасиеттері бірдей емес. Орналасу қалыңдығы бойынша әдетте икемділік, ластану дәрежесі, шикізаттың ылғалдылығы және химиялық құрамы өзгереді. Сондықтан саз карьерлерде олардың табиғи жағдайында, алдын ала дайындықтарсыз кірпіш пен керамикалық тастар дайындауға жарамсыз.

Қолда бар шикізаттан жоғары сапалы өнімдерді алу үшін ең алдымен саз массасын біртекті етіп жасау керек, яғни оны орташаландыру (біркелкілеу) қажет. Бұл карьерде саз өндіру процесінде жабық үлгідегі стационарлық саз қоймасына, сондай-ақ «конустар» деп аталатын ашық сазқұбырларға сазды аудару арқылы өндіріледі. Конус биіктігі 6-8 м және ковш рамасының ұзындығына немесе экскаватор жебесіне тең. [2]

Ковш сыйымдылығы 0,5-тен 2 м^3-ге дейінгі бір ковшты шынжыр табанды экскаваторлар арқылы саз зауыт қоймасына жеткізіледі. Саз қоймасынан жеңіл балқитын саз бірден саз қопсытқышқа беріледі.

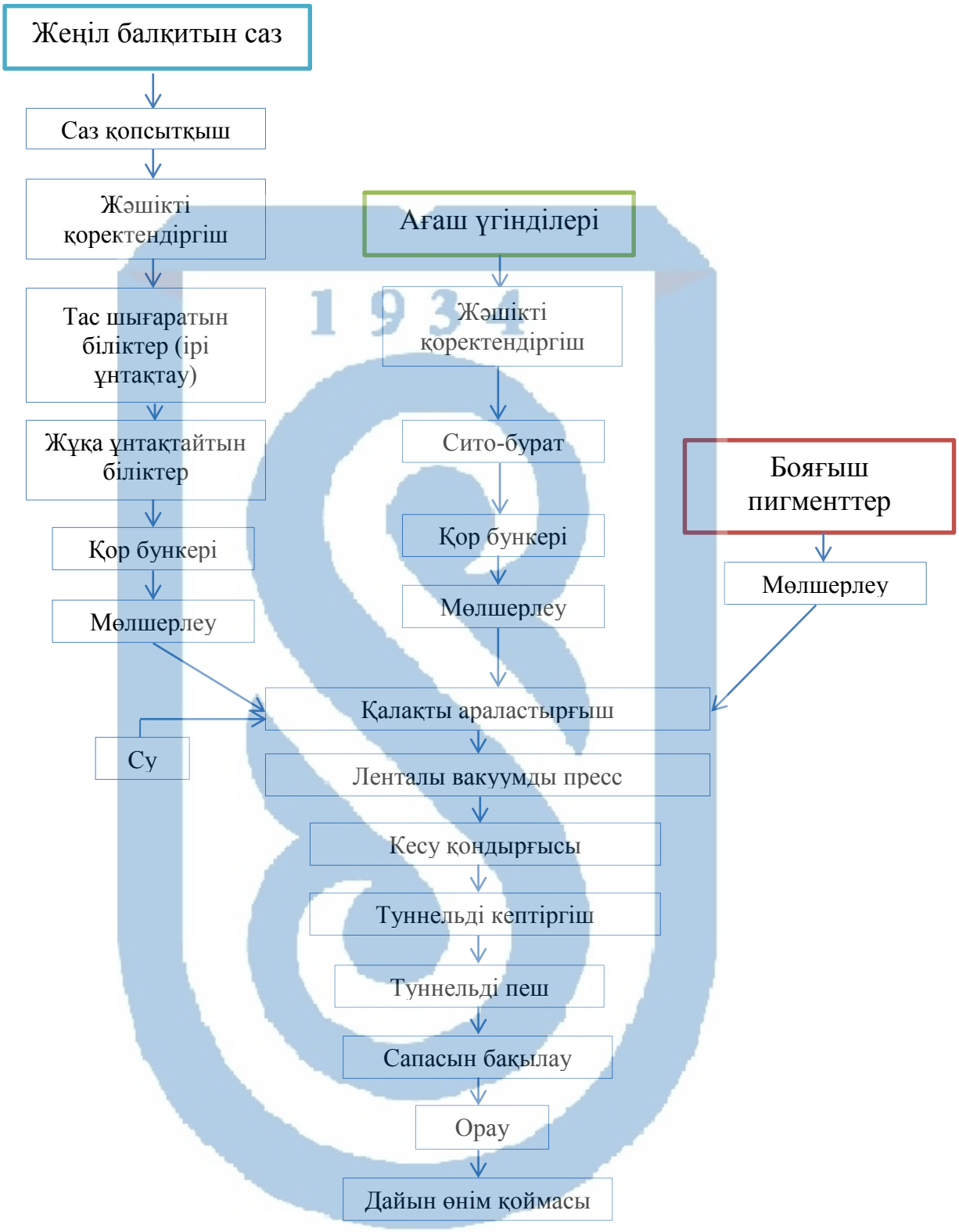
Зауытқа өнімділігі 25 м^3/сағ, бункер сыйымдылығы 4,25 м^3, электрқозғалтқышының қуаттылығы 10 кВт СМК-70 саз қопсытқышы орнатылған.

Саз қопсытқыштың жұмыс істеу принципі - саздың ірі кесектері қопсытқыштың корпусына түсіп, билдермен кесіледі, ал саз құрғақ кезінде ұсатылады. Тор арқылы ұсақталған кесектер жәшікке түседі.



1 – корпус, 2 – мойынтірек, 3 – жұдырықшалы-дискті муфта, 4 – жетек, 5 – бил, 6 – тор, 7 – білік

1 Сурет – СМК-70 саз қопсытқышы



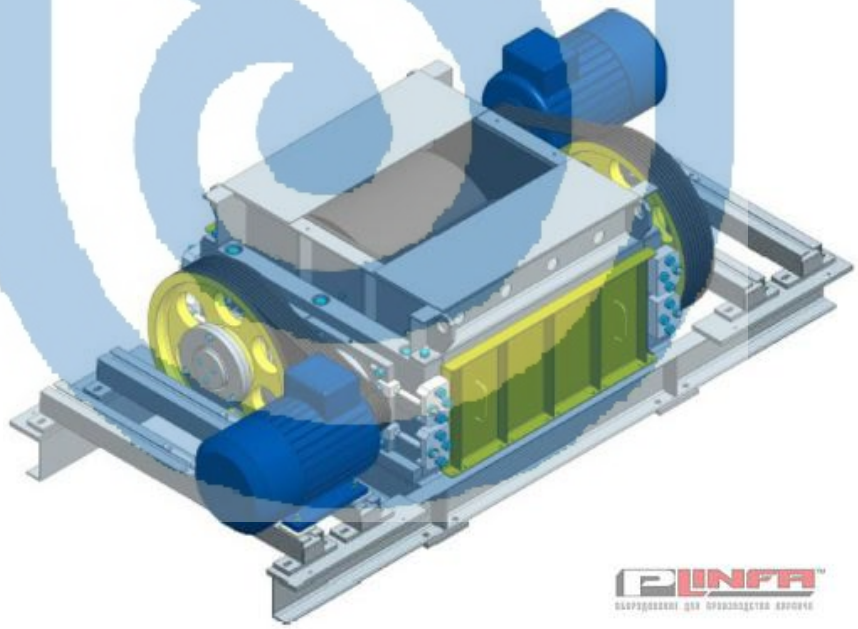
1 сұлба – Көлемді боялған керамикалық тас өндірудің технологиялық сұлбасы

Саз қопсытылғаннан кейін саз өңдейтін машиналардың шикізатымен біркелкі және үздіксіз қоректендіруге, берілетін шикізатты мөлшерлеуге және ірі саз кесектерін ішінара ұсақтауға арналған қоректендіргіш жәшікке түседі. Жәшіктегі қоректендіргіште саз қорын ұлғайту мақсатында оны тереңдетеді және оның үстіне қоректендіргіш сыйымдылығынан бірнеше есе асатын көлеммен ашық бункер орнатылады.

Сазды бастапқы ұсақтау және одан ірі қатты қоспаларды бөліп алу үшін тас шығаратын дезинтеграторлық біліктер СМ-1198 қолданылады. Тас бөлетін біліктер саз массасын ірі ұнтақтауға және одан тасты қоспаларды бөлуге арналған. Дезинтеграторлық біліктер тек 10 мм-ден астам көлемді тастарды бөледі, ал ірі тастардың бір бөлігін ұсақтайды. Саз біліктер арасында түсіп ұсақталады және ішінара үйкеледі. Біліктердің бірі қозғалмайтын мойынтіректе айналады, ал екіншісі қатты заттар (мысалы, тас, кездейсоқ металл) түскен жағдайда қозғалуы мүмкін және серіппенің әсерінен кері қайтуы мүмкін. Бұл біліктер әртүрлі диаметрмен орнатылады және олардың әрқайсысының әртүрлі жұмыс беті бар - үлкен біліктер тегіс, ал кішілері қабырғалы.

Әр түрлі жылдамдықпен біліктердің айналу салдарынан (үлкен - 35-60, кіші - 400-600 айн/мин) саз балшығы үгітіледі. Тастар шағын біліктерге түсіп, олар алып тасталатын ағынға үлкен білік арқылы тасталуы мүмкін. Бұл біліктер тас бөлетін деп аталады. Біліктер арасындағы саңылау материалдың шекті ірілігін анықтайтын 8-15 мм. [2]

Саз массасын одан әрі ұнтақтау майда ұнтақтайтын дифференциалды біліктерде орындалады. Ірі ұсақтайтын біліктерге қарағанда оларда біліктер арасында реттеуге болатын 0,8-3 мм саңылау болады. Жүктелетін кесектердің ең үлкен шамасы - 30 мм.



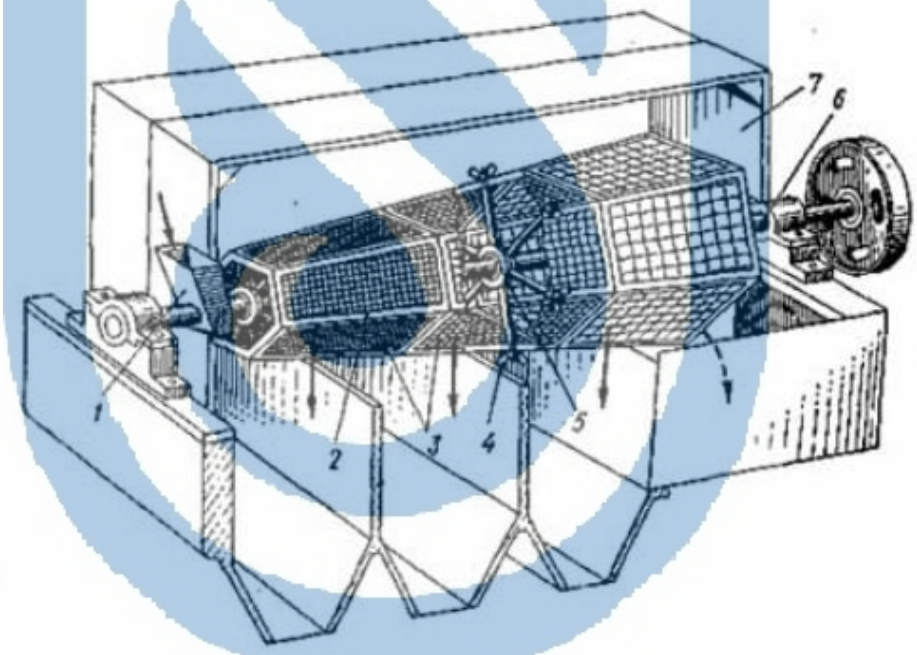
2 Сурет – СМК-516 Майда ұнтақтайтын білігі

Біліктерге қайта өңдеуге түсетін саз массасының ылғалдылығын артқан сайын оның ұнтақталу дәрежесі өседі және тиісінше кептірілген бұйымдардың беріктігі артады. Сондықтан біліктерге ылғалдылығы қалыптауға жақын сазды беру орынды. Ұнтақталған саз өлшемі 1 мм-ден артық болмауы тиіс. Ұнтақталғаннан кейін саз қор бункеріне жіберілерді және одан мөлшерлегішке жіберіледі.

Саз дайындалып жатқан уақытта қатар түрде қоспалар да дайындалады, яғни ағаш үгіндісі мен түс беруші пигменттер параллель дайындалады. Ағаш үгіндісі жәшікті қоректендіргішке беріледі, содан соң қажетті фракцияны бөліп алу үшін «сито-бурат» деп аталатын елеуішке жіберіледі.

Сито-бурат СМ-237М ұнтақталған материалдарды елеу және классификациялау үшін қолданылады. Сито – бурат көлденең осі бар барабан түріндегі електен барабаннан, бункері бар тұғырдан, қаптамадан, електен және жетектен тұрады. [4]

Сито-бурат барабанның тар бөлігі жағынан тиеу воронкасы арқылы жүктеледі. Барабанның конустылығы салдарынан айналғанда материал шығу тесігіне ауыстырылады және бункерге електеледі. Електен өтпеген үгінділердің ірі бөлшектері барлық барабан арқылы өтеді және қалдықтарға немесе қайталама ұсақтауға түседі. Еленген ағаш үгіндісінің өлшемі 1,25 мм-ден үлкен болмауы тиіс. Дайын қоспа қор бункеріне жіберіліп, келесі кезекте мөлшерлегішке жөнелтіледі.



1 – қабылдағыш бункер, 2 – конустық барабан, 3 – елек, 4 – бекітілген бұрама, 5 – втулка, 6 – білік, 7 – қоршау

3 Сурет – Сито-бурат СМ-237

Көлемді-боялған қуысты керамикалық тас алу үшін шихта құрамына әртүрлі пигменттер қосылады. Әдетте бұйымды бояу үшін құрғақ қоспаның массасына есептегенде 2-3 және 5-6 пайыз көлемінде пигмент қосылады.

Пигменттің мөлшері ұлғайған сайын дайын өнімнің түсі ашық реңнен қаныққа өте береді және ол дайын өнімнің беріктігінің төмендеуіне әсер етеді. Керамикалық тасты дайындау үшін құрғақ қоспаға 2-5 пайыз пигментті енгізу оның оңтайлы құрамы деп санауға болады.

Марганец диоксиді (MnO_2). Марганец диоксиді (пиролюзит) негізінен марганец тотығынан тұратын табиғи марганец рудасы болып табылады. MnO_2 – суда ерімейтін, бірақ тұзды қышқылда хлор бөліп ертиін қою қоңыр немесе сұр түсті ұнтақ. Марганец диоксидін сулы және сулы емес құрамдарда қолданады. Марганец диоксиді – ең арзан пигменттердің бірі. Керамикалық бұйымды бояу үшін (сұрдан қараға дейін) қос қышқылды марганец сазға 1-5 пайыз пропорцианал қосылады. Қос қышқылды марганецті қосу су сіңіргіштікті төмендетіп, күйдірілген бұйымның беріктігін жоғарылатады.

Темір оксиді (Fe_2O_3) – оттек және темірдің байланысы, ол гематит деп аталатын бейорганикалық зат болып табылады.Физикалық қасиеттері: қатты күй, қызыл – қоңыр түс, термиялық төзімді, балқу температурасы 1566^0С, тығыздығы 5,242 г/см^3. Химиялық қасиеттері: сумен әрекеттеспейді, басқа металлдардың оксидтерімен балқиды және қос оксидтер түзеді – сілті және қышқылдармен баяу әрекеттесетін шпинельдер. Керамикалық материалдарды қызыл және қою қызыл түске бояу үшін 5-10 пайыз мөлшерінде қолданылады.

Мырыш оксиді (CuO_2). Мырыш оксиді, түйіршіктелген және ұнтақ тәріздес – қоңыр құба және қара құба түсті өлшемдеі 3-5 мм болатын қатты түйіршіктер (түйіршіктелген) немесе қара түсті ұсақ ұнтақ (ұнтақ тәріздес) болып табылады. Мырыш оксиді суда ерімейді, қышқылдарда ериді. Ұнтақ тәріздес мырыш оксиді (II) аммоний тұздарында аз ериді. Сыртқы түрі мен түсі: қара түсті ұнтақ. Шашырағандағы тығыздығы – 2,2 г/см^3 шамасында. Балқу температурасы 1200^0С. Саз массасынан 3-7 пайыз мөлшерде керамикалық материалдарды сұрдан қара түске дейін бояу үшін қолданылады. [3]

Титан диоксиді (TiO_2). Ақ ұнтақ, ысытқанда сарғаяды, термиялық және химиялық төзімді, қышқылдармен және сілтілермен, аммиак гидратымен сұйылтылған сумен әрекеттеспейді. Титан диоксиді зиянды емес және өте қауіпсіз зат болып саналады. Титан диоксидінің ерекшеліктері: жақсы бояғыш қасиеттері бар, яғни басқа заттармен салыстырғанда ақ түске бояу үшін аз титан диоксиді қажет етіледі; атмосфералық жауын шашынға жақсы төзімді, жақсы оптикалық сипаттамалары бар (жарықты шашырату қабілеті бар), химиялық инертті. Титан оксидінің балқу температурасы 1870^0 С, 20^0 С – та титан оксидінің тығыздығы 4,235 г/см^3 құрайды. Саз массасынан 3-10 пайыз мөлшерде керамикалық материалдарды ашық сары түстен ашық қоңыр түске дейін бояу үшін қолданылады.

Хром оксиді (Cr_2O_3). Жасыл түсті өте қатты баяу балқитын ұнтақ. Балқу температурасы 2435^0 С, қайнау температурасы 4000^0 С шамасында. Тығыздығы 5,21 г/см^3. Пигментті хром оксиді суда, қышқылдарды, сілтілерде ерімейді. Қаттылығы жағынан корундқа жақын, сондықтан оны сүртетін заттардың құрамына енгізеді. Сонымен қатар жақсы дисперсті, сілтілерге жақсы төзімді, температураға жақсы төзімді, жарыққа және ауа райына жақсы төзімді, зиянды

емес. Саз массасынан 1-5 пайыз мөлшерде керамикалық материалдарды жасыл түстен ашық қою жасыл түске дейін бояу үшін қолданылады.

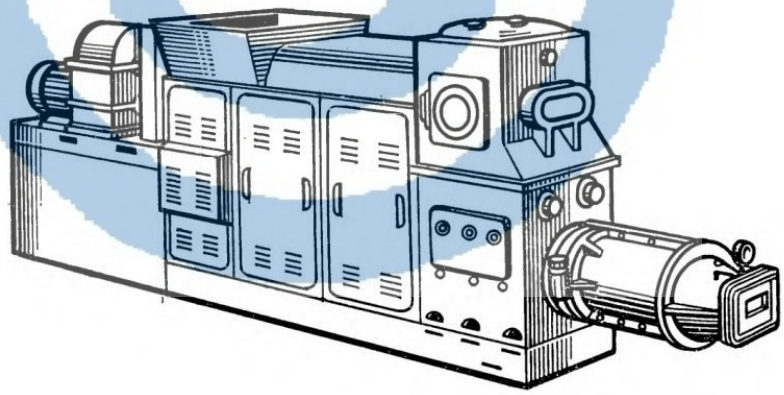
Шикізаттар қажетті көлемде мөлшерленіп, СМК-126 қалақты араластырғышқа конвейер арқылы жеткізіледі. Берілген пропорциядағы саз пен қоспалар араластырғышқа үздіксіз жүктеледі және қоспаны бір мезгілде түсіру саңылауына жылжытатын айналмалы қалақтармен біліктерге отырғызылған қалақтармен араластырылады. Араластыру жылдамдығы мен массаны өңдеу дәрежесін қалақтардың көлбеу бұрышын өзгерту арқылы реттейді.

Маңызды кезеңдердің бірі болып – қалыптау саналады. Престеу кезінде брустың дұрыс пішіні — дөңессіз, кесілмеген болуы, ал кесілген шикі бұйым - қатаң тікбұрышты пішінді, айқын қырлы, түзу қабырғалары, бүтін бұрышты, кесік сызықтарсыз, тегіс болуы тиіс.

Алдын ала дезаэрленген бұйымдарды престеу үшін вакуумдық таспалы пресс СМК-133 қолданылады.

Иілімді саз массасы қатты минералды фазадан, су мен ауадан тұрады, ауа құрамы 10 пайызға жетеді. Саздағы ауа оған ылғалдың ену процесін баяулатады, нығыздау кезінде біркелкі тығыздалмауға алып келеді және сығымдалған бұйымда сығылған ауаның серпімді күйінен кернеуді тудырады, соның салдарынан микрожарықшақтар пайда болады. Ауа массаның нығыздалғыш қабілетін төмендетеді. [3]

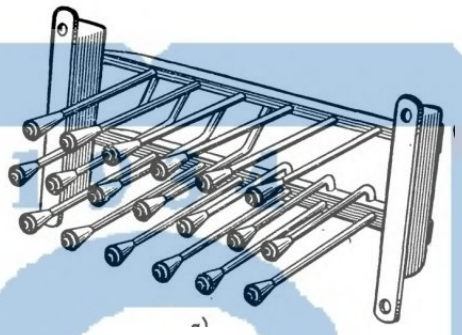
Егер преске түсетін саз массасынан вакуум көмегімен ауаны алдын ала алып тастайтын болса (оны дезаэрациялайтын), онда ол неғұрлым жоғары байланыстылық пен тығыздыққа ие болады. Саз брусының үзілуге кедергісі артады және ол резеңке тәрізді жағдайға ие болады. Вакуумдалған саздан жасалған престелген 2-3 есе, ал кептірілген бұйымның беріктігі — шамамен 1,5 есе артады. Күйдірілген бұйымның көлемді массасы 3-4 пайызға өседі, су сіңіру 10-15 пайызға төмендейді, ал беріктігі массаның дезаэрациясыз сығымдалған бұйымдардың беріктігімен салыстырғанда 30-40 пайызға артады. Вакуумдау қажетті қалыптау ылғалдылығын азайтады және әдетте 2-3 пайыз кем ылғалдылығы бар бұйымдарды престеуге мүмкіндік береді.



4 Сурет – Вакуумды пресс СМК-133

Бұйым 1,6-7 Мпа қысыммен престеледі. Бірақ әдетте 20 атм қысым, яғни 2 МПа қысым қолданылады.

Вакуумдық престен шығатын бұйым қуысты болуы қажет. Ол үшін мундштукке өзек қондырады, ал өзек қапсырмадан, керн ұстағыштан және керннен (қуыс құраушылар) тұрады.



5 Сурет – Қуысты тастарды престеуге арналған өзек

Пресстелген шикі бұйым қажетте өлшемде СМК-163 автомат-кескішінде кесіліп, СМК-127 автомат отырғызғышпен кептіргішке жіберіледі.

Иілімді тәсілмен престеліп дайындалған шикі керамикалық тастарға механикалық беріктікті беру және күйдіруге дайындау үшін ондағы ылғалды бойынан алып тастау қажет.

Кептіру деп бұйымды буландыру арқылы материалдардан ылғалды жою процесі аталады. Күйдіруден бұрын өнімдерді 5-6 пайыз ылғалдылық деңгейіне дейін құрғатады.

Шикі өнімді кептіруді тек конвективті әдіспен, яғни өнім мен жылу тасығыштың арасындағы жылу алмасуының салдарынан ылғал буланатын әдіспен жүргізіледі. Жылу тасымалдаушы ретінде отынды жағудан алынатын қыздырылған ауаны немесе түтін газын пайдаланады. Бұл жылу тасымалдағыштар бір мезгілде ылғал сорғыш болып табылады, өйткені шикі өнімге жылу беріп, ондағы ылғалды сіңіреді.

Кептіру процесі келесі негізгі факторлармен сипатталады: материал ішіндегі ылғалдың жылжу жылдамдығы, материал бетінен қоршаған ортаға ылғал беру жылдамдығы және материал ішіндегі ылғалдылықтың біркелкі бөлінбеуіне байланысты шөгу кернеулермен. Өнімнің беттен булану және ылғал кетіру процесі сыртқы диффузия деп аталады. Сыртқы диффузия жылдамдығы жылу тасығыштың параметрлеріне – температура мен ылғалдылыққа, сондай-ақ кептірілетін бұйымға қатысты оның қозғалыс жылдамдығына байланысты. [4]

Шикі керамикалық тастарды кептіру үшін жылу тасымалдағыштың көлденең бағытта қарсы туннельді кептіргіштер кеңінен таралған. Мұндай кептіргіштер үздіксіз жұмыс істейтін кептіргіштерге жатады.

Қарсы ағынды кептіргіштің әрбір туннелі ұзындығы 30-36 м, биіктігі 1,4—1,7 м, ені 1,15—1,40 м камераны тұрады. Туннельде шикізаты бар

вагонеткалардың қозғалуына арналған таржолдық рельс жолы орналасқан. Туннельдің ұшында бір немесе екі жақты есіктер жасалған.

Туннельді қарсы ағынды кептіргіштер құрылымы бойынша қарапайым және конструкциялық жағынан тек төменгі немесе жоғарғы болып келетін жылу тасымалдағышты жеткізу және бұру схемаларымен ғана ерекшеленеді; төменгі жеткізу, жоғарғы бұру, немесе керісінше, бір тесіктен шоғырланған немесе бірқатар тесіктер арқылы бөлінген.

Жылу тасығышты туннельдің соңында орналасқан саңылаулар арқылы шикі өнімді түсіру жағынан, ал оны вагонеткаларды тиеу жағынан туннельдің қарама — қарсы соңында алады.

Туннельдер 10-20 туннельден блоктарға біріктіріледі. Әрбір блокта ағынды және сору желдеткіштері орнатылған. Туннельдер фронтының бойымен олардың түсіру және тиеу жақтарында ағынды және сорғыш каналдар орналасқан.

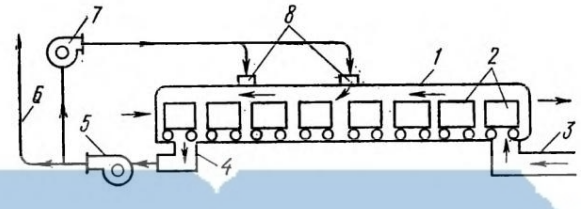
6 Сурет – Туннельді кептіргіш

Бұйымдардың кептіруге сезімталдығына және олардың шекті ылғалдылығына, яғни шөгудің соңына, рециркуляциялаушы жылу тасымалдағышы бар аймақты туннельдің 1/3 -1/2 ұзындығына ұлғайтады. Жылу тасымалдағыштың салыстырмалы ылғалдылығы қондыру аймағының ең басында 85-90 пайыз деңгейінде, ал қондыру аймағының соңында — 30-45°С дейінгі температурада 70-75 пайыз ұсталады. [3]

Қосымша кептіру аймағында туннельдің шығысындағы жылу тасымалдағыштың температурасын 110-140°С дейін көтеру жолымен жоғары қарқынды кептіру режимі орнатылады. Бұл ретте туннельдің жанды қимасында кептіру агентінің орташа жылдамдығы әсіресе қондыру аймағында жоғарылайды, бұл желдеткіштердің қуатын ұлғайтуды талап етеді.

Туннельді кептіргіштерде шикі бұйымды жылу тасығыштың температурасы 50-80° С және одан жоғары, пайдаланылған жылу тасығыштың

температурасы 25-40° С және бір туннельге жылу тасығыштың шығысы 3000-10 000 м^3/с болғанда 12-50 сағат ішінде кептіреді.

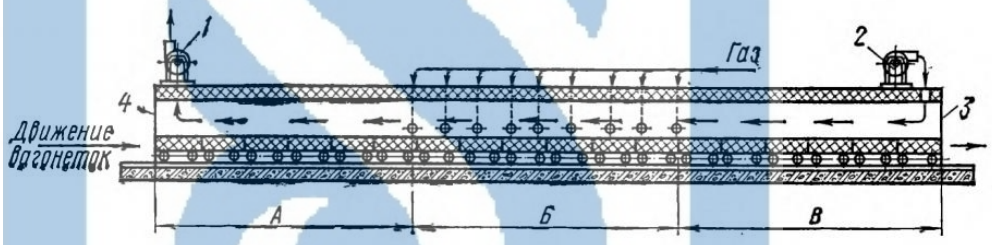


1 - кептіргіш туннелі, 2 - вагонетка, 3 - ыстық жылу тасымалдағышты жеткізу, 4 - жылу тасымалдағышты бұру, 5 - сорып шығаратын желдеткіш, 6 - атмосфераға шығару, 7 - жылу тасымалдағышты рециркуляциялауға арналған желдеткіш, 8 - рециркуляциялайтын жылу

7 Сурет – Қарсы ағынды туннельді кептіргіштегі рециркуляция сұлбасы

Келесі кезең – ең маңызды кезең, шикі бұйымды күйдіру. Күйдіру деп материалдарды жоғары температурада өңдеу процесі, нәтижесінде шикі өнім механикалық, физикалық және химиялық әсерлерге қарсы төзімді тас тәрізді денеге айналады. [2]

Күйдіру режимі өзара байланысты факторлардың кешені болып табылады: температураны көтеру жылдамдығы, соңғы күйдіру температурасы, соңғы температура кезінде ұстау ұзақтығы, газ ортасының сипаты және салқындату жылдамдығы. Бұйымдарды күйдіру үшін туннельді пеш қолданылады.



А - дайындау аймағы, Б - күйдіру аймағы, В - салқындату аймағы; 1-пештен пайдаланылған газдарды іріктеу желдеткіші, 2-пешке суық ауаны беру желдеткіші, 3,4 — пештің есігі

8 Сурет – Қарапайым туннельді пешінің сұлбасы

Қыздыру барысында әр түрлі температураларда керамикалық бұйымдардың материалында оның қасиеттерінің өзгеруін тудыратын күрделі физика-химиялық құбылыстар болады. 0-150° С температура аралығында шикізат кептіріледі (досушка). Бұл ретте температураны жылдам көтеру кезінде бұйымның сынуы мүмкін аса қарқынды бөлінетін су буының едәуір мөлшері пайда болады. Жылдам күйдіру кезінде бұл бұйым үшін ең қауіпті кезең. Егер пешке мүлдем құрғақ бұйым түссе, ол күйдіру режимінен шығарылуы мүмкін.

Осыған байланысты пешке тиелетін шикі бұйымның оңтайлы ылғалдылығы 2-6 пайызды құрауы тиіс. Егер пеште кептіру негізінен

температураны қарқынды көтеру есебінен жүргізілсе, мұндай ылғалдылықты шикі бұйымды жедел күйдіру мүмкін емес.

Бұл жағдайда материалдың беті тез құрғап, қатты қызады. Материалдың ішінде температура біртіндеп 100° С дейін көтеріледі, бұл деңгейде ылғал толық жойылғанға дейін ұстап тұрады, бұл беттің және бұйымның ішкі бөлігінің арасындағы айтарлықтай температуралық ауытқуларға және соның салдарынан шамадан тыс кернеуге және жарықтардың пайда болуына әкеледі. Алайда, егер де кептіруді оның температурасының орташа жоғарылауы кезінде (шамамен 50-80 град/С) газ ағынының жылдамдығын арттыру есебінен жүргізілсе, онда процесс өте қарқынды (бір шикізаттан шамамен 200 г/с ылғал), шикі өнім қалыңдығы бойынша (20-30° С) шамалы температуралық ауытқулар кезінде және өнімнің сапасы үшін зиянсыз жүргізіледі.

Шикі заттың температурасы 100-120 °С дейін көтерілген кезде еркін және физикалық байланысқан су буланады, 300-ден 400 °С аралығында органикалық қоспалар жанады.

450-700 °С дейін қызған кезде β-кварц → α-кварц полиморфтық түрленуі жүреді, су алюмосиликаттарының дегидратациясы басталады, мысалы $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ метакаолинит түзілуімен каолинит. Температураның 900°С дейін жоғарылауы кезінде карбонаттардың CO_2 бөлінуімен диссоциациясы, сондай-ақ

$$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \rightarrow Al_2O_3 + 2SiO_2$$

метакаолинитінің ыдырауы басталады. 900°С жоғары температурада $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ муллит түзіледі. [4]

150-800°С температура аралығында дегидратация жүреді - сазды заттың және басқа минералдардың құрамына кіретін химиялық байланысқан суды алып тастау. Бұл ретте материалдың кристалды торы бұзылады және саз иілімділік қасиеттерін жоғалтады. Химиялық байланысты суды алып тастау шамамен 350° С басталады, ал бұл судың басты массасын беру 450-500° С температурада жүргізіледі және 900° С дейін созылуы мүмкін. Бұл ретте бұйымдардың шөгуі байқалады және олардың механикалық беріктігі төмендейді. 200-800° С температурада саздың органикалық қоспаларының және жанатын қоспалардың массасының құрамына енгізілген ұшпа бөлігі бөлінеді, сондай-ақ олардың тұтану температурасы шегінде органикалық қоспалар тотығады.

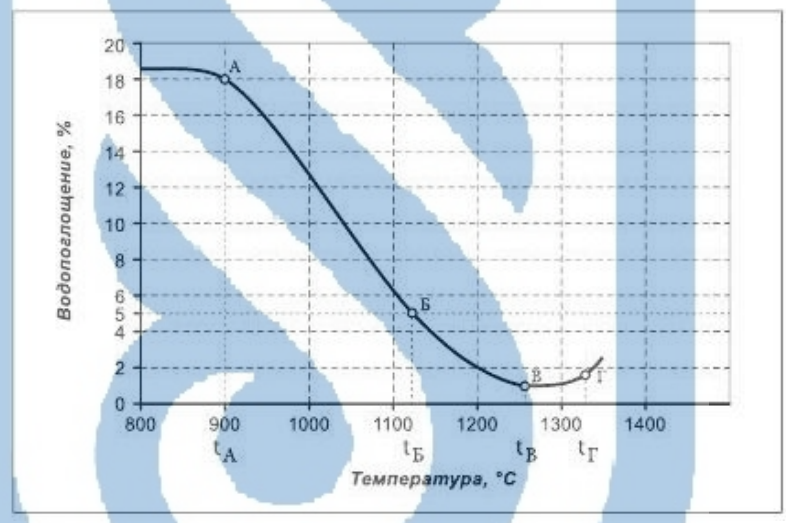
300-1000°С температура аралығында карбонаттар ыдырайды (300-400°С - темір карбонаттары $FeCO_3$; 600-700°С — магний карбонаттары $MgCO_3$; 800-900°С - кальций карбонаттары $CaCO_3$). Бұл қыздыру кезеңі, оның ішінде дегидратация кезеңі және кварцтің модификациялық өзгерістері, осы процеске сезімтал саздарды күйдіру кезінде де іс жүзінде қауіпсіз болып табылады және оны жоғары жылдамдықпен (100-200 град/С) өндіруге болады.

800°С мен ең жоғары температура аралығында глинозем Al_2O_3 және кремнезем SiO_2 бұйымдардың физикалық-механикалық қасиеттерін едәуір жақсартатын сусыз алюмосиликат – муллитке қосылады.

Бұл қыздыру кезеңі саз минералдарының кристалл торының бұзылуына және бұйым материалындағы маңызды құрылымдық өзгерістерге байланысты жарықтың пайда болуына қауіпті.

Құрылымдық өзгерістер кезеңінде температураны көтерудің рұқсат етілген жылдамдығы 800 ° С-тан максималды толық өңделген кірпіш үшін 100-150 град/С, ал тиімді бұйымдар үшін 200-220 град/С құрайды.

Жоғары температура кезінде саздағы жеңіл балқитын қоспалардың түріне және газ ортасының құрамына байланысты сұйық фаза түзіле бастайды. Температураның жоғарылауымен сұйық фазаның көлемі артады, тиісінше массаның серпімділігі азаяды, нәтижесінде жүктеме астында қалдық деформация және ақырында бұйымдардың деформациясы пайда болады. Бұған жол бермеу үшін өнімді күйдіру кезінде температураның көтерілуін саз түзетін минералдардың дегидратирленген бөлшектері, әктас бөлшектерінің декарбонизацияланған бөлшектері мен кварц түйіршіктері арасында жабыспалар немесе байламдардың пайда болуы үшін сұйық фазаның ең аз қажетті мөлшерінің пайда болуын қамтамасыз ететін кезеңде тоқтату керек. Бұл өнімнің жеткілікті механикалық және атмосфералық тұрақтылығы үшін жағдай жасайды.



9 Сурет – Керамикалық бұйым сусіңіргіштігінің шикі өнімді күйдіру температурасына тәуелділігі

Ең жоғары күйдіру температурасы кезінде бұйымдарды ұстау (выдержка) сұйық фазаның біркелкі таралуын қамтамасыз ететін бұйымның барлық қалыңдығы бойынша температураны тегістеу үшін қолданылады. [4]

Салқындату кезеңі. Салқындаудың бастапқы кезеңінде температураның төмендеуі кезінде 100-200°С керамикалық материалдар термиялық қысуға ұшырайды және пластикалық деформацияланады. Бұл кезеңде бұйымда тез салқындатылған кезде жарықтар пайда болуы мүмкін. Сондықтан бұйымдардың қалыңдығы бойынша температуралық ауытқудың шамасы 25-30° С аспауы тиіс.

850-800-ден 650° С-қа дейін салқындатуды айтарлықтай жеделдетуге болады. Осы учаскеде салқындатудың рұқсат етілетін қарқындылығы толық кірпіш үшін 250-300° С, ал тиімді бұйымдар үшін сағатына 350-400° С құрайды.

650-500° С температура аралығында бұйымдарды салқындату кварцтың (573° С) модификациялық өзгеруімен, көлемнің 0,82 пайызға азаюымен сипатталады. Осы учаскедегі салқындату жылдамдығы сағатына 150° С аспауы тиіс.

Өнімнің температурасы 500° С жеткеннен кейін салқындаудың рұқсат етілген жылдамдығы сағатына 500-600° С құрайды және сыртқы жылу алмасу шарттарымен ғана шектеледі.

Осылайша, жоғары сапалы бұйым күйдірудің қысқа мерзімдерінде алынуы мүмкін (толық қабатты кірпіш үшін 9-11 сағат, тиімді бұйымдар үшін 7-8 сағат). Алайда оңтайлы күйдіру режимдері өнеркәсіптік пештерде толық іске асырылмайды. [4]

Суыған бұйымды әрі қарай автомат түсіргішпен түсіріп, пакеттелініп, дайын бұйым қоймасына немесе тұтынушыға жіберіледі.

1.7 Материалдық баланс

Бастапқы мәліметтер

1) Шихта құрамы (мас.%): жеңіл балқитын саз – 85 %,
ағаш үгіндісі – 20 % ,

2) Шикі зат ылғалдылығы (W,%): жеңіл балқитын саз –15%,
ағаш үгіндісі – 6 %

Шихтаның орташа ылғалдылығы болады:

$$W_{о.ы.} = 15 \cdot 0,85 + 6 \cdot 0,15 = 13,65\ \%$$

3) Күйдіру кезіндегі жоғалу к.к.ж. (мас.%):
жеңіл балқитын саз – 10,2%
ағаш үгіндісі – 88,5 %

Шихтаның орташа күйдіру кезіндегі жоғалу болады:

$$к.к.ж._{орт.} = 10,2 \cdot 0,85 + 88,5 \cdot 0,15 = 21,95\ \%$$

4) Өндірістің технологиялық параметрлері:
- шихтаның калыптау ылғалдылығы – 21%;
- бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы – 3%,
- күйдіруден кейінгі қуысты тастың 2,1НФ салмағы – 3,8 кг
- күйдіруден кейінгі қуысты тастың 3,6НФ салмағы – 7 кг

5) Өндірістің ақаулары және жоғалулары:
- күйдіру кезіндегі ақаулар – 2%;
- кептіру кезіндегі ақаулар – 2%;
- мөлшерлеу және тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1%.

Зауыт қуаттылығы – жылына 15 млн дана керамикалық қуысты тас, оның ішінде 2,1НФ – 10 млн дана , 3,6НФ – 5 млн дана. Барлығы 15 млн дана жылына немесе 57 000 т/жылына.

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

$$Q_1 = П \cdot \frac{100}{100 - К1} = 57000 \cdot \frac{100}{98} = 58163{,}3 \text{ т/жыл.}$$

мұндағы П - зауыт қуаттылығы, т/жыл;

$К_1$- күйдіру кезіндегі ақаулар.

Күйдіру кезіндегі ақаулар мөлшері:

$$Q_1 - П = 58163{,}3 - 57000 = 1163{,}3 \text{ т.}$$

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

$$Q_2 = Q_1 \cdot \frac{100}{100 - ККЖ} = 58163{,}3 \cdot \frac{100}{100 - 21{,}95} = 74520{,}6 \text{ т/жыл.}$$

Күйдіру кезіндегі жоғалулар:

$$Q_2 - Q_1 = 74520{,}6 - 58163{,}3 = 16357{,}3 \text{ т/жыл.}$$

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

$$Q_3 = Q_2 \cdot \frac{100}{100 - W_к} = 74520{,}6 \cdot \frac{100}{100 - 3} = 76825{,}4 \text{ т/жыл.}$$

Пеште ылғалдылықтың булану мөлшері:

$$Q_3 - Q_2 = 76825{,}4 - 74520{,}6 = 2304{,}8 \text{ т.}$$

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

$$Q_4 = Q_2 \cdot \frac{100}{100 - К2} = 74520{,}6 \cdot \frac{100}{100 - 2} = 76041{,}4 \text{ т/жыл.}$$

мұндағы $К_3$- кептіру кезінде ақаулар – 0,5%.

Кептіру кезінде ақаулар мөлшері:

$$Q_4 - Q_2 = 76041{,}4 - 74520{,}6 = 1520{,}8 \text{ т/жыл.}$$

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

$$Q_5 = Q_4 \cdot \frac{100}{100 - W_о} = 76041{,}4 \cdot \frac{100}{100 - 3} = 78393{,}2 \text{ т/жыл.}$$

6) Кептіргішке нақты массасы бойынша тас түседі:

$$Q_6 = Q_4 \cdot \frac{100}{100 - Wф} = 76041{,}4 \cdot \frac{100}{100 - 21} = 96254{,}9 \text{ т/жыл.}$$

Кептіргіште ылғалдың булану мөлшері:

$$Q_6 - Q_5 = 96254{,}9 - 78393{,}2 = 17861{,}7$$

7) Массаны даярлау үшін технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = Q_6 - (Q_4 \cdot \frac{100}{10 - Wо.ы}) = 96254{,}9 - (76041{,}4 \cdot \frac{100}{100 - 13{,}65}) = 8193{,}1 \text{ т}$$

10% жоғалуды ескергенде технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = 9012{,}41$$

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

$$Q_8 = Q_4 \cdot \frac{100}{100-К3} = 76041{,}4 \cdot \frac{100}{100-1} = 76809{,}5 \text{ т/жыл.}$$

$К_3$ - тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1 %

Тасымалдау кезіндегі жоғалу мөлшері:

$$Q_8 - Q_4 = 76809{,}5 - 76041{,}4 = 768{,}1 \text{ т.}$$

9) Нақты массасы бойынша шикі зат қажеттілігі:

Жеңіл балқитын саз

$$Q_{жбс.} = \frac{Q8 \cdot Aжбс}{100-Wжбс} = 76809{,}5 \cdot \frac{85}{100-15} = 76809{,}5 \text{ т/жыл.}$$

Ағаш үгіндісі

$$Q_{аү} = \frac{Q8 \cdot Aаү}{100-Wаү} = 76809{,}5 \cdot \frac{15}{100-6} = 12256{,}8 \text{ т/жыл.}$$

мұндағы $A_{жбс}$, $A_{аү}$ – шихтадағы жеңіл балқитын саздың, ағаш үгіндісінің мөлшері, % ;

$W_{жбс}$,$W_{аү}$–жеңіл балқитын саздың,ағаш үгіндісінің ылғалдылығы, %.

Материалдық баланс есептерінің нәтижесін кестеге енгіземіз

8 Кесте – Керамикалық тастар өндірісінің материалдық балансы

КІРІС	ШЫҒЫС
Қоймаға шикізаттың кірісі: Саз – 76809,5 т Ағаш үгіндісі –12256,8 т	Қоймаға дайын өнімнің кірісі –57000 т Қайтарымсыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу–16357,3 т пеште күйдіру кезіндегі –1163,3 т кептіру кезіндегі – 1520,8 тасымалдау кезіндегі–768,1 т Технологилық судың жоғалуы –819,3 т Ылғалдың булануы кептргіште – 17861,7 пеште – 2304,8 т
Технологиялық судың кірісі – 9012,41 т	
Барлығы: 98078,71 т	Барлығы: 97795,3 т

Баланстың қиыспаушылығы 98078,71 – 97795,3 = 283,41 т/жылына құрайды, яғни 0,29 пайыз. Қиыспаушылықтың рұқсат шегі – 0,5 пайыз.

1.8 Негізгі технологиялық және тасымалдау жабдықтарды таңдау және есептеу

Технологиялық жабдықтарды есептеу үшін келесі формуланы пайдаланамыз

$$N = \frac{Q_{б.с}}{Q_{ж.с} \cdot K_{ж.н}}, \qquad (1)$$

мұндағы $N_м$ - қондырылатын машиналар саны;

$Q_{б.с}$ - технологиялық бөлістің сағат өнімділігі, т/с;

$Q_{ж.с}$ – жабдықтың сағат өнімділігі;

$K_{ж.н}$ - жабдықтарды пайдалану нормативті коэфициенті (0,8-0,9).

Жабдықтардың санын есептеу үшін шикізаттың шығынын және дайын өнім көлемін білу қажет. Сол мәліметтерді кестеге енгіземіз.

9 Кесте – Шикізат шығыны және дайын өнім көлемі

Бұйым аты	Жеңіл балқитын саз, т			Ағаш үгіндісі, т			Өнім шығуы, дана		
	жыл.	тәул.	сағ.	жыл.	тәул.	сағ.	жыл.	тәул.	сағ.
Керамикалық қуысты көлемді боялған тастар	76809,5	229	9,5	2256,8	37	1,5	15000000	44776	1866

1) Саз қопсытқыш СМК-70. Өнімділігі 5-20 т/сағ.

$$N = \frac{9,5}{(20 \cdot 0,85)} = 0,6 \approx 1 \text{ дана}$$

2) Жәшікті қорландырғыш СМК-78. Өнімділігі 3-15 т/сағ.

$$N = \frac{9,5}{(15 \cdot 0,85)} = 0,75 \approx 1 \text{ дана (жеңіл балқитын саз үшін)}$$

$$N = \frac{1,5}{(3 \cdot 0,85)} = 0,6 \approx 1 \text{ дана (ағаш үгіндісі үшін)}$$

3) Дозатор С-864. Өнімділігі 5-35т/сағ.

$$N = \frac{9,5}{(15 \cdot 0,85)} = 0,75 \approx 1 \text{ дана (жеңіл балқитын саз үшін)}$$

$$N = \frac{1,5}{(5 \cdot 0,85)} = 0,4 \approx 1 \text{дана (ағаш үгіндісі үшін)}$$

4) Тас шығаратын біліктер СМ-1198. Өнімділігі 25 т/сағ.

$$N = \frac{9,5}{(25 \cdot 0,85)} = 0,5 \approx 1 \text{ дана}$$

5) Жұқа ұнтақтайтын біліктер СМК-516. Өнімділігі – 25 т/сағ.

$$N = \frac{9,5}{(25 \cdot 0,85)} = 0,5 \approx 1 \text{дана}$$

6) Қалақты араластырғыш СМК-126. Өнімділігі 18 т/сағ.

$$N = \frac{11}{(18 \cdot 0,85)} = 0,7 \approx 1 \text{дана}$$

7) Сито – бурат. Өнімділігі – 1 т/сағ.

$$N = \frac{1,5}{(1 \cdot 0,85)} = 1,76 \approx 2 \text{ дана}$$

8) Ленталы вакуумды пресс СМК-133. Өнімділігі – 5000 дана/сағ.

$$N = \frac{1866}{(5000 \cdot 0{,}85)} = 0{,}45 \approx 1 \text{ дана}$$

9) Автомат салғыш. Өнімділігі 3000 дана/сағ.

$$N = \frac{1866}{(3000 \cdot 0{,}85)} = 0{,}73 \approx 1 \text{ дана}$$

10) Автомат отырғызғыш МА-48А. Өнімділігі 2500 дана/сағ.

$$N = \frac{1866}{(2500 \cdot 0{,}85)} = 0{,}88 \approx 1 \text{ дана}$$

11) Автомат кескіш ОК-1. Өнімділігі 4000 дана/сағ.

$$N = \frac{1866}{(4000 \cdot 0{,}85)} = 0{,}6 \approx 1 \text{ дана}$$

Негізгі жабдықтар есептелген соң оны кестеге енгіземіз

10 Кесте – Жабдықтар құрама ведомосы

Аталуы және маркасы	Өнімділгі, т/сағ	Саны, дана	Массасы, т	Электр қозғалтқыш қуаттылығы, кВт	Габариттік өлшемдері, мм
Саз қопсытқыш СМК-70	5-20	1	3,5	10	4575×1800×1190
Жәшікті қоректендіргіш СМК-78	3-15	2	4,6	4	6350×2530×1620
Дозатор С-864	5-35	2	0,48	0,68	2050×965×1065
Тас шығаратын біліктер СМ-1198	25	1	4,95	43	3182×2805×1325
Жұқа ұнтақтайтын біліктер СМК-516	25	1	5,6	52	3800×3230×1220
Қалақты араластырғыш СМК-126	18	1	2,85	22	5340×1420×915
Сито – бурат СМ-237М	1	2	0,93	1,5	3830×1412×1507
Ленталы вакуумды пресс СМК-133	5000 дана	1	15	130	7060×1425×2600
Автомат салғыш	3000 дана	1	50	93,35	18240x18955x10250
Автомат отырғызғыш МА-48А	2500 дана	1	9	10.8	9050x4970x5410
Автомат кескіш ОК-1	4000 дана	1	2	4,1	8555x2067x1408

Туннельді кептіргіш пен пештің өнімділігі мен санын есептеу

Иілімді тәсілмен престеу әдісі арқылы шығарылған керамикалық тасты күйдіруге арналған туннельдік пештің техникалық сиппатамасы:

- туннель ұзындығы-87 м
- туннельдің ені-3,08 м
- вагонетканың еденінен күмбез құлпына дейінгі биіктігі-1,7 м
- күйдіру каналының қимасы-4,65 м^2
- күйдіру каналының көлемі-405 м^3

Пеш вагонеткасының өлшемі:

- ұзындығы – 3 м;
- ені – 3,1 м;

Жылдық өнімділік -15 млн дана/жыл

- цикл ұзақтығы - 36 сағат
- вагонетка бойынша пеш арнасының сыйымдылығы - 29 дана
- вагонетка сыйымдылығы - 1205 дана

Технологиялық пеш өнімділігін келесі формуламен есептейміз:

$$П_Т = \left(\frac{n_1 \cdot n_2}{T}\right) \cdot 24 \cdot 335 \cdot К_б \cdot К_n, \qquad (2)$$

мұндағы n_1- пеш вагонеткалар саны;

n_2- вагонеткадағы бұйымның саны;

Т - күйдіру уақыты;

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

$К_n$- пешті пайдалану коэффициенті (0,95).

$$П_п = \left(\frac{29 \cdot 1205}{36}\right) \cdot 24 \cdot 335 \cdot 0{,}98 \cdot 0{,}95 = 7\ 265\ 881 \text{ дана/жыл.}$$

$$\text{Пеш} = \frac{15000000}{7265881} = 2 \text{ пеш.}$$

Туннельді кептіргіштің техникалық сиппатамасы:

Кептіргіш ұзындығы $L_т$ – 30 м;

Вагонетка ұзындығы $l_в$ – 1,8 м;

Кептіргіш вагонеткасының сыйымдылығы Vв – 110 дана;

Кептіру уақыты t – 36 сағ;

1)Кептіргіштегі вагонетка саны:

$$n = \frac{L_т}{\ell_в} = \frac{30}{1{,}8} = 17 \text{ дана (вагонетка);}$$

2)Бір туннельдің сыйымдылығы:

$$\varepsilon = n \cdot V_в = 17 \cdot 110 = 1870 \text{ дана (тас);}$$

3)Кептіргіштің сағаттық өнімділігі:

$$П_ч = \frac{E}{t} = \frac{1870}{36} = 52 \text{ дана/сағ;}$$

4)Кептіргіштің жылдық өнімділігі:

$$П_г = П_ч \cdot 335 \cdot 24 \cdot 0{,}9 = 52 \cdot 335 \cdot 24 \cdot 0{,}9 = 376272 \text{ дана/жыл;}$$

5)Кептіргіш саны:

$$\text{Кептіргіш} = \frac{15000000}{376272} = 40 \text{ дана;}$$

1.9 Қосалқы нысандарды таңдау және есептеу

Саз қоймасын есептеу

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

Саз қорының көлемі келесі теңдеумен анықталады

$$V = \left(\frac{P_{тәул.}}{\rho_{саз}}\right) \cdot t \qquad (3)$$

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

$\rho_{саз}$ – саздың тығыздығы;

t – сақтау мерзім.

$$V = \left(\frac{229}{1{,}7}\right) \cdot 30 = 4041\ м^3$$

Ені 22 м, биіктігі 10 м және ғимараттағы өту аралығы 18м болатын штабель қабылданды. Сонда штабель ұзындығы мынаған тең болады

$$L = \frac{V}{S} = \frac{4041}{220} = 18м,$$

мұндағы S – штабель қимасының ауданы.

Саз қорының көлемі 18×22×10 ($м^3$).

Ағаш үгіндісінің қоймасын есептеу

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

Ағаш үгіндісінің қорын есептеу жоғарыдағы саз қорына ұқсас:

$$V = \left(\frac{37}{0{,}35}\right) \cdot 30 = 3171м^3$$

Ені 15 м, биіктігі 8 м және ғимараттағы өту аралығы 18 м болатын штабель қабылданды. Сонда штабель ұзындығы мынаған тең болады

$$L = \frac{V}{S} = \frac{3171}{120} = 26м$$

Ағаш үгіндісінің қорының көлемі 26×15×8 ($м^3$).

Дайын өнім қоймасын есептеу

Керамикалық материалдарды сақтауға арналған дайын өнім қоймасы көпірлік кранмен қызмет көрсетілетін бетондалған ауданға ие.

1 м^2 қойма ауданына 2 ярусты 240 дана керамикалық тас жиналады.

Көпірлік кранмен қызмет көрсеткенде өту жолдарын есептеу үшін – 1,7 коэффициентін қолданады.

Қойма ауданы төмендегі теңдеумен анықталады

$$A = \frac{Qmm \cdot T_{xp} \cdot K_1}{Q_н}, \qquad (4)$$

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

$T_{хр}$ – сақтау ұзақтығы;

K_1- ауданның жоғалуын ескеретін коэффициент;

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

$$A = \frac{44776 \cdot 7 \cdot 1{,}7}{240} = 2220 \text{ м}^2.$$

1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау

Керамикалық бұйымдарды өндіру кезінде өте маңызды параметр болып оның сапасына қатысты белгілі бір талаптарды қанағаттандыруы тиіс шикізат материалдарын бақылау болып табылады. [5]

Өндірістің өзін бақылау аса маңызды, өйткені технологиялық операциялардың дұрыстығын сақтамау оның сапалық және беріктік сипаттамаларын айтарлықтай төмендетуге әкелуі мүмкін.

11 Кесте – Өнімнің сапасын бақылау

Аталуы	Шекті және номинальді мағына				
Материал немесе операция	Бақылайтын параметр	Бақылаудың мерзімділігі	Сынама алу орны/бақылау	Бақылау әдісі және қателігі	Орындаушы
Жеңіл балқитын саз	1 Бөтен заттардың болуы	ауысымда 1 рет	Карьер	Көзбен шолу	ТББ, технолог
	2 Ылғалдылық 15 % аспау керек	ауысымда 1 рет	Жәшікті қорландырғыш	Салмақты, 0,2% - дейін	Лаборатория
	3 Иілімділік	Шектелмейді	Карьер	Қиыстырылған МСТ21216.1	Лаборатория
	4 Химиялық құрамы ,%: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, K_2O.	Шикізат өзгергенде бақылау жасалады	Саз қоймасы	МСТ 3226-77	Басқа мекеме

11 кестенің жалғасы

	5 Табиғи радионуклидтер дің меншікті тиімді белсендігі	Шикі зат өзгергенде айына 1 рет	Саз қоймасы	МСТ 30108-94,370 Бк/кг – дейін	Лаборатория
Ағаш үгіндісі	1 Бөтен заттардың болуы	Ауысымда 1 рет	Шикізат қоймасы	Көзбен шолу	ТББ, технолог
	2 Үгінділердің фракциялық құрамы	Ауысымда 1 рет	Шикізат қоймасы	МСТ 18320-78	Басқа мекеме
	3 Ылғалдылық 50% аспауы керек	Ауысымда 1 рет	Жәшікті қорландырғыш	МСТ 18320-78	Лаборатория
	4.Үйінді тығыздығы	Ауысымда 1 рет	Шикізат қоймасы	МСТ 18320-78	Басқа мекеме
Шихта	1.Шихта құрамы,% (көл.) саз – 85, ағаш үгіндісі - 15	Ауысымда 1 рет	Шихта қорын сақтағыш	Салмақты, 0,2%-дейін	ТББ, технолог
	2.Бірінші өңдеу. Біліктер арасын-дағы саңылау: шошақтар жағы-нан-4мм, ойпақ-тар жағынан-10мм	Ауысымда 1 рет	Тісті біліктер	Қуыс бұрғы, ұшбұрыш 90°, дәлдік класы 2	ТББ, технолог
	3.Араластыру ж/е бумен ылғал-дыру: қалақ пен қабырға аралық-тағы санылау: 3мм, қалақтар бұрышы 15-17°	Ауысымда 1 рет	Саз араластырғыш	Қуыс бұрғы, ұшбұрыш 90°, дәлдік класы 2	ТББ, технолог
	4.Ылғалдылығы 21%	Ауысымда 1 рет	Шихта қорын сақтағыш	Салмақты, 0,2%-дейін	Лаборатория
	5.Біліктер арасындағы санылау 4мм	Ауысымда 1 рет	Жұқа ұнтақтайтын біліктер	Қуыс бұрғы жинағы	Лаборатория
	6.Араластыру ж/е бумен ылғалдыру: қалақпен цилиндр аралық-тағы саңылау 3мм	Ауысымда 1 рет	Араластырғыш	Қуыс бұрғы жинағы	ТББ, технолог
Кептіру	Кептірілген тас (W=5%)	Ауысымда 1 рет	Кептіргіштен кейін	Салмақты, 0,2%-дейін	Лаборатория

11 кестенің жалғасы

Күйдіру	1.Максималды температура,	Ауысымда 1 рет		Термопара ТХА	ТББ, күйдіруші
	2.Күйдіру ережесі	Ауысымда 1 рет	Туннельді пеш зоналары	Термопара ТХА	ТББ, күйдіруші
Дайын бұйым	1.Сыртқы түрі	Ауысымда 1 рет	Шығып тұратын орында	МСТ 14192	ТББ
	2.Иілуге беріктілігі	Ауысымда 1 рет	Шығып тұратын орында	МСТ 91142	Лаборатория, ТББ
	3.Су сорғыштығы	Айына 1 рет	Шығып тұратын орында	МСТ 6787-90	Лаборатория
	4.Тығыздық	Айына 1 рет	Шығып тұратын орында	МСТ 530-91	Лаборатория
	5.Аязға төзімділік	Кварталына 1 рет	Шығып тұратын орында	МСТ 12301	Лаборатория, ТББ

ҚОРЫТЫНДЫ

Жобаланып отырған Нұр-Сұлтан қаласындағы қуаттылығы 15 млн дана жылына көлемді боялған керамикалық тастар зауыты иілімді тәсілді қолдана отырып бұйым өндіреді. Шикізат ретінде Ақмола облысындағы жеңіл балқитын саз, «Алтын Ағаш Астана» компаниясынан жеткізілетін ағаш үгінділері және түрлі түс беруші пигементтер қолданылады. Зауыт керамикалық тастың 2 түрін өндіреді: 2,1 НФ және 3,6 НФ.

Керамикалық тастарды өндіретін цехтың өндірістік, жылдық, айлық, тәулік және сағаттық бағдарламасы есептелген. Бағдарламаға сәйкес шикізаттардың қажеттілігі, олардың және дайын өнім қоймалары есептелді.

Технологиялық бөлімде өндіріске қажетті құрал-жабдықтар есептелген. Иілімді тәсілді қолданғандықтан дайын бұйымның сапасын жақсарту үшін күйдіруден бұрын артық ылғалдан арылдыру үшін туннельді кептіргішті пайдаланады. Күйдіру үшін туннельді пеш қолданылады. Кептіргіш қолданылғаннан кейін және туннельді пеш 3 зонадан тұратындықтан, яғни қыздыру, күйдіру және суыту зонасынан, дайын өнімнің ақауын минималдауға мүмкіндік береді.

Сәулет–құрылыс бөлімінде бас жоспар жасалынып, сондағы ғимараттардың орналасуы және өлшемдері берілген. Негізгі өндіріс корпусының жоспарында және кескіндерінде жабдықтардың орналасуы көрсетілген. Ғимараттардың, құрылыстық және көгалдандыру аудандары орналасқан. Автокөлік және темір жолдары көрсетілген.

Экономикалық бөлімде өндірістің күрделі қаржылары есептелген, соның ішінде құрылыс ғимараттардың жабдықтардың құны, сонымен қатар жұмысшылардың инженер – техникалық қызметкерлерінің мамандарының еңбек ақысы есептелген. 1 дана өнімнің өзіндік құны және жалпы өнімнің жобалық калькуляциясы, техника – экономикалық көрсеткіштері анықталған. Сондай-ақ өндірістің есесін қайтару 1,8 жыл.

Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімінде Қазақстан Республикасы Еңбек туралы заңдар жазылған, соның ішінде еңбекті қорғау, қоршаған ортаны қорғау, төтенше жағдайлар саласы бойынша жазылған.

Нұр-Сұлтан қаласы құрылыстарға қажетті бәсекеге қабілетті сапалы бұйым шығара алады, ол өнімнің тез сатылымына және өзін құрылыстың өзіндік құнының өтеуіне мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

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

2 Кашкаев И.С., Шейнман Е.Ш. Производство глиняного кирпича. Высшая школа. Москва, 2003. – 248 с.

3 Мороз И.И. Технология строительной керамики. Высшая школа. Киев 1972. – 416 с.

4 Сатеков Б.С. Құрылыс материалдары және бұйымдары. М.: Высшая школа, 2007.-487с.

5 Лукин Е.С., Андрианов. Н.Т. Технический анализ и контроль производства керамики: - М.: Стройиздат, 2001. – 272 с.

6 Материаловедение в строительстве, под ред. И.А. Рыбьева – М.: Издательский центр «Академия», 2006.

7 Бахталовский И.В. и др. Механическое оборудование керамических заводов. М.: Машиностроение, 2002. - 432с.

8 Бауман В.А. Строительные машины. Справочник. Т.1 и Т.2. – М.: Машиностроение. 1976, 1977.

9 Роговой М.И. Теплотехническое оборудование керамических заводов. – М.: 2011. – 367 с.

10 Пряников В.И., Радионова А. М. Техника безопасности и промышленная санитария // Справочник для работников химической промышленности – М.: Химия, 2008.

11 Пчелинцев В.А., Виноградов А.В. Охрана труда в производстве строительных изделий и конструкций. – М.: Высшая школа, 2006. - 331с.

12 Кушелев В.П. Охрана природы от загрязнений промышленными выбросами. – М.: Химия, 2001. – 240с.

13 Ливчак И.Ф., Воронов Ю.В. Охрана окружающей среды. – М.: Стройиздат, 2011. – 191с.

14 СН РК 8.02-01-2002. Порядок определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования. Издание официальное.

ҚОСЫМШАЛАР

«А» Қосымшасы

Қыздыру және күйдіру зоналарының жылу балансын есептеу

Жылу кірісі

1) Отынның химиялық жылуы

$$Q_1 = Q_H^P \cdot B = 34757{,}98 \cdot B \text{ (кДж/сағ)},$$

2) Отынның физикалық жылуы

$$Q_2 = c_{отын} \cdot t_{отын} \cdot B = 1{,}5664 \cdot 20 \cdot B = 31{,}33B \text{ (кДж/сағ)},$$

3) Ауаның физикалық жылуы

$$Q_3 = L_0^{/} \cdot \alpha \cdot c_{ауа} \cdot t_{ауа} \cdot B = 9{,}38 \cdot 2{,}05 \cdot 1{,}2978 \cdot 20 \cdot B = 499{,}11B \text{ (кДж/сағ)},$$

4) Шикізаттың физикалық жылуы

$$Q_4 = G_C^W \cdot C_M \cdot t_C = 14777{,}13 \cdot 1{,}043 \cdot 20 = 308250{,}93 \text{(кДж/сағ)},$$

$$C_M = C_C \cdot \frac{100-W}{100} + \frac{4{,}2 \cdot W}{100} = 0{,}842 \cdot \frac{100-6}{100} + \frac{4{,}2 \cdot 6}{100} = 1{,}043 \text{ (кДж/кг·}^{o}\text{С)},$$

C_C = 0,837+0,000264·t = 0,837+0,000264·20 = 0,842 (кДж/кг·^{o}С).

Жалпы жылудың кірісі

$\sum Q_{кіріс}$ = 34757,98B+31,33B+499,11B+308250,93+553377,83 =
=35288,42B+861628,76 (кДж/сағ),

Жылу шығыны

1) Ылғалдың булануына кеткен жылу.

$Q_1 = G_{ылғал} \cdot (2500+1{,}97t_{П.Г.}-4{,}2 \cdot t_C) = 943{,}22 \cdot (2500+1{,}97 \cdot 300-4{,}2 \cdot 20) =$
$= 2836262{,}54$ (кДж/ч),

$$G_{ВЛ} = G_C \cdot \frac{W}{100-W} = 14777{,}13 \cdot \frac{6}{100-6} = 943{,}22 \text{ (кг/сағ)}.$$

2) Материалды 1150°С-қа дейін күйдіруге кеткен жылу

$Q_2 = G_C \cdot C_K \cdot t_K = 13833{,}91 \cdot 1{,}101 \cdot 1150 = 17515805{,}1$ (кДж/сағ),

$$G_C = G_C^W - G_{ылғал} = 14777{,}13 - 943{,}22 = 13833{,}91 \text{(кДж/сағ)},$$

C_{KK} = 0,837+0,000264·1150=0,2541155 (кДж/кг·^{o}С).

3) Материалды қыздыру кезінде химиялық реакцияларға кететін жылу

$Q_3 = 4{,}19 \cdot G_C \cdot (5{,}5 \cdot \%Al_2O_3 + 6{,}7 \cdot \%CaO) = 4{,}19 \cdot 13833{,}91 \cdot (5{,}5 \cdot 18{,}54 + 6{,}7 \cdot 1{,}24) =$
$= 6392163{,}13$ (кДж/сағ).

4) Жанғыш өніммен бірге жоғалатын жылу

$Q_5 = V_{П.Г.} \cdot i_{П.Г.}$ = 38,69B·472,5 = 18281,03B (кДж/сағ),

$V_{п.г.}$ = B·[V_0+(α-1)·L_0] = B·[20,23+(3-1)·9,23] = 38,69B(м^3/сағ),

$I_{п.г}$ = $C_{П.Г.} \cdot t_{П.Г.}$=1,575·300 = 472,5 (кДж/м^3),

$C_{п.г.}$=1,35+0,00075·300 = 1,575 (кДж/кг·^{o}С).

5) Қоршаған ортаға кететін жылу

Q_5 = 949011,44 (кДж/сағ).

6) Жалпы жылу шығыны

$\sum Q_{шығын}$ = 2836262,54 + 15231134,91+ 6392163,13 +11185435,8 +
+ 18281,03B + 949011,44 =36594007,82 + 18281,03B (кДж/сағ).

Кіріс сомасымен шығыс сомасын теңестіріп,отын шығынын анықтаймыз B

«А» Қосымшасының жалғасы

35288,42В+861628,76 =36594007,82 + 18281,03В,
17007,39В=35732379,06,
В = 2100, 99 ($м^3$/ч)

$$B_{УСЛ} = \frac{Q_H^P \cdot B}{Q_{НУСЛ.}^P \cdot G} = \frac{34757,98 \cdot 2100,99}{33600 \cdot 13833,91} = 0,157 \text{ (кг у.т./кг мат.).}$$

0,157кг - 1 дана тас
х - 1000 дана тас

1000 дана тасқа кететін шығын 157кг/1000 дана.
1000 дана тасқа кететін отын көлемі– 174 $м^3$/мың. дана.

А.1 Кесте – Қыздыру және күйдіру периодтарының жылу балансы

Статьялардың аталуы		
Жылу кірісі	кДж/сағ	%
Отынның химиялық жылуы	73026168,4	98,21
Отынның физикалық жылуы	65824,02	0,09
Ауаның физикалық жылуы	1048625,12	0,56
Шикізаттың физикалық жылуы	308250,93	0,41
Вагонеткамен бірге физикалық жылуы	553377,83	0,73
Барлығы :	75002246,3	100
Жылу шығыны		
Ылғалдың булануына кеткен жылу	2836262,54	3,75
Материалды 1150°С-қа дейін күйдіруге кеткен жылу	17515805,1	20,12
Материалды қыздыру кезінде химиялық реакцияларға кететін жылу	6392163,13	8,45
Пештің вагонеткаларын қыздыруға кететін жылу	11185435,8	14,78
Жанғыш өніммен бірге жоғалатын жылу	38408261,22	51,65
Қоршаған ортаға кететін жылу	949011,44	1,25
Қиылыспаушылығы	-22,74	0,00003
Барлығы :	75002246,3	100

Суыту аймағының жылу балансы

Жылу кірісі
1) Суыту аймағына бұйымдармен бірге енгізілетін физикалық жылу
Q_1= 15231134,91 (кДж/сағ),
2) Бұйымды суытуға берілетін ауаның физикалық жылуы

$$Q_3 = Q_{В.Г.} + Q_{В.С.} \quad (А.1)$$

мұндағы $Q_{В.Г}$ – ауамен енгізілетін, кейін отынның жануына алынатын жылу мөлшері, кДж/сағ

$Q_{В.С.}$ – ауамен енгізілетін, кейін кептіруге алынатын жылу мөлшері, кДж/сағ.

«А» Қосымшасының жалғасы

$$Q_{В.Г.}=0,6\cdot B\cdot L_0\cdot\alpha\cdot C_{ауа}\cdot t_{ауа}=0,6\cdot 2138,65\cdot 9,23\cdot 2,05\cdot 1,2978\cdot 20=$$
$$=630208,55 \text{ (кДж/сағ)},$$
$$Q_{В.С.}=X\cdot C_{ауа}\cdot t_{ауа}=X\cdot 1,29787\cdot 20=25,96X \text{ (кДж/сағ)},$$

мұндағы X – кептіруге кететін ауа мөлшері.

$$Q_3=630208,55+25,96X \text{ (кДж/сағ)}.$$

Жылу шығыны

1) Жүктелетін бұйыммен бірге жылудың жоғалуы

$$Q_1=G\cdot C_{бұйым}\cdot t_{бұйым}=13833,91\cdot 0,85\cdot 50=587941,18 \text{ (кДж/сағ)},$$
$$C_{бұйым}=0,837+0,000264\cdot 50=0,85 \text{ (кДж/кг}\cdot{}^{o}\text{C)}.$$

2) Кептіруге кететін ауа жылуы

$$Q_3=X\cdot C_{ауа}\cdot t_{ауа}\cdot=X\cdot 1,3577\cdot 605=821,41X \text{ (кДж/сағ)}.$$

3) Қоршаған ортаға кететін жылу

$$Q_4=840442,37 \text{ (кДж/сағ)},$$

Жалпы жылу шығыны

$$\sum Q_{шығын}=587941,18+833996,05+821,41X+840442,37=821,41X+2262379,6$$
$$\text{(кДж/сағ)},$$

Жылу кірісі мен шығысын теңестіріп, кептіруге берілетін ауа мөлшерін анықтаймыз

$$\sum Q_{кіріс}=\sum Q_{шығыс} \qquad (A.2)$$

$$27046779,26+25,96X=821,41X+2262379,60,$$
$$X=31157,71 \text{ (нм}^3\text{/сағ)}.$$

А.2 Кесте – Қыздыру және күйдіру периодтарының жылу балансы

Статьялардың аталуы		
Жылу кірісі	кДж/сағ	%
Суыту зонасына бұйымдармен бірге енгізілетін физикалық жылу	15231134,91	54,68
Суыту зонасына пешті вагонеткалармен бірге енгізілетін физикалық жылу.	11185435,8	40,16
Бұйымды суытуға берілетін ауаның физикалық жылуы.	1439062,70	5,16
Барлығы :	27855633,41	100
Жылу шығыны		
Жүктелетін бұйыммен бірге жылудың жоғалуы	587941,18	2,11
Пеш вагонеткаларымен жылудың жоғалуы.	833996,05	2,99
Кептіруге кететін ауа жылуы.	25593254,57	91,88
Қоршаған ортаға кететін жылу.	840442,37	3,02
Қиылыспаушылығы	-0,76	
Барлығы :	27855633,41	100

«Б» Қосымшасы

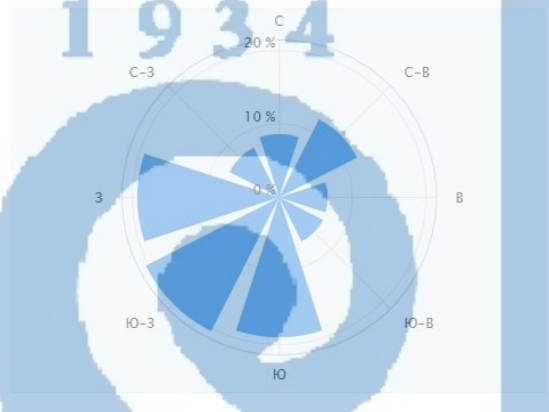
Құрылыс ауданы. Көлемді боялған керамикалық тас өндіретін зауыт құрылысы Нұр – Сұлтан қаласында жүргізіледі. Географиялық тұрғыдан қала климаты аса континенталды және келесі көрсеткіштермен сипатталады:

а) орташа жылдық температура – 3,1°С;

б) абсолютті минималды температура – минус 50°С;

в) абсолютті максималды температура – 40°С;

г) жауын шашын мөлшері – жылына 300 мм;



Б.1 Сурет – Нұр-Сұлтан қаласының жел раушаны

Санитарлы нормаға сәйкес өндіріс нысандарының қауіпсіздік класы бойынша – 4 класс, яғни төменгі қауіпті класқа жатады. Сәйкесінше санитарлы қорғау аймағы 100 м болып табылады. Зауыт құрылысы қаланың жел бағытына сәйкес орналасқан.

Зауыт аймағында негізгі өндірістік бөлім, саз қоймасы, дайын өнім қоймасы, әкімшілік – тұрмыстық бөлім, көлік тұрағы орналасқан.

Конструктивті шешімдер. Конструктивті шешімдерді қабылдау үшін цехтағы жабдықтар және жылдық өнімділік ескерілген. Өндіріс ғимараты толық каркасты конструктивті сұлбаға ие. Каркастың негізгі элементтері құрама темір-бетон конструкциялары болып табылады: бағаналар, кран асты арқалықтар, фермалар, аражабындар плиталары. Қабырғалары құрама темірбетон панельдерден жасалады. Ғимараттың аралығы (пролет) 18 м, әр колонна арасындағы қашықтық – 6 м. Цехтың жалпы ұзындығы 90 м, ені 18 м.

Қолданылатын фермалар алдын ала кернелген 500 маркалы ауырбетоннан жасалған.

Колонналар маркасы 400, класы В25 болатын ауыр бетоннан дайындалған және қабырғадан, көпірлі крандар мен желден 700 даН/м^2 дейінгі жүктемеге есептелген.

Зауыт құрылысы «ҚНжЕ 31.03.2001. Өндірістік ғимараттар» нормаларына сәйкес келеді.

«В» Қосымшасы

Туннельді пеште бұйымды күйдіру процесін автоматтандыру температураны реттеуді бақылау процесінде, сондай-ақ жылу кірісі мен шығынын бақылау процесінде тұрады.

Автоматты қайтарумен итергіш жетегін қашықтықтан басқарудың принциптік сұлбасы.

Күш тізбегін SB1-ның өздігінен өшіретін батырмасына басу арқылы ажыратады. SB2 өздігінен қайтарылатын тұйықтағыш түймесіне басу арқылы желіге көтергішті қосады. Ол осы іске қосқыштың магниттік жүйесі іске қосылған кезде тұйықталады және SB2 түймесі босаған кезде тұйық болып қала береді. Осылайша, КМ1 іске қосқыштың катушкасы ток астында қалады,ал осы іске қосқыштың басты байланыстары тұйық.

Төмендеткіш желіге осы ажыратқыштарды қашықтықтан басқару үшін электромагниттік бөлгіші бар үш полюсті автоматты ажыратқыш арқылы қосылады. Бөлгіштің катушкасы SB5 өздігінен қайтарылатын ажыратқыш түймесі арқылы төмендетгішті қашықтықтан басқару тізбегіне қосылған. SB5 батырмасын басқан кезде катушканың басқару тізбегі үзіледі және ажыратқыштың күштік байланыстары ажыратылады. Бұл түймені авариялық жағдайда немесе көтергішті сыртқы желіден тез ажырату қажет болған басқа жағдайларда пайдаланады.

Жүк көтергіш органның қозғалыс бағытын қосу, тоқтату және өзгерту SB3 және SB4 басқару өздігінен қайтарылатын түймелерінің көмегімен орындалады. Олар арқылы КМ2 және КМ3 магниттік іске қосқыштардың тиісті катушкаларына кернеу түседі. Екі магнит қосқыштардың бір мезгілде қосылуын болдырмау үшін, олардың катушкаларының тізбектері КМ2.1 және КМ3.1 ажыратқыш контактілер арқылы қосылған. SB3 батырмасын басқан кезде КМ2 іске қосқышының күштік байланыстары тұйықталады және бір мезгілде КМ2.1 блок-контактісі ажыратылады және осымен КМ3 магниттік іске қосқыштың катушкасын қосудан қорғалады.

К1 және К2 магниттік іске қосқыштарды басқарудың электр тізбегіне SQ 2 және SQ3 тиісті соңғы ажыратқыштар енгізілген, олар көтергіштің жүк көтергіш органын белгіленген шектерге дейін көтеру немесе түсіру кезінде осы іске қосқыштардың катушкаларының тізбектерін үзеді. Жеткен кезде шеткі жоғарғы шегінің грузонесущий орган, механикалық әсер етіп, түпкі сөндіргіш SQ2, оның байланыстар және тізбек катушкалар материалдарға КМ1 үзіледі. Іске қосқыштың басты байланыстары қозғалтқышты өшіреді. Жүк көтергіш органы соңғы жағдайға жеткенде SQ3 соңғы ажыратқышты іске қосады.

Көтергішті қашықтықтан басқару үшін HL сиренасын қамтитын кнопка жылжымалы кнопкалы станцияда орнатылған. Ол автоматты ажыратқыш, магнитті іске қосқыштар және электр сиренасы орнатылған көтергіштің электршкафымен иілгіш көпжолды кабельмен жалғанған.

«Г» Қосымшасы

Зауыттың құрылысқа жұмсайтын күрделі салымының көлемі:

К=15 000000·(2184·1,05·1,04+672·1,03+171,3+125,3)=50609820 тенге

Бір орташа тізімдегі жұмысшының жұмыс уақытының балансын құрастыру

Г.1 Кесте – Тізімдегі бір орташа жұмысшының уақыт баланс

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

Г.2 Кесте – Зауыттағы жұмыскердің тағайындалуы

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

Шаруашылық табысты және жалақы қорын анықтау

1)Өнімді сатқаннан кейінгі табысты, теңге, келесі өрнек арқылы анықтаймыз:

«Г» Қосымшасының жалғасы

$$ВР = Ц \cdot М1 = 120 \cdot 15000000 = 1800000000,$$

мұндағы Ц1- бұйымдардың түрлерінің көтерме бағасы;

М1 - зауыттағы шығарылатын бұйымдар түрлерінің өндірістік бағдарламасы;

2)Жалпы кірісті, теңге, төменгі өрнек арқылы есептейміз:

$$ВД=ВР-МЗ =1800000000-855744360,3=944255639,7$$

мұндағы МЗ - материал шығындары;

Таза табыс барлық шығындарды ескере отырып табылады

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

Жұмысшы атауы	Адам саны	Айлық төлемақы, теңге
Директор	1	220000
Бас инженер	1	180000
ОТК: 1.Бас ОТК және лаборатория 2.Зерттеуші-инженер II к	 1 1	 120000 100000
Бухгалтерия: Бас есеп -қисапшы	1	150000
Қалыптау цехі: Экскаваторшы Краншы Жүргізуші Масса мөлшерлегіш Елеулегіш(просеиватель) Ұсақтаушы Қалыптаушы Масса дайындаушы Кептіруші Қыздырушы Жарамсыз өнімді бақылаушы Вагонетканы дайындаушы Қосалқы жұмысшылар	 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 8	 200000 200000 180000 160000 160000 160000 160000 160000 180000 160000 180000 160000 320000
Барлығы	38	3150000
Орташа жалақы		83000

Г.4 Кесте – Шығарылатын өнімнің сметалық шығынын есептеу

Шығын баптары	Өлшемі	Жылдық шығындар	Жоспарлық дайындау баға, тг, тиын	Жылдық шығындар сомасы, тг	1 $м^3$ бұйымға кететін шығын
Негізгі материалдар мен шикізаттар					
Саз	т	80000	700	56000000	1,3
Ағаш үгіндісі	т	13000	500	7150000	4,6
Пигмент	т	3200	25000	80000000	1,5

г.4 кестенің жалғасы

Барлығы				143150000	7,4
Қосымша материалдар мен шикізаттар Су Электр қуаты	 $м^3$ кВт	 10800 689680	 36 12	 388800 8276160	 0,02 0,42
Барлығы				8664960	0,44
Жалпы				151814960	7,84
Негізгі қорлардың амортизациясы (8%)				12145196,8	0,6
Тағы басқа ақшалай шығындар (10%)				15181496	0,78
Барлық шығындар				179141653	9,22

Г.5 Кесте – Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Жобаланушы кәсіпорын
Жылдық жобалық қуаттылық	дана	15000000
Өнімді сатқаннан кейінгі пайда	теңге	1800000000
Күрделі қаражат	теңге	50609820
Жұмысшылардың саны	Адам	38
Еңбекағы төлеудің ортақ қоры	теңге	3150000
Орташа айлық жалақы	теңге	83000
1 $м^3$ бұйымға жұмсалатын өзіндік құн	теңге	9,22
Рентабельділік	%	33
Өзін-өзі өтеу мерзімі	жыл	1,8
Қор қайтарымы	теңге	2,6
Тиімділік коэффициенті	-	0,55

«Д» Қосымшасы

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.

Керамикалық тастарды өндіру жөніндегі зауыттағы негізгі зиянды факторлар: ауаның тозаңдануы, діріл, шу болып табылады. Зауытта әрбір өндірістік цехта сору желдеткіші қарастырылған, ол жұмыс аймағының ауасындағы шаңның мөлшерін азайтады. [12]

Санитарлы-қорғаныс аймағының тұрғын үй алаңына дейінгі өлшемі, санитарлықорғаныс 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 күлкерамикалық тастарды 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 36,5-37°С аралығында болады. Жұмыс орнындағы температура мөлшері МЕСТ 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 пайыз аралығында болады. Бұл өндіріс орнында жоғары мөлшерде ылғалдылықтың бөлінуі байқалмайды.

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

Қауіпті затар. Қалыпты атмосфералық ауа келесі құрамға ие (пайыздық 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. [10]

Зауыт жағдайында электр қондырғыларын пайдаланғанда электр жабдықтарының корпустары изоляциаланған 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. [13]

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 бояулармен боялған. Адам шаршамай машинаны басқару кезінде қателіктерді жібермейді және жұмыстың қауіпсіздігі артады.

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 °С).

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 бойыншга топырақпен жабылған.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Рахметулла Арайлым Арыстанғалиқызы

Название: Нұр Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді-боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт

Координатор:Марат Жугинисов

Коэффициент подобия 1:16,3

Коэффициент подобия 2:8,1

Замена букв:81

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 38

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☑ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Работа признается самостоятельной, и студент допускается к защите.

21.05.2020 ……

Дата

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Рахметулла Арайлым Арыстанғалиқызы

Название: Нұр Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді-боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт

Координатор: Марат Жугинисов

Коэффициент подобия 1:16,3

Коэффициент подобия 2:8,1

Замена букв:81

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:38

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

☑ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата.

Работа признается самостоятельной, и студент допускается к защите.

21.05.2020

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРІЛІГІ
СӘТПАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жобаға
(жұмыс түрінің атауы
Рахметтулла Арайлым
(оқушының Т.А.Ж.)
5В073000 – Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру
(мамандыдықтық атауы және шифрі)

Дипломдық жобаның тақырыбы: *Астана қаласында жылына 15 млн. дана көлемді-боялған керамикалық тастар өндіретін зауыт"*

Керамикаылық қабырға тастарды өндіріп ғимараттарды салу кезінде пайдалану тиімді болып табылады. Себебі бір тас 2-4 және одан жоғары кірпіштің орнын алады, сонымен құрылыс мерзімін қысқартады. Сонымен бірге тастардың қуыстылығы жоғары болғандықтан, қабырғаның жылу оқшаулағыш қасиеті де жоғары болады және ғимаратты салу кезінде қосымша жылу оқшаулағыш материалдар қажет болмайды. Көлемдік боялған керамикалық тастар тұрғын үлердің сәулет мәнері мен қасбетін безендіреді.

Бұл дипломдық жобада жеңіл балқитын сазға 15% ағаш үгіндісін қосып керамика массаны құрастырып, кеуектелген қабырға тастарды даярлау технологиясы бойынша зауыт жобасы жасалған. 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.

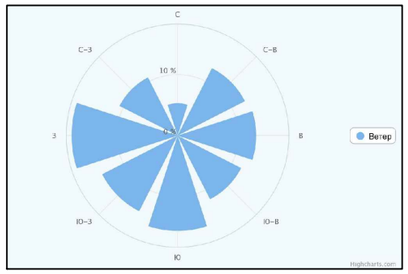
Рахметтулла А. университетте оқу кезінде өзін оң жағынан көрсетті. Берилген тапсырмаларды жауапты және мұқият түрде орындайды. Барлық оқу пәндерін жақсы игеріп, алған білімдерін толық пайдаланып, қалыптасқан маман ретінде дипломдық жобаны жоғары деңгейде орындап шықты.

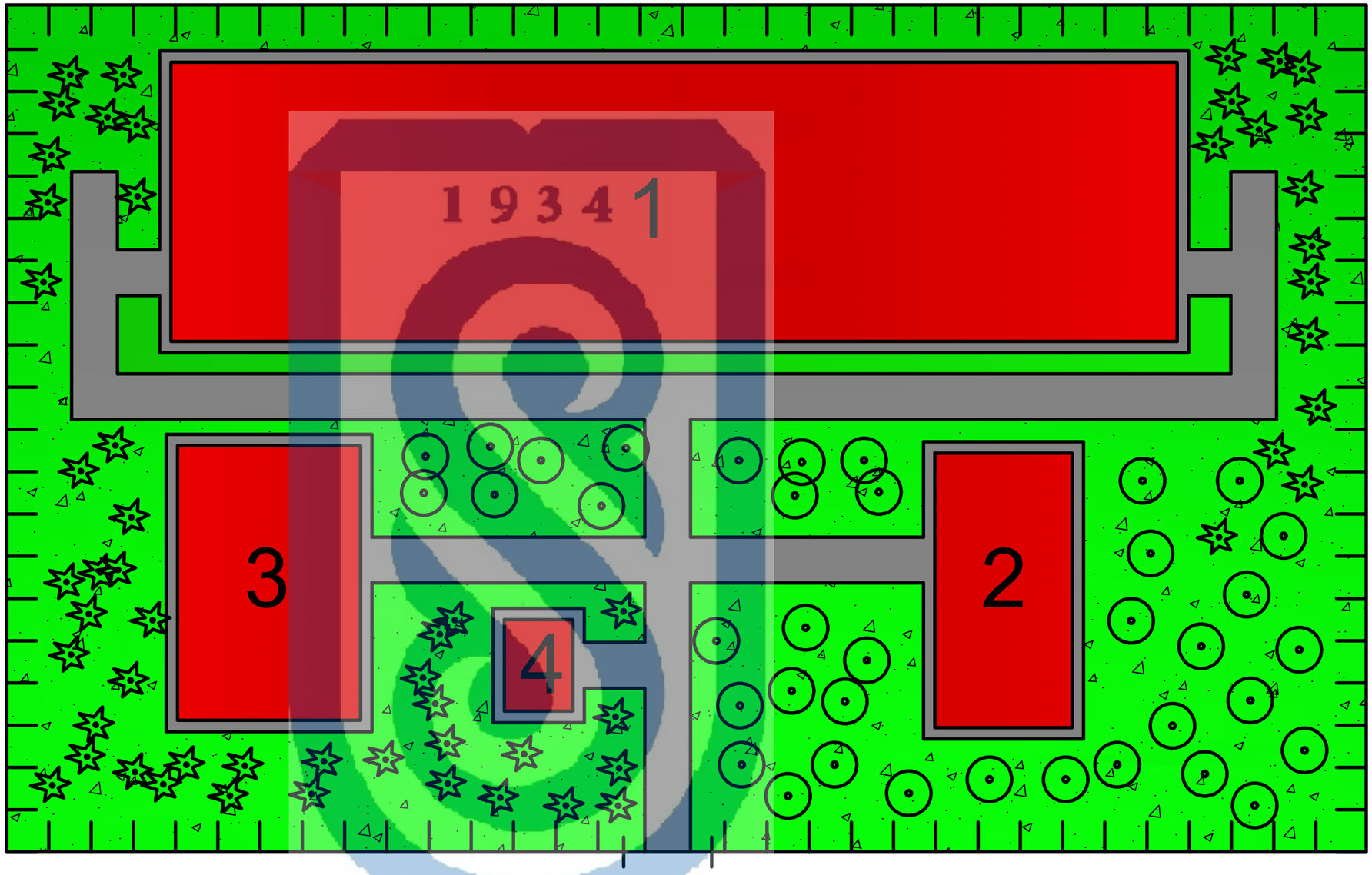
Дипломдық жоба 97% «өте жақсы» бағамен бағаланады, ал оның авторы Рахметтулла А. 5В073000 – «Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру» мамандыдығы бойынша бакалавр академиялық дәрежені алуға лайықты.

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

«24» мамыр 2020 ж.

Зауыттың бас жоспары





	Ғимараттар мен имараттардың атауы
1	Керамикалық тас өндіру цехы
2	Әкімшілік ғимарат
3	Трансформатор подстанциясы
4	Шикізат қоймасы

Ғимарат

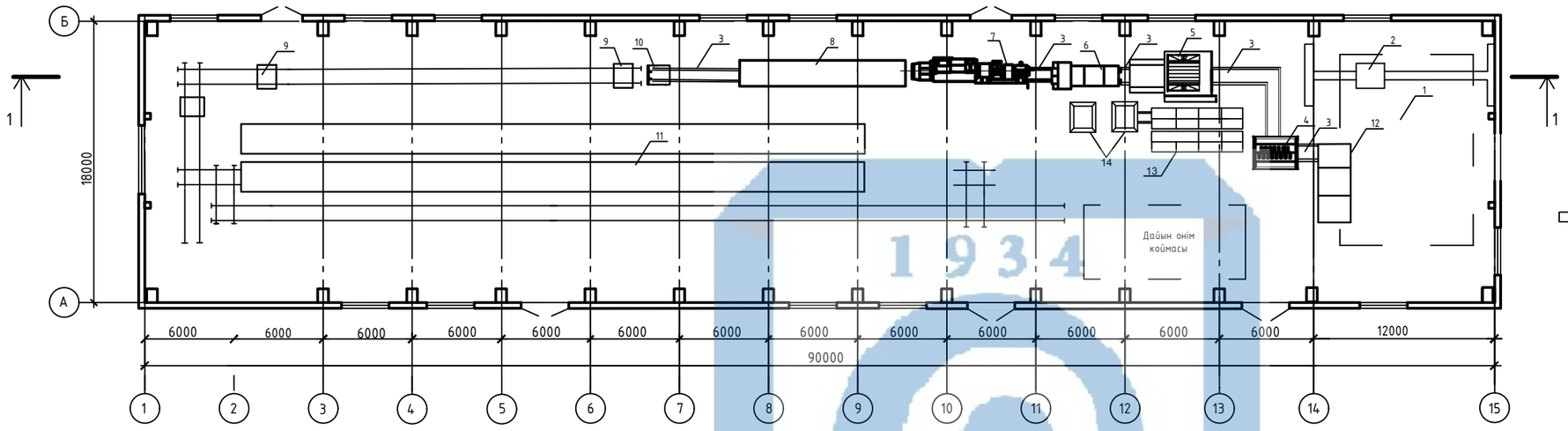
Газон

Асфальт

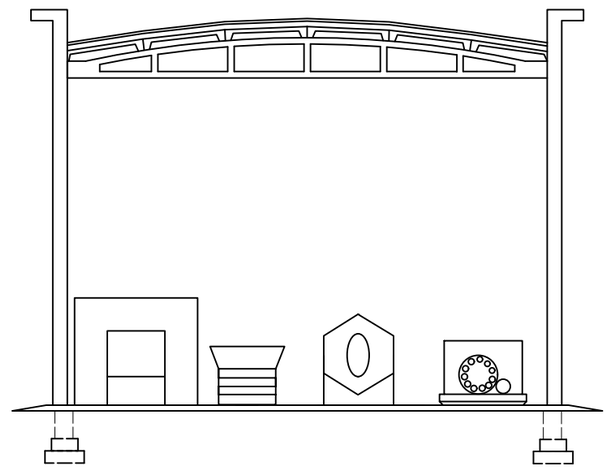
Кәдімгі ағаш

Қылқынды ағаш

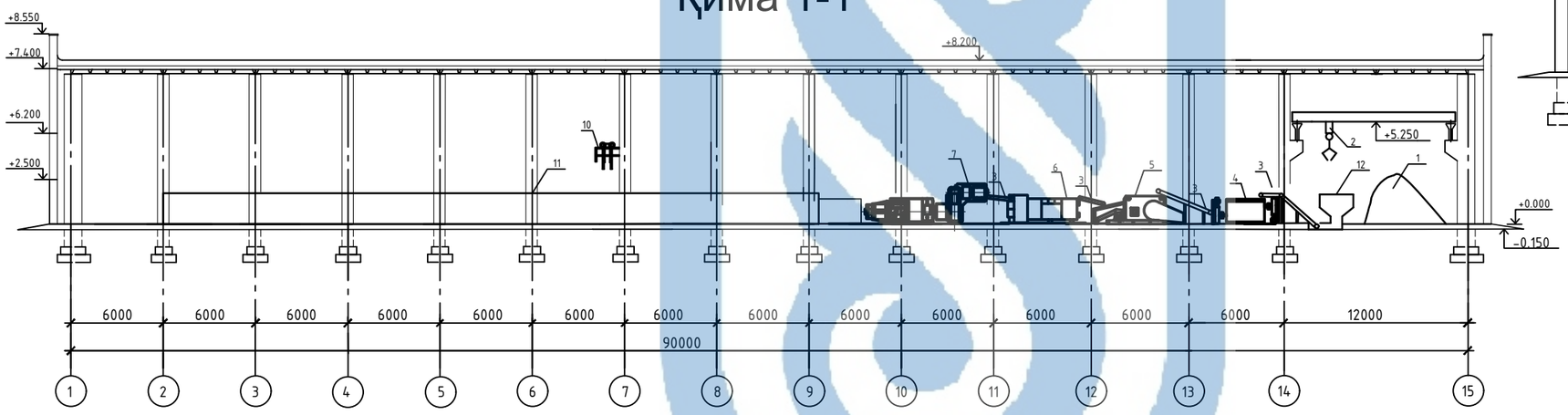
				ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ		
				Нұр-Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт		
Өлш	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Сәулет-құрылыс бөлімі	Кезең / Бет / Беттер
Орындаған		Рахметулла А.				
Жетекші		Жугинисов М.				
Н. бақыл.		Бек А.			Зауыттың бас жоспары	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы
Каф. меңг.		Ақмалаев К.				



Қима 2-2



Қима 1-1



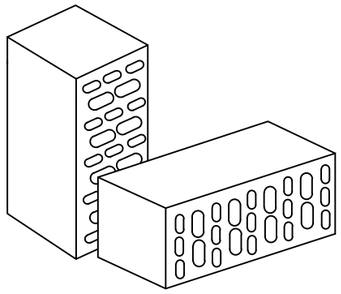
Құрылғы спецификациясы

14	Дозатор	2
13	Сито – Бурат	2
12	Жәшікті қоректендіргіш	2
11	Туннельді пеш	2
10	Вагонетка	1
9	Туннельді кептіргіш	1
8	Автомат салғыш	1
7	Ленталы пресс	1
6	Саз араластырғыш	1
5	Тас шығаратын біліктер	1
4	Саз копсытқыш	1
3	Ленталы конвейер	8
2	Жүк көтергіш құрылғы	1
1	Саз қоры	1

				ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ		
				Нұр-Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт		
Өлш Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Сәулет-құрылыс бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Рахметулла А.						
Жетекші	Жугинисов М.						
				Цех жоспары және қимасы	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Н. бақыл.	Бек А.						
Каф. меңг.	Ақмалаев К.						

Керамикалық боялған тас

МЕСТ 530-12



Керамикалық тас - бұл қабырғаларды, қалқаларды, жабындарды, қоршауларды және т. б. қалауға арналған күрделі пішінді жасанды керамикалық тас. Бір керамикалық блоктың өлшемі 2,1-14,9 есе кірпіштің стандартты өлшемінен асады

Шикізат шығыны және дайын өнім көлемі

Бұйымның аты	Жеңіл балқитын саз,т			Ағаш үгіндісі,т			Өнім шығуы,пог.м		
	Жыл	Тәулік	Сағат	Жыл	Тәулік	Сағат	Жыл	Тәулік	Сағат
Керамикалық тас	76809,5	229	9,5	2256,8	37	1,5	15000000	44776	1866

Керамикалық тас өндірісінің материалдық балансы

Кіріс	Шығыс
Қоймаға шикізаттың кірісі: Саз - 76809,5 т Ағаш үгіндісі -12256,8 т Технологиялық судың кірісі - 9012,41 т	Қоймаға дайын өнімнің кірісі -57000 т Қайтарымсыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу-16357,3 т пеште күйдіру кезіндегі -1163,3 т кептіру кезіндегі - 1520,8 тасымалдау кезіндегі-768,1 т Технологилық судың жоғалуы -819,3 т Ылғалдың булануы кептргіште - 17861,7 пеште - 2304,8 т

Шикізат материалдары

Шихта құрамы:

Ақмола кен орнының сазы
"Алтын Ағаш Астана" комбинатындағы ағаш үгіндісі

Шихтаның химиялық құрамы, %

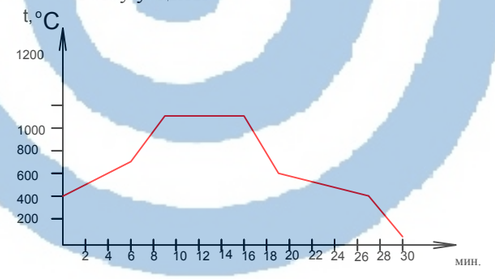
Шикізат материалдары	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O3	Fe_2O3	Na_2O	SO3	K_2O	К.К.Ж.
Жеңіл балқитын сазы	56,76	3,76	1,6	16,6	5,37	1,71	0,58	0,72	9,2
Ағаш үгіндісі	-	-	-	-	-	-	-	-	3,68
Σ	56,76	3,76	1,6	16,6	5,37	1,71	0,58	0,72	12,88

Физика-механикалық қасиеті

Көрсеткіштің аты	Тастар үшін мәндер
Су сіңіру,% аспау қажет	20
Иілгендегі беріктік шегі, МПа аспау қажет, қалыңдығы тастар үшін:	
2,1 НФ	25,0
3,6 НФ	28,0
Тозуға төзімділігі г/см², аспау қажет	0,18
Тозуға төзімділігі, дәреже	1-4
Аязға төзімділігі, цикл саны, аз емес	50

Технологиялық өндірістің параметрлері

Кептіру уақыты 15 минут;
Күйдіру мерзімі 30 минут
Күйдіру температурасы 1050°С.
Жылытудың орта жылдамдығы 50-60°С.
Ұстау уақыты



Технологиялық үрдісті бақылау

Барлық технологиялық үрдісті бақылау үшін 2 кезеңге бөліп қарауға болады:

А) Бұйымның өндіріс кезінде сапасын және қолданылатын шикізаттар сапасын бақылау;

Б) Дайын бұйым сапасын бақылап қабылдау, дайын бұйым паспортын жасау үшін жүргізіледі.

Қауіпсіздік және еңбек қорғау

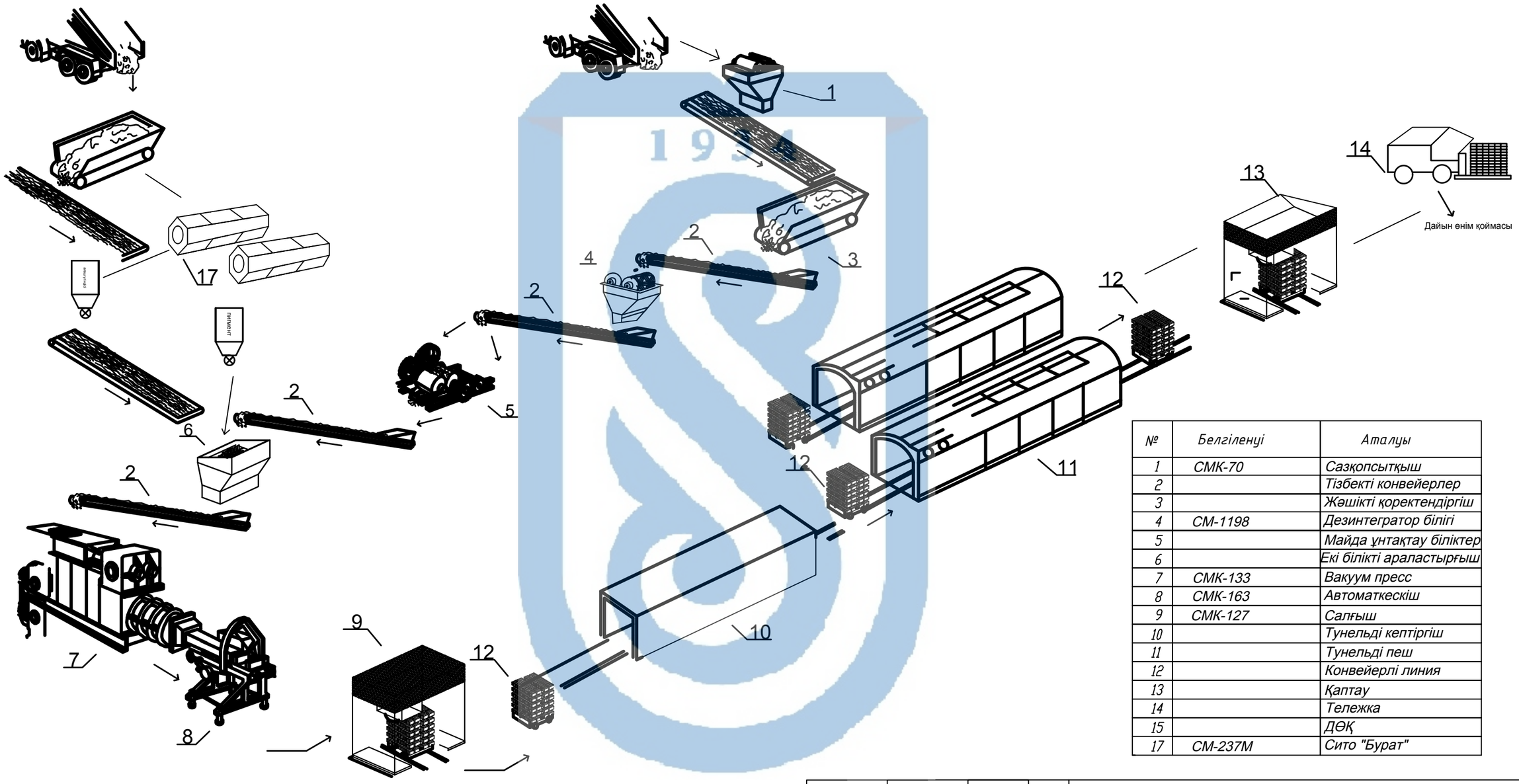
Жұмысқа дейін қондырғыларды, машиналарды тексеру.Жұмысшылар жұмысқа сай киіну керек. Тасымалданатын заттар көз алдында тасымалдануы қажет. Қондырғылар жұмыс кезінде тазалауға, жууға, жөндеуге болмайды. Аса қауіпті!

Қоршаған ортаны қорғау

Жобаланған зауыт өндірісі қалдықсыз өндіріс болып табылады. Шикізаттарды сақтайтын қоймаларда шаң көтерілмейтіндей пакеттейді.

				ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ		
				Нұр-Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт		
Өлш Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Технологиялық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Рахметулла А.						
Жетекші	Жугинисов М.						
				Технологиялық карта	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Н. бақыл.	Бек А.						
Каф. меңг.	Ақмалаев К.						

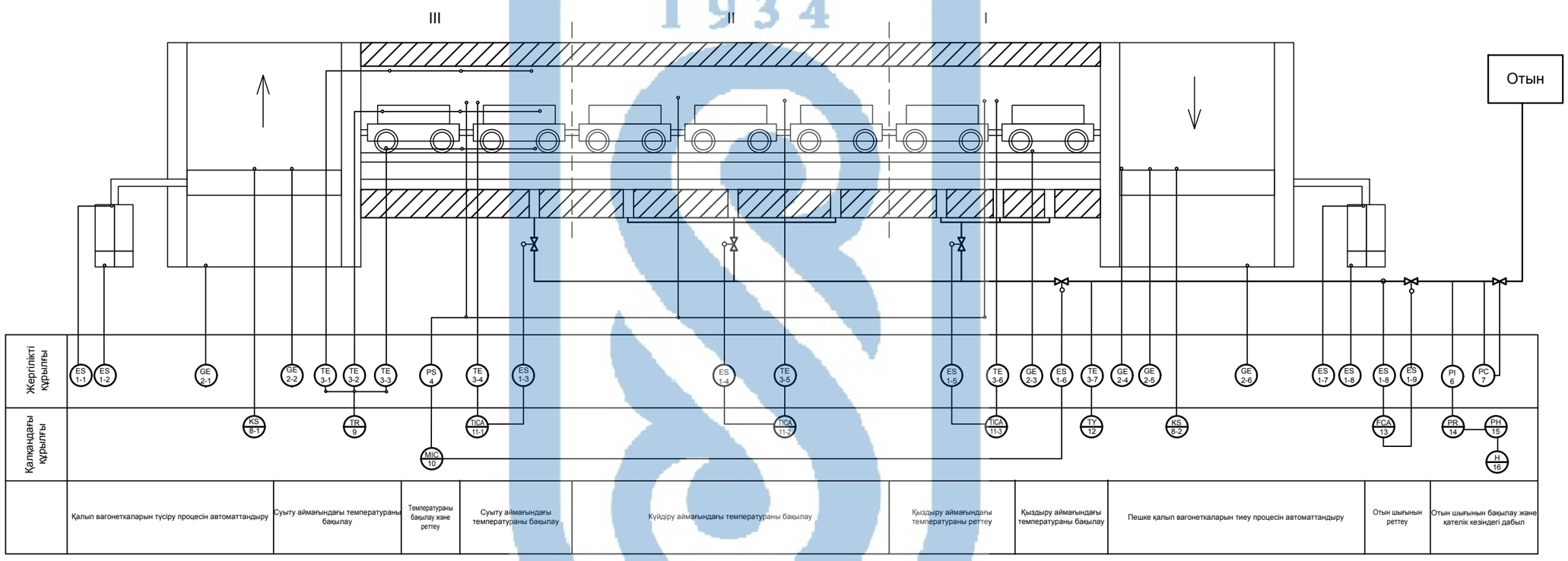
Технологиялық сұлба



№	Белгіленуі	Аталуы
1	СМК-70	Сазқопсытқыш
2		Тізбекті конвейерлер
3		Жәшікті қоректендіргіш
4	СМ-1198	Дезинтегратор білігі
5		Майда ұнтақтау біліктер
6		Екі білікті араластырғыш
7	СМК-133	Вакуум пресс
8	СМК-163	Автоматкескіш
9	СМК-127	Салғыш
10		Тунельді кептіргіш
11		Тунельді пеш
12		Конвейерлі линия
13		Қаптау
14		Тележка
15		ДӨҚ
17	СМ-237М	Сито "Бурат"

				ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ		
Өлш Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Нұр-Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт		
Орындаған	Рахметулла А.			Технологиялық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Жетекші	Жугинисов М.						
Н. бақыл.	Бек А.			Технологиялық сұлба	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы	
Каф. меңг.	Ақмалаев К.					

Туннельді пешті автоматтандыру сұлбасы



				ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ			
				Нұр-Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт			
Өлш Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Автоматика бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Рахметулла А.						
Жетекші	Жугинисов М.						
Н. бақыл.	Бек А.			Туннельді пешті автоматтандыру сұлбасы	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Каф. меңг.	Ақмалаев К.						

Негізгі техника-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Суммасы
Жылдық өнімді шығару		
а) Табиғи мағынада	дана	15000000
б) Құнды мағынада	теңге	1 800 000 000
Күрделі қаражат	теңге	50609820
Жұмысшылардың саны	Адам	38
Еңбекақы төлеудің ортақ қоры	теңге	3150000
Орташа айлық жалақы	теңге	83000
1 $м^3$ бұйымға жұмсалатын өзіндік құн	теңге	9,22
Рентабельділік	%	33
Өзін-өзі өтеу мерзімі	жыл	1,8
Қор қайтарымы	теңге	2,6
Тиімділік коэффициенті	-	0,55

				ҚазҰТЗУ - 5В073000.29-03.2020 ДЖ		
				Нұр-Сұлтан қаласында қуаттылығы 15 миллион дана/жылына көлемді боялған керамикалық тастарды шығаратын зауыт		
Өлш Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Экономикалық бөлім	Кезең	Бет	Беттер
Орындаған	Рахметулла А.						
Жетекші	Жугинисов М.						
Н. бақыл.	Бек А.			көрсеткіштер	Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы		
Каф. меңг.	Ақмалаев К.						