

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Досымбекова Жадыра Қанатқызы

«Астана қаласында жылына 20 млн дана/жылына тиімді керамикалық
тастарды өндіретін зауыт»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

6B07302 – «Құрылыс инженерия»

Алматы 2025 ж

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор



С.Б. Шаяхметов

« 05 » 06 2025 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Астана қаласында жылына 20 млн дана/жылына тиімді
керамикалық тастарды өндіретін зауыт»

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Орындаған



Досымбекова Ж.Қ.

Рецензент

т.ғ.к., қауымдастырылған профессор,

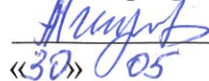


Алтаева З.Н.

«30» 05 2025 ж.

Ғылыми жетекші

т.ғ.д., профессор



Жүгінісов М.Т.

«30» 05 2025 ж.

Алматы 2025 ж

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

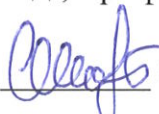
«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302 – «Құрылыс инженериясы»

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Т.Ғ.Д., профессор

 С.Б. Шаяхметов

« 29 » 01 2025 ж.

**Дипломдық жоба орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Досымбекова Жадыра Қанатқызы

Тақырыбы: «Астана қаласындағы өнімділігі 20 млн дана/жылына тиімді керамикалық тастарды өндіретін зауыт»

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 05 » маусым 2025ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Құрылыс ауданы – Астана қаласы,
Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

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

б) Жылу техникалық бөлім;

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

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

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

1. Бас жоспар, спецификация, жел раушаны – 1 парақ;
 2. Технологиялық карта – 2 парақ;
 3. Технологиялық сұлба, жабдық экспликациясы – 3 парақ;
 4. Керамикалық тас зауытының жобасы, көлденең қимасы, қондырғылар экспликациясы – 4 парақ;
 5. Туннельді пешті автоматтандыру, спецификация – 5 парақ;
- Ұсынылатын негізгі әдебиеттер;

1. Жүгінісов М.Т. ҚҰРЫЛЫС КЕРАМИКА – 2 пәні бойынша курстық жұмысқа арналған әдістемелік нұсқау. – Алматы: Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ, 2021. – 24 б.

2. Учебное пособие «Керамические материалы» по дисциплине «Технология керамических материалов» - Рудный, РИИ, 2018. – 107 с. Ил. 41, табл. 4, список лит. 25 назв.

3. Проектирование производства изделий строительной керамики: учебное пособие / В. А. Гурьева. – Оренбург : ОГУ, 2013. - 179 с.

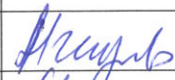
4. Кононенко А.М., Шульц А.В. Рахимов М.А., Рахимова Г.М. Технология строительной керамики: Учеб. пособие для студентов специальности 050730 - «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».- Караганда: КарГТУ, 2008.- с.

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

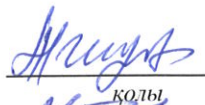
**Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ**

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

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

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

Ғылыми жетекші


қолы

Жүгінісов М. Т.

Аты-жөні

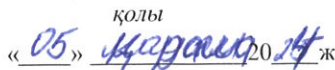
Білім алушы тапсырманы орындауға алды


қолы

Досымбекова Ж.Қ.

Аты-жөні

Күні

« 05 »  2024 ж

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада Астана қаласында орналасқан керамикалық тастар шығаратын цех қарастырылды. Цехтің өндірістік қуаты 20 миллион дана жылына құрайды. Дипломдық жұмыстың ең негізгі мақсаты – саздақ пен ағаш ұнтағы шикізаттарынан жоғары сапалы өнім шығару, технологиялық процесті тиімді ұйымдастыруды негіздеу, қажетті жабдықтарды тандау. Жобада шикізатты дайындаудан бастап керамикалық тастарды кептіруге және күйдіруге дейінгі өндіріс кезеңдері қарастырылды. Сондай – ақ цехтің орналасуы, ауысымдардың жұмыс кестесі, шикізат пен дайын өнімнің қозғалыс сызбасы орындалды.

АННОТАЦИЯ

В этом дипломном проекте был рассмотрен цех по производству керамических камней, расположенный в Астане. Производственная мощность цеха составляет 20 миллионов штук в год. Основная цель дипломной работы – производство высококачественной продукции из глины и древесного порошкового сырья, обоснование эффективной организации технологического процесса, выбор необходимого оборудования. В проекте рассматривались этапы производства, начиная от подготовки сырья и заканчивая сушкой и обжигом керамических камней. Также выполнены планировка цеха, график работы смен, схема движения сырья и готовой продукции.

ABSTRACT

In this diploma project, the workshop for the production of ceramic stones, located in Astana, was reviewed. The production capacity of the workshop is 20 million units year. The main purpose of the thesis is the production of high – quality products from clay and wood powder raw materials, the justification of the effective organization of the technological process, and the selection of the necessary equipment. The project considered the stages of production, starting from the preparation of raw materials and ending with the drying and firing of ceramic stones. The layout of the workshop, the shift schedule, and the flow chart of raw materials and finished products were also completed.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Технологиялық бөлім	9
1.1 Құрылысқа арналған алаңды негіздеу	9
1.2 Зауыттың жұмыс тәртібі	10
1.3 Өндіріс өнімнің номенклатурасы	11
1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама	12
1.5 Шихтаның химиялық құрамын есептеу	13
1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау, негіздеу, технологияны баяндау	15
1.7 Материалдық балансты есептеу	18
1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу	23
1.9 Қосалқы нысандарды таңдау және есептеу	26
1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау	27
1.10 Тунельді кептіргіштің өнімділігін және санын есептеу	29
1.11 Тунельді пештің өнімділігін және санын есептеу	30
2 Жылутехникалық бөлім	33
2.1 Пештің жұмыс кеңістігінің жылу балансы	33
3 Сәулеттік – құрылыстық бөлім	40
4 Экономикалық бөлім	42
5 Технологиялық процестерді автоматтандыру	47
6 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы	49
Қорытынды	50
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	51

КІРІСПЕ

Құрылыс индустриясы белсенді дамуды жалғастыруда және сапалы, берік және энергияны үнемдейтін құрылыс материалдарына қызығушылық артып келеді. Қазіргі заманғы құрылыстағы ең танымал материалдардың бірі-керамикалық тас, ол өзінің беріктігімен, тұрақтылығымен және сыртқы әсерлерге төзімділігімен танымал. Бұл дипломдық жоба Астанада керамикалық тас өндіретін зауыт әзірлеуге арналған, онда климат күрт континентальды ауытқулармен сипатталады, бұл аязға төзімді және ұзаққа созылатын құрылыс материалдарын пайдалануды талап етеді.

Зауыт керамикалық тастың үш түрін өндіруге бағытталған: үлкен, орташа және кіші. Бұл түрлердің әрқайсысы жүк көтергіш қабырғалардан бастап бөлімдер мен қасбеттерге дейінгі белгілі бір құрылыс тапсырмаларына арналған. Керамикалық тасты жасау үшін тиімділігі, үнемділігі және жоғары сапалы материалдарды алу мүмкіндігімен танымал экструзия әдісі таңдалады. Экструзия өнімнің өлшемдік тұрақтылығына, тығыздығына және беріктігіне кепілдік бере отырып, жаппай өндірісті ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Керамикалық тасты өндірудің негізгі компоненттері-саз, құм және соңғы өнімнің механикалық өнімділігін жақсартатын әртүрлі қоспалар. Өндіріс процесі бірнеше негізгі қадамдарды қамтиды: шикізатты дайындау, экструзия, кептіру және пештерде жоғары температурада күйдіру. Осы кезеңдердің әрқайсысы керамикалық тастардың салалық стандарттарға сәйкестігін және олардың Астанаға тән экстремалды температура жағдайында сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін мұқият бақыланады.

Жобаның мақсаты Қазақстанда сапалы құрылыс материалдарына өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыра алатын керамикалық тас өндіретін тиімді және экологиялық таза зауытты жобалау болып табылады. Зерттеу өндірістің әртүрлі аспектілерін, соның ішінде шикізатты таңдауды, өндіріс технологиясын, жабдыққа қойылатын талаптарды және экологиялық аспектілерді қамтиды. Сондай-ақ саланы және оның болашақ мүмкіндіктерін толық түсінуді қамтамасыз ету үшін зауыттың құрылуымен байланысты экономикалық орындылыққа, энергия шығындарына және ықтимал қиындықтарға талдау жасалады.

Заманауи өндірістік технологияларды енгізу және ресурстарды пайдалануды оңтайландыру арқылы бұл зауыт берік, үнемді және экологиялық таза құрылыс материалдарын ұсына отырып, құрылыс секторын дамытуға бағытталған. Бұл жобаның нәтижелері керамикалық тас өндіретін кәсіпорынды құруға негіз болады және саладағы ұқсас өндірістік процестердің тиімділігі мен экологиялық тазалығын арттыруға көмектеседі.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Құрылысқа арналған алаңды негіздеу

Керамикалық тастар өндірісі үшін зауыт Астана қаласында салынады. Бұл қала – Қазақстанның әкімшілік және мәдени орталығы, сондай – ақ ірі өнеркәсіптік аймақ болып табылады. Астана еліміздің орталығында орналасқан және оның тұрғындар саны 1,5 миллионнан асады (2024 ж). Қала дамыған көлік инфрақұрылымымен ерекшеленеді, бұл елдің әртүрлі бөліктеріне өнімді тасымалдауды жеңілдетеді.

Зауыттың өндірістік қуатының тиімділігі шикізат көздерінің жақын орналасуына байланысты. Негізгі шикізат – саздақ Ақмола ауданынан, Астанадан тек 7 км қашықтықта орналасқан кен орнынан жеткізіледі. Бұл өз кезегінде тасымалдау шығындарын азайтып, өндірісті тұрақты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, өндірісте ағаш ұнтағы қосымша шикізат ретінде қолданылады. Бұл материал Астана қаласындағы ағаш өңдеу кәсіпорындарының өндірістік қалдықтарынан алынады. Нақтырақ айтқанда, шикізат жеткізуші ретінде ағаш үйлер салумен айналысатын Астана – ЛЕС компаниясы қарастырылды. Олар өз өндірістерінде пайда болатын ағаш үгінділерін мен шандарын ұнтақ түрінде қайта өңдеуге мүмкіндік береді. Бұл зауытты тұрақты түрде қажетті шикізатпен қамтамасыз етіп, көлік шығындарын азайтады.

Астананың климаты континенттік сипатқа ие, жазы ыстық әрі құрғақ, ал қысы ұзақ әрі қатал. Жылдық орташа температурасы небәрі 3,1°C шамасында. Жауын-шашынның жылдық мөлшері 300 мм-ге жуық, көбінесе көктем мен жаз айларында жауады. Жазда орташа температура 20°C болғанымен, кейде Орта Азиядан келген ыстық ауа ағындарының әсерінен 40 °C – қа дейін көтеріледі. Жаз мезгілі қысқа. Қыста орташа температура - 15 °C шамасында, бірақ Сібірден келген суық ауа массаларының әсерінен кейде – 50 °C – қа дейін төмендейді. Қар жамылғысы қалың, қысы 4 – 5 айға созылады.

Астана ауа райы

Көрсеткіш	Қаң	Ақп	Нау	Сәу	Мам	Мау	Шіл	Там	Қыр	Қаз	Қар	Жел
Абсолюттық максимум, °C	3,8	8,2	20,4	29,5	35,2	38,8	40,1	38,2	36,1	26,7	14,8	4,5
Орташа максимум, °C	-10,1	-9,4	-2,4	11,0	20,5	25,9	26,8	25,3	18,9	9,7	-1,7	-8,1
Орташа температура, °C	-14	-13,9	-7,3	5,5	14,1	19,4	20,8	19,0	12,8	4,9	-5,5	-12,2
Орташа минимум, °C	-17,9	-18,4	-12,1	0,0	7,6	12,9	14,9	12,6	6,6	0,1	-9,3	-16,2
Абсолюттық минимум, °C	-37,7	-37,3	-35,2	-22,8	-7	-1,5	4,6	0,4	-4,7	-17,5	-35,1	-36,6
Жауын-шашын нормасы, мм	16,5	14,4	15,1	20,2	33,1	39,5	48,6	32,8	21,7	27,2	26,4	21,7

Сурет 1 – Астана қаласының ауа райы көрсеткіші

1.2 Зауыттың жұмыс тәртібі

Зауыттың жұмыс режимі жылына 330 жұмыс күнін қамтиды, ал қалған 35 күн жөндеу мен монтаждау жұмыстарына арналған.

Барлық өндірістіктегі жұмыс уақыты 8 сағаттан 3 ауысымда жұмыс істейді, бұл үздіксіз жұмыс циклін қамтамасыз етеді. Үш ауысымдыққа зауыттағы бөлімдер, шикізат пен шихтаны дайындау, пресстеу, кептіру және күйдіру бойынша цехтар жұмыс істейді. Пеш тәулік бойы, үзіліссіз жұмыс істейді.

Кәсіпорынның жұмыс уақытының номиналды жылдық қоры келесі формула бойынша анықталады:

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

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

$$T_{\text{ж}} = 330 \cdot 3 \cdot 8 = 7920 \text{ сағ/жыл}$$

$$T_{\text{ж}} = 330 \cdot 2 \cdot 8 = 5280 \text{ сағ/жыл}$$

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

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

мұндағы T – жылдағы жұмыс тәуліктерінің саны, сағ;
 ч – тәуліктегі жұмыс сағаттарының саны;
 $K_{\text{ж.п.}}$ – жабдықтарды пайдалану коэффициенті (0,8-0,95).

$$\Phi_e = 330 \cdot 24 \cdot 0,90 = 7128$$

$$\Phi_e = 330 \cdot 16 \cdot 0,90 = 4752$$

Цехтің жұмыс тәртібі төмендегі 1 кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Цехтің жұмыс тәртібі

Цехтар мен бөлімдердің атауы	Жылдағы жұмыс күндерінің саны	Тәуліктегі ауысым саны	Жұмыс ауысымның ұзақтылығы, сағ	Жылдық жұмыс уақыт қоры, сағ
Шикізатты қабылдау	335	2	8	5360
Шикізатты даярлау	335	3	8	8040

1 кестенің жалғасы

Шикізатты араластыру	335	3	8	8040
Қалыптау	335	3	8	8040
Кептіру	335	3	8	8040
Күйдіру	335	3	8	8040
Сапаны бақылау	335	1	8	2680
Дайын өнім қоймасы	335	3	8	8040

Дайын бұйымдар шығарылатын өндірістік бағдарлама бойынша мәліметтер 2 кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – Цехтің өндірістік бағдарламасы

№ п/п	Бұйымдар атауы	жылына	тәулікте	ауысымына	сағатына
1	510x250x219 (14,3 НФ)	6 500 000	19 403	6 467	808,3
2	380x250x219 (10,7 НФ)	6 500 000	19 403	6 467	808,3
3	250x120x140 (2,1 НФ)	7 000 000	20 896	6 965	870,6

1.3 Өндіріс өнімнің номенклатурасы

Керамикалық тас (ГОСТ 530 – 2012) – ғимараттардың ішінде де, сыртқы қабырғаларында да тірек және қоршау құрылымдарын салу үшін кеңінен қолданылатын ішкі қуыс жүйесі бар үлкен форматты құрылыс материалы. Оның сипаттамаларына байланысты оны жоғары беріктік пен тамаша жылу оқшаулау қасиеттерін қамтамасыз ететін қос керамикалық кірпіштің түріне жатқызуға болады.

Жобаланған зауыт 3 түрлі қуысты керамикалық тас өндіреді, олардың өлшемдері: 510x250x219; 380x250x219 және 250x120x140.

Қатардағы тас (бет), өлшемі 250x120x140 мм, форматы 2,1 НФ, маркасы бойынша беріктігі М200, орташа тығыздық класы 1,4, аязға төзімділігі бойынша маркасы F50:

КМ-р (КМ-л) 250 120 140/2,1НФ/200/1,4/50/ГОСТ 530-2012.

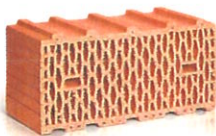
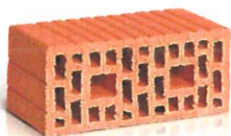
Бұйымның ішіндегі бос орындар керамикалық тас пен кірпіштің негізгі айырмашылығы болып табылады. Олар белгілі бір ретпен орналастырылған, бұл жақсы жылу оқшаулауын қамтамасыз етеді. Бұл материал жылу өткізгіштіктің ең төменгі коэффициенттерінің біріне ие (0,36 Вт/м·К дейін).

Айтпақшы, бос орындардың болуына қарамастан, керамикалық тастың беріктігі жоғары. Ол температураның өзгеруіне және қатты аязға төтеп бере алады, сонымен қатар жақсы дыбыс оқшаулағыш материал болып табылады.

Керамикалық тастың өлшемі 25x12x14 см және бос жерлерге байланысты салмағы салыстырмалы түрде аз. Үлкен өлшемдер орнату процесін жеңілдетеді. Сонымен қатар, бұйымның кедір жиектері бар, бұл қалау жұмыстарын айтарлықтай жеңілдетеді. Бұл ерітіндінің шығынын азайтады, осылайша құрылыс шығындарын азайтады.

Мемлекеттік стандарт 530 – 2012 Керамикалық кірпіштер мен тастар. Техникалық шарттар. Осыған сәйкес 3 кестеде тастардың суреттері мен физика – механикалық қасиеттері көрсетілген.

Кесте 3 – Физика, механикалық көрсеткіштер

			
Өлшемі, мм	510x250x219 (14,3 НФ)	380x250x219 (10,7 НФ)	250x120x140 (2,1 НФ)
Массасы, кг	25 – 26	19	4,5 – 4,7
Беріктік (марка)	M100	M100	M200
Аязға төзімділік	F35	F35	F50
Су сіңіргіштігі, пайыз	8 – 12	8 – 12	8 – 12
Қуыстылық, пайыз	53	53	53
Орташа тығыздығы	1200 кг/м ³	1200 кг/м ³	1200 кг/м ³

1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама

Мен, ең алдымен, зауытта керамикалық тасты өндіру үшін қолданылатын шикізатты атап өтсем. Шихтаның құрамына 75 пайыз саздақ және 25 пайыз ағаш ұнтағы кіреді. Керамикалық тасты өндіруге арналған саздақ Астана қаласынан солтүстік – шығысқа қарай 7 км жерде орналасқан Ақмола кен орнында өндіріледі. Ол үшінші саздармен, сондай – ақ делювиалды – аллювиалды және төрттік саздармен ұсынылған. Аршаның қалыңдығы 0,32 м, ал пайдалы қалыңдығы 6,3 м. Материал 75 – 150 маркалы сапалы саз кірпіш өндіруге

жарамды. Қорларды 1952 жылғы № 16 30/IX КММ Қор техникалық комитеті бекітті. А + В санаттары бойынша қорлар – 9828 мың м³, ал А + В + С1 санаттары бойынша – 645 мың м³ құрайды. Икемділік көрсеткіші 15 – 21 диапазонында, ылғалдылығы 12 – 16 пайызға дейін, ал үйінді тығыздығы 1600 – 1650 кг/м³ құрайды.

Кесте 4 – Ақмола кен орнының гранулометриялық құрамы (пайыз)

Фракция (бөлшектердің өлшемі)	Мөлшері (пайыз)
4,0 мм	3,2 – 3,97
4,0 – 1,0 мм	19,7 – 42,7
0,05 – 0,005 мм	19,0 – 28,0
<0,005 мм	21 – 42

Кесте 5 – Саздақтың химиялық құрамы (салмағы бойынша, пайыз)

Атауы	Оксидтер, пайыз						к.к.ж
	<i>SiO₂</i>	<i>Al₂O₃</i>	<i>Fe₂O₃</i>	<i>CaO</i>	<i>MgO</i>	<i>SO₃</i>	
Саздақ	60,6	15,22	5,20	4,30	1,76	0,64	6,5

Ағаш ұнтағы шихтаның жалпы құрамының 25 пайызын құрайды. Физика – механикалық сипаттамалары туралы айта кетсем, к.к.ж 90,7 пайызды құрайды, ал үйінді тығыздығы 300 кг/м³ тең. Ағаш ұнтағын ағаш конструкцияларын өндіру кезінде пайда болатын ағаш қалдықтарынан алуға болады. Шикізат жеткізуші ретінде Астана қаласында орналасқан ағаш үйлер жасаумен айналысатын «Астана ЛЕС» кәсіпорынды қарастырдым.

1.5 Шихтаның химиялық құрамын есептеу

Шихтаның химиялық құрамын есептеу үшін шикізаттардың үлесін табу керек.

Кесте 6 – Шикізаттың химиялық құрамы

Атауы	Оксидтер, пайыз						к.к.ж
	<i>SiO₂</i>	<i>Al₂O₃</i>	<i>Fe₂O₃</i>	<i>CaO</i>	<i>MgO</i>	<i>SO₃</i>	
Саздақ	60,6	15,22	5,20	4,30	1,76	0,64	6,5
Ағаш ұнтағы	-	-	-	-	-	-	90,7

Шихта құрамы, пайыз:

Саздақ – 75;

Ағаш ұнтағы – 25.

Шикізат тығыздығы:

$$\text{Саздақ} - 1600 \text{ кг/м}^3 = 1,6 \text{ т/м}^3$$

$$\text{Ағаш ұнтағы} - 300 \text{ кг/м}^3 = 0,3 \text{ т/м}^3$$

Шикізат ылғалдылығы:

$$\text{Саздақ} - 14$$

$$\text{Ағаш ұнтағы} - 6$$

100 % келтіріп аламыз:

$$\text{SiO}_2 \quad 60,6 - 94,22$$

$$x - 100 \quad x = 64,3$$

$$\text{MgO} \quad 1,76 - 94,22$$

$$x - 100 \quad x = 1,86$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 \quad 15,22 - 94,22$$

$$x - 100 \quad x = 16,15$$

$$\text{SO}_3 \quad 0,64 - 94,22$$

$$x - 100 \quad x = 0,67$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \quad 5,20 - 94,22$$

$$x - 100 \quad x = 5,51$$

$$\text{к.к.ж} \quad 6,5 - 94,22$$

$$x - 100 \quad x = 6,9$$

$$\text{CaO} \quad 4,30 - 94,22$$

$$x - 100 \quad x = 4,56$$

$$64,3 + 16,15 + 5,51 + 4,56 + 1,86 + 0,67 + 6,9 = 99,95 \sim 100 \%$$

Көлемдік пайызды салмақтық пайызға айналдырамыз. Ауыстыру үшін 1м^3 шикізаның салмағын есептейміз.

1м^3 – та тығыздығы $1,6 \text{ т/м}^3, 75$ пайыз саздақтың салмағы:

$$1,6 \cdot 0,75 = 1,2 \text{ т}$$

1м^3 – та тығыздығы $0,3 \text{ т/м}^3, 25$ пайыз ағаш ұнтақтың салмағы:

$$0,3 \cdot 0,25 = 0,075 \text{ т}$$

$$\text{Жалпы: } 1,2 + 0,075 = 1,275 \text{ т.}$$

Есептеу нәтижесі бойынша 1м^3 – та шикізаның салмағы $1,275 \text{ т}$ құрайды.

Пайыздық мөлшерін есептейміз:

Саздақтың пайыздық мөлшері:

$$1,2 \cdot 100 / 1,275 = 94,11\%$$

Ағаш ұнтағының пайыздық мөлшері:

$$0,075 \cdot 100 / 1,275 = 5,88\%$$

Шихтадағы шикізаттың құрғақ күйдегі мөлшерін есептейміз:

$$\frac{94,11 - x}{100 - 14} \quad x = 13,17\% \quad 94,11 - 13,17 = 80,94\%$$

$$\frac{5,88 - x}{100 - 6} \quad x = 0,3528\% \quad 5,88 - 0,3528 = 5,527$$

$$80,94 + 5,527 = 86,467\%$$

$$\frac{86,467 - 80,94}{100 - x} \text{ саздақ}$$

$$x = 93,60 \%$$

$$\frac{86,467 - 5,527}{100 - x} \text{ ағаш ұнтағы}$$

$$x = 6,39 \%$$

$$93,60 + 6,39 = 100\%$$

Шихтадағы шикі зат үлесін есептейміз:

Саздақ:

$$93,60\% / 100\% = 0,936$$

Ағаш ұнтағы:

$$6,39\% / 100\% = 0,0639$$

Саздақ:

$$SiO_2 - 64,3 \cdot 0,936 = 60,18 \%$$

$$Al_2O_3 - 16,15 \cdot 0,936 = 15,11 \%$$

$$Fe_2O_3 - 5,51 \cdot 0,936 = 5,15 \%$$

$$CaO - 4,56 \cdot 0,936 = 4,26 \%$$

$$MgO - 1,86 \cdot 0,936 = 1,740\%$$

$$SO_3 - 0,67 \cdot 0,936 = 0,627 \%$$

$$\text{к.к.ж} - 6,89 \cdot 0,936 = 6,44\%$$

Ағаш ұнтағы:

$$\text{к.к.ж} - 90,7 \cdot 0,0639 = 5,79\%$$

Кесте 7 – Шихтаның химиялық құрамы, %:

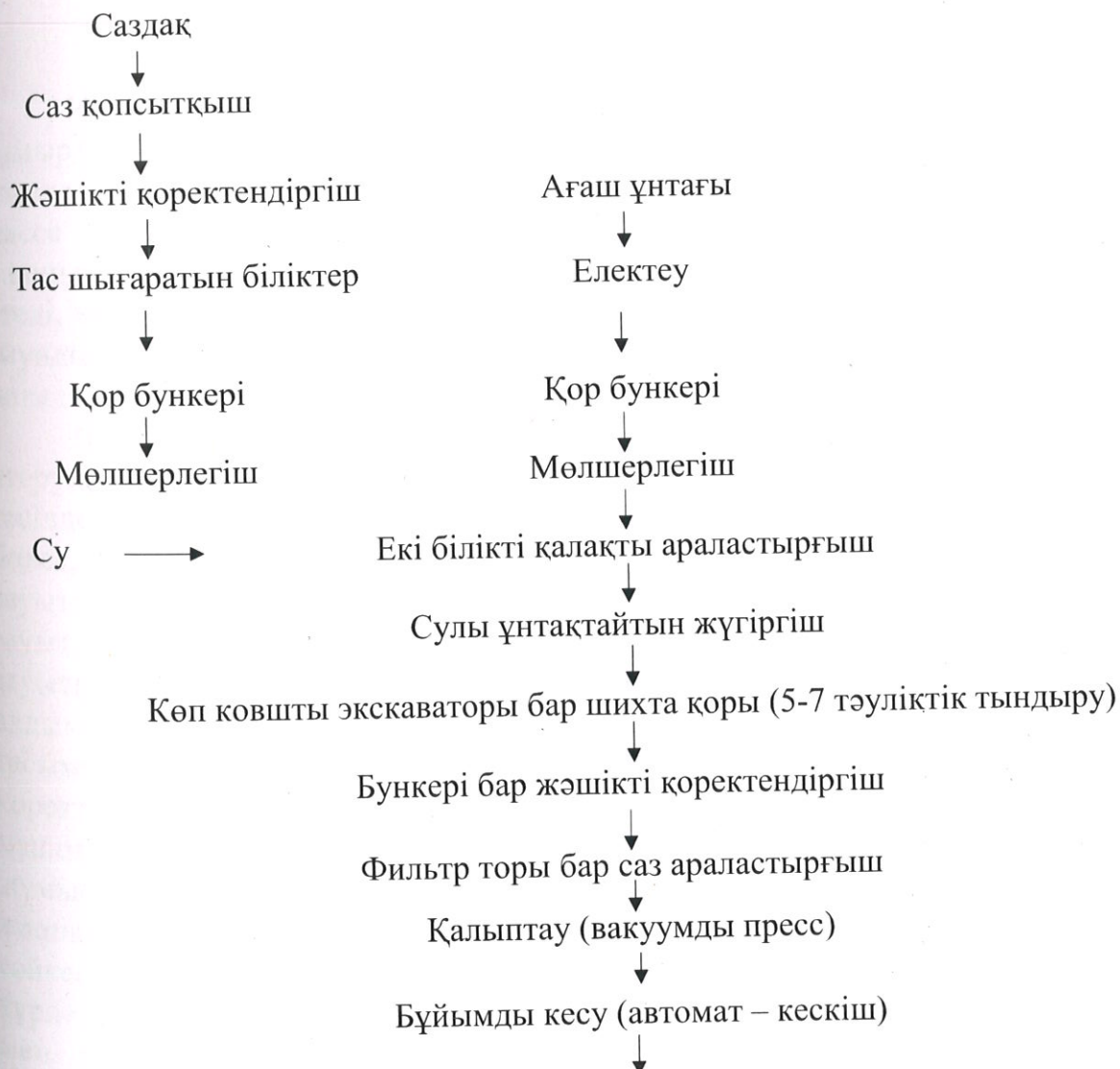
Шикі зат	Саздақ	Ағаш ұнтағы	Σ
SiO_2	60,18	-	60,18

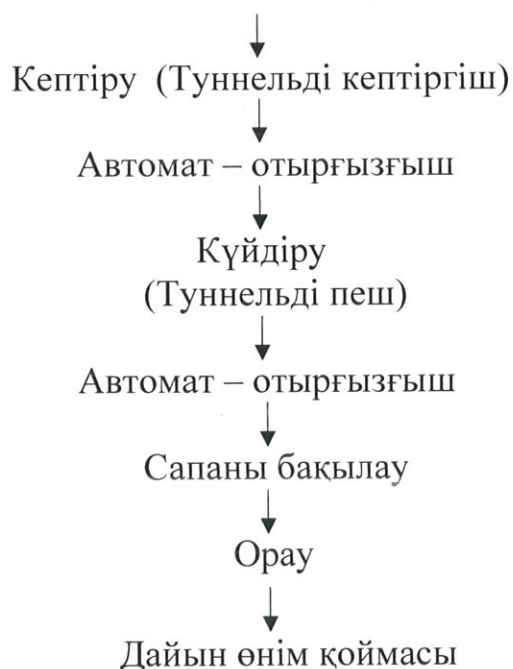
7 кестенің жалғасы

Al_2O_3	15,11	-	15,11
Fe_2O_3	5,15	-	5,15
CaO	4,26	-	4,26
MgO	1,740	-	1,740
SO_3	0,627	-	0,627
к.к.ж.	6,44	5,79	12,23
Барлығы	93,5	5,79	~100

1.6 Бұйымды өндіру тәсілін тандау, негіздеу, технологияны баяндау

Керамикалық бұйымдарды өндіру төрт негізгі кезеңнен тұрады: шикі затты өндіру (карьерде), сазды дайындау, бұйымдарды пішіндеу, кептіру және күйдіру. Керамикалық тасты иілімді тәсілмен өндіру сұлбасы 1 – сұлбада көрсетілген.





Сұлба 1 – Керамикалық тастың технологиялық схемасы

Иілімді өндіріс әдісімен құрғақ немесе дымқыл бастапқы материалдар қамырдың консистенциясына дейін сумен араластырылады. Алынған массада әдетте 15% – дан 25% – ға дейін ылғал және одан да көп болады. Әрі қарай, бұл масса вакуумдық камерамен жабдықталған пресске жіберіледі. Вакуум балшықтан ауаны шығарады, оның бөлшектерін тығыздайды. Бұл сазды біркелкі етеді, қалыптауға икемді және шикі күйінде берік етеді. Пресстен арнайы тесік (мундштук) арқылы берілген пішіндегі саз балшық шығады, содан кейін ол жеке өнімдерге кесіледі.

Шикі затты өндіру процесі экскаваторлар қолданылатын карьерлерді ашық игеруден басталады. Өндірілген шикі затты өндірістік цехтарға жеткізу әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылады: егер карьер қалыптау цехына жақын орналасқан болса, автосамосвалдар, вагонеткалар немесе конвейерлер арқылы. Әдетте зауыттар сазды кен орындарына жақын орналасқан, сондықтан карьер көбінесе зауыт кешенінің ажырамас бөлігі болып табылады. Карьерде өндірілген саз зауытқа жіберіледі. Ол бірден өндіріс процесіне түсуі мүмкін, бірақ көбінесе алдымен шикі зат қоймасына жіберіледі (бұл ыңғайлы). Әрі қарай, саз тасымалдаушының көмегімен қопсытқышпен жабдықталған қорапты коректендіргішке түседі. Бұл коректендіргіш сазды механикалық өңдейтін машиналардың бүкіл жүйесі үшін қызмет етеді. Қорапты коректендіргіштің жұмыс принципін айта кетсем, оның бүйірлерінде шығатын тесіктері бар жәшіктер орналасқан, олардың мөлшері материалдың қажетті фракциясына сәйкес келеді. Жәшіктердің ішінде қозғалыс жылдамдығы жиілік түрлендіргіштерімен реттелетін жылжымалы түбі болады. Бұл тесіктің өлшемі мен түбінің қозғалу жылдамдығына негізделген жеткізілетін материалдың мөлшерін дәл бақылауға мүмкіндік береді. Әр компонент жеке

коректендіргішпен өлшенеді, өйткені бір уақытта бірнеше компоненттерді бір құрылғымен дәл беру мүмкін емес. Әрі қарай, саз, тас шығаратын білікті машинаға түседі. Оның міндеті – саздың кесектерін 70 мм – ден аспайтын мөлшерге дейін ұнтақтау және 20 мм – ден асатын үлкен қоспаларды алып тастау. Саздың ылғалдылығы 25% – дан аспауы маңызды болып келеді.

Машинаның ішінде пышақпен бір – біріне қарай айналатын екі ролик сазды ұсақтайды. Егер өңдеу процесінде тас табылса, автоматика роликтерді тоқтатып, арнайы шанышқылар тасты көтеріп алып тастайды.

Әрі қарай, жіңішке ұнтактату үшін суды ұнтақтайтын жүгірушілер, СМК 516 ұнтақтау роликтері қолданылады. Бұл роликтер сазды жұқа, тегіс массаға айналдырудың ең тиімді әдісі болып келеді. Жұмыс барысында ауыр роликтер сазды бірнеше рет сығып, ұнтақтайды, оның максималды дәрежесіне жетеді. Жүгірушілердің тиімді жұмыс істеуі үшін саздың ылғалдылығы оңтайлы болуы керек. Сондықтан, саз массасын қажетті консистенцияға дейін алдын – ала ылғалдандыратын саз балшық орнатылады.

Шикі затты дайындау учаскесінің әрбір зауытында үгінділерді өңдеу үшін бірдей сызықтар орнатылған. Алдымен фронтальды тиегіш үгінділерді жәшікті коректендіргішке құяды. Сол жерден тасымалдаушыға жіберіледі. Содан кейін үгінділер барабан елегіне түседі (бурат). Електің ішінде үгінділер мөлшері бойынша сұрыпталады. Қажетті фракцияның үгінділері електен өткізіліп, сақтау бункеріне жіберіледі. Үлкен үгінділер барабанның қисаюына байланысты ол соңында төгіледі. Сол жерден олар конвейермен пневматикалық көлік құбырларына көтеріледі де, олар ұсақтағыштарға түседі. Осылай, үгінділерді дайындау процесі аяқталады. Масса дайын болғаннан кейін, көп ковшты экскаваторы бар шихта қорына түседі. Көп ковшты экскаваторы бар шихта қоры шамамен 300 м³ шикі затты сақтайтын шағын қоймалар, бұл жерге біздің дайын шикі затымыз конвейерлер арқылы келеді. Содан кейін арнайы көпір шикі затты қойма ішінде біркелкі қылып таратады. Келесі бізде қалыптау кезеңінде, пресс ішінде ұнтақтау және араластыру кезінде саз қоспасына судың нақты мөлшері қосылады. Содан кейін қоспаны бумен қыздырады және ауаны шығару үшін вакуумға жібереді. Бөлшектерді тығыздау үшін қысым қолданылады, содан кейін шикі затты қалыптайды. Автоматты кескіштің көмегімен бұйымдарды бөледі. Шикі түрінде өнімдер деформацияға оңай ұшырайды, сондықтан олар кептіргіш рельстерге салынып, кептіруге 6 сағатқа жіберіледі.

Кептіру 4 – 8% ылғалдылыққа дейін жүреді, 6 сағатқа жіберіледі, содан кейін өнімдер тас тәрізді және деформацияға төзімді, бірақ ылғалға сезімтал болады. Әрі қарай, өнім тығызырақ орналастырылып, күйдіріледі. Ол 24 сағатты алады, кейбір жағдайларда 32 – 48 сағатқа дейін созылады. Пеш үздіксіз жұмыс істейді. Күйдірілгеннен кейін дайын өнімдер вагонеткалардан алынып, сапаны бақылау үшін желіге ауыстырылады. Дайын өнімдерді орап, оны дайын өнімнің қоймасына жіберіледі.

1.7 Материалдық балансты есептеу

Бастапқы мәліметтер

1. Шихта құрамы (мас.%):

Саздақ – 75%;

Ағаш ұнтағы – 25%.

2. Шикі зат ылғалдылығы (W,%):

Саздақ – 14%;

Ағаш ұнтағы – 6%.

1. Шихтаның орташа ылғалдылығы:

$$W_{\text{о.ы.}} = x \cdot a/100 + x' \cdot 6/100, \quad (3)$$

$$W_{\text{о.ы.}} = 14 \cdot 0,75 + 6 \cdot 0,25 = 12\%$$

2. Күйдіру кезіндегі жоғалу (к.к.ж.,%):

Саздақ – 6,44

Ағаш ұнтағы – 5,79

Шихтаның күйдіру кезіндегі жоғалуының орташа мәні:

$$\text{к. к. ж.} = y \cdot a/100 + y' \cdot 6/100, \quad (4)$$

$$\text{к. к. ж.} = 6,44 \cdot 0,75 + 5,79 \cdot 0,25 = 6,27\%$$

3. Өндірістің ақаулары мен жоғалулары:

- Күйдіру кезіндегі ақаулар – 3 – 5%,
- Кептіру кезіндегі ақаулар – 2 – 3%,
- Мөлшерлеу және тасымалдау кезіндегі ақаулар – 1 – 1,5%,
- Шикі затты өңдеу кезіндегі ақаулар – 2 – 4%.

4. Өндірістің технологиялық параметрлері:

- Бұйымдарды қалыптау ылғалдылығы (W_K) – 18 – 24%,
- Бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы ($W_{\text{к.ы}}$) – 3 %,
- Бұйымдардың күйдіруден кейінгі салмағы – 415 140 т.

Алдымен, керамикалық тастардың жылына қанша тонна өндірілетіндігін анықтап аламыз. Көлемін анықтап, массасын табамыз.

$$V_1 = 0,51 \cdot 0,25 \cdot 0,219 = 0,0279 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 0,38 \cdot 0,25 \cdot 0,219 = 0,0208 \text{ м}^3$$

$$V_3 = 0,25 \cdot 0,12 \cdot 0,14 = 0,0042 \text{ м}^3$$

$$\rho_1 = 1200 \text{ кг/м}^3,$$

$$\rho_2 = 1200 \text{ кг/м}^3,$$

$$\rho_3 = 1200 \text{ кг/м}^3.$$

$$m_1 = \rho_1 \cdot V_1 = 1200 \cdot 0,0279 = 33,48 \text{ кг} = 33,48 \cdot 10^{-3} \text{ т}$$

$$m_2 = \rho_2 \cdot V_2 = 1200 \cdot 0,0208 = 24,96 \text{ кг} = 24,96 \cdot 10^{-3} \text{ т}$$

$$m_3 = \rho_3 \cdot V_3 = 1200 \cdot 0,0042 = 5,04 \text{ кг} = 5,04 \cdot 10^{-3} \text{ т}$$

Қуаттылығы жылына 20 млн дана керамикалық тас шығаратын зауыт 6,5 млн дана 14,3 НФ, 6,5 млн дана 10,7 НФ және 7 млн дана 2,1 НФ өндіреді.

$$m_{\text{ж}} = (6,5 \cdot 33,48 \cdot 10^{-3}) + (6,5 \cdot 24,96 \cdot 10^{-3}) + (7 \cdot 5,04 \cdot 10^{-3}) = 415140 \text{ т/ж}$$

Материалдық балансты есептеу:

Цех қуаттылығы – 20 000 000 дана немесе 415 140 т/жыл.

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

$$Q_1 = P \cdot 100 / (100 - K_1), \text{ т/жыл} \quad (5)$$

$$Q_1 = 415140 \cdot 100 / (100 - 5) = 436\,989 \text{ т/жыл}$$

мұндағы P – цех қуаттылығы, т/жыл;

K_1 – күйдіру кезіндегі ақаулар.

Күйдіру кезіндегі ақаулар мөлшері:

$$Q_1 - P, \text{ т/жыл} \quad (6)$$

$$436\,989 - 415\,140 = 21\,849 \text{ т/жыл}$$

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

$$Q_2 = Q_1 \cdot 100 / (100 - \text{к. к. ж.}), \text{ т/жыл} \quad (7)$$

$$Q_2 = 436\,989 \cdot 100 / (100 - 6,27) = 466\,221 \text{ т/жыл}$$

Күйдіру кезіндегі жоғалулар (к.к.ж.):

$$\text{к. к. ж.} = Q_2 - Q_1 = 466\,221 - 436\,989 = 29\,232 \text{ т/жыл}$$

3. Қалыптау ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша пешке бұйым түседі:

$$Q_3 = Q_2 \cdot 100 / (100 - W_{\text{қ.ы}}), \text{ т/жыл} \quad (8)$$

$$Q_3 = 466\,221 \cdot 100 / (100 - 3) = 480\,640 \text{ т/жыл}$$

мұндағы $W_{\text{қ.ы}}$ – бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы.

Пеште ылғалдылықтың булану мөлшері:

$$Q_3 - Q_2 = 480\,640 - 466\,221 = 14\,419 \text{ т/жыл}$$

4. Дайындау барысындағы жоғалуды ескергенде абсолюттық құрғақ массасы бойынша кептіргіштен бұйымның шығуы:

$$Q_4 = Q_2 \cdot 100 / (100 - K_2), \text{ т/жыл} \quad (9)$$

$$Q_4 = 466\,221 \cdot 100 / (100 - 2) = 475\,735 \text{ т/жыл}$$

мұндағы K_2 – кептіру кезіндегі ақаулар.

Кептіру кезіндегі ақаулар мөлшері:

$$Q_4 - Q_2 = 475\,735 - 466\,221 = 9\,514 \text{ т/жыл}$$

5. Қалған ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша кептіргіштен бұйымның шығуы:

$$Q_5 = Q_4 \cdot 100 / (100 - W_{\text{қ.ы}}), \text{ т/жыл} \quad (10)$$

$$Q_5 = 475\,735 \cdot 100 / (100 - 3) = 490\,448 \text{ т/жыл}$$

мұндағы $W_{\text{қ.ы}}$ – бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы.

6. Кептіргішке нақты массасы бойынша бұйым түседі:

$$Q_6 = Q_4 \cdot 100 / (100 - W_{\text{қ}}), \text{ т/жыл} \quad (11)$$

$$Q_6 = 475\,735 \cdot 100 / (100 - 20) = 594\,668 \text{ т/жыл}$$

мұндағы $W_{\text{қ}}$ – қалыптау кезіндегі ылғалдылық.

Кептіргіште ылғалдың булану мөлшері:

$$Q_6 - Q_5 = 594\,668 - 490\,448 = 104\,220 \text{ т/жыл}$$

7. Массаны даярлау үшін технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = Q_6 - (Q_4 \cdot 100/100 - W_{\text{о.ы.}}), \text{ т/жыл} \quad (12)$$

$$Q_7 = 594\,668 - (475\,735 \cdot 100/100 - 12) = 54\,061 \text{ т/жыл}$$

мұндағы $W_{\text{о.ы.}}$ – шихтаның орташа ылғалдылығы.

10 % жоғалуды ескергенде технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q'_7 = Q_7 + 10\%, \text{ т/жыл} \quad (13)$$

$$Q'_7 = 54\,061 + 5406,1 = 59467,1 \text{ т/жыл}$$

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

$$Q_8 = Q_4 \cdot 100/(100 - K_3), \text{ т/жыл} \quad (14)$$

$$Q_8 = 475\,735 \cdot 100/(100 - 1) = 480\,540 \text{ т/жыл}$$

мұндағы K_3 – тасымалдау кезіндегі жоғалу.

Тасымалдау кезіндегі жоғалу мөлшері:

$$Q_8 - Q_4 = 480\,540 - 475\,735 = 4\,805 \text{ т/жыл}$$

9. Нақты массасы бойынша шикі зат қажеттілігі:

$$\text{ШЗ}_1 = Q_8 \cdot A_1/(100 - W_1), \text{ т/жыл} \quad (15)$$

$$\text{ШЗ}_1 = 480\,540 \cdot 75/(100 - 14) = 419\,075 \text{ т/жыл}$$

$$\text{ШЗ}_2 = Q_8 \cdot A_2/(100 - W_2), \text{ т/жыл} \quad (16)$$

$$\text{ШЗ}_2 = 480\,540 \cdot 25/(100 - 6) = 127\,803 \text{ т/жыл}$$

мұндағы A_1, A_2 – шихтадағы саздақ және ағаш ұнтағының мөлшері, %;

W_1, W_2 – саздақ және ағаш ұнтағының ылғалдылығы, %.

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

$$\text{ШЗ}'_1 = \text{ШЗ}_1 \cdot 100/100 - K_4, \text{ т/жыл} \quad (17)$$

$$\text{ШЗ}'_1 = 419\,075 \cdot 100/100 - 1 = 423\,308 \text{ т/жыл}$$

$$\text{ШЗ}'_2 = \text{ШЗ}_2 \cdot 100/100 - K_4, \text{ т/жыл} \quad (18)$$

$$\text{ШЗ}'_2 = 127\,803 \cdot 100/100 - 1 = 129\,093 \text{ т/жыл}$$

мұндағы K_4 - тасымалдау кезіндегі жоғалу.

Саздақты өңдеу кезіндегі жоғалу:

$$\text{ШЗ}'_1 - \text{ШЗ}_1 = 423\,308 - 419\,075 = 4\,233 \text{ т/жыл}$$

Ағаш ұнтағын өңдеу кезіндегі жоғалу:

$$\text{ШЗ}'_2 - \text{ШЗ}_2 = 129\,093 - 127\,803 = 1\,290 \text{ т/жыл}$$

Материалдық баланс есептерінің нәтижесін кестеге енгіземіз.

Кесте 8 - Керамикалық тастың материалдық балансы.

КІРІС	ШЫҒЫН
1. Қоймаға шикі заттың кірісі: Саздақ – 423 308 т Ағаш ұнтағы – 129 093 т	1. Қоймаға дайын өнімнің кірісі – 415 140 т
2. Технологиялық судың кірісі – 59467,1	2. Қайтарымсыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу – 29 232 т пеште күйдіру кезіндегі – 21 849 т кептіру кезінде – 9 514 т тасымалдау кезінде – 4 805 т шикі затты өңдеу кезінде – 5 523 т
	3. Технологиялық судың жоғалуы – 5406,1
	4. Ылғалдың булануы: кептіргіште – 104 220 т пеште - 14 419
Барлығы: 611 868,1 т	Барлығы: 610 508,1 т

Баланстың қиыспаушылығы КІРІС – ШЫҒЫН

$$611\,868,1 - 610\,508,1 = 1360 \text{ т/жыл құрайды.}$$

$$\frac{611\,868,1 - 100\%}{1360 - x} \quad x = 0,2\%$$

Қиыспаушылықтың рұқсат шегі – 0,5 %.

1.8 Жабдықтарды тандау және есептеу

Дипломдық жұмыстың бұл бөлімінде әр бөлістер бойынша технологиялық процесті орындау үшін негізгі жабдықтардың өнімділігін және санын анықтау есептері келтіріледі.

Технологиялық жабдықтарды есептеу үшін келесі формуланы пайдаланамыз:

$$N_{\text{ж}} = \frac{Q_{\text{б.с}}}{Q_{\text{ж.с}} \cdot K_{\text{ж.н}}}, \quad (19)$$

мұндағы $N_{\text{ж}}$ – қондырылатын жабдықтар саны;

$Q_{\text{б.с}}$ – технологиялық бөлістің сағаттық өнімділігі ($\text{м}^2/\text{сағ}$);

$Q_{\text{ж.с}}$ – жабдықтың сағаттық өнімділігі ($\text{м}^2/\text{сағ}$);

$K_{\text{ж.н}}$ – жабдықты пайдалану нормативтік коэффициенті (0,85 – 0,95).

Жабдықтарды есептеу үшін шикі зат шығындары мен дайын өнім көлемін туралы ақпарат қажет. Қажет мәліметтерді төмендегі кестеге енгіземіз.

Кесте 9 – Шикі зат шығыны және дайын өнім мөлшері

Бұйымның атауы	Саздақ, т			Ағаш ұнтағы, т			Бұйым шығуы, (дана, м^2)		
	жыл	тәулік	сағ	жыл	тәулік	сағ	жыл	тәулік	сағ
(14,3 НФ)	137575,1	410,6	17,1	41 955,2	125,2	5,21	6,5 млн	19 403	808,3
(10,7 НФ)	137575,1	410,6	17,1	41 955,2	125,2	5,21	6,5 млн	19 403	808,3
(2,1 НФ)	148157,8	442,2	18,425	45 182,5	134,8	5,61	7 млн	20 896	870,6
Барлығы	423 308	1263,4	37,5	129 093	385,2	16,03	20 млн	59 702	2487,2

1 Саз қопсытқыш СМК – 497 (өнімділігі 120 т/сағ):

$$N_{\text{ж}} = \frac{37,5}{120 \cdot 0,85} = 0,36 \approx 1$$

2 Жәшікті қоректендіргіш СМК – 214 (саздақ)

$$N_{\text{ж}} = \frac{37,5}{50 \cdot 0,85} = 0,88 \approx 1$$

3 Жәшікті қоректендіргіш СМК – 214 (ағаш ұнтағы)

$$N_{\text{ж}} = \frac{16,03}{50 \cdot 0,85} = 0,37 \approx 1$$

4 Елек СМК 329 (ағаш ұнтағы)

$$N_{\text{ж}} = \frac{16,03}{10 \cdot 0,85} = 1,88 \approx 2$$

5 Тас шығаратын білік СМК – 516 (саздақ)

$$N_{\text{ж}} = \frac{37,5}{50 \cdot 0,85} = 0,88 \approx 1$$

6 Мөлшерлегіш С – 864 (саздақ, өнімділігі 5-75 т/сағ)

$$N_{\text{ж}} = \frac{37,5}{42 \cdot 0,85} = 1$$

7 Мөлшерлегіш С – 864 (ағаш ұнтағы, өнімділігі 5 – 75 т/сағ)

$$N_{\text{ж}} = \frac{16,03}{20 \cdot 0,85} = 0,9 \approx 1$$

8 Екі білікті араластырғыш СМК – 215 (өнімділігі 50 т/сағ)

$$N_{\text{ж}} = \frac{37,5}{50 \cdot 0,85} = 0,88 \approx 1$$

9 Ваккумды пресс СМ – 443А (2500 – 5000 дана/сағ):

$$N_{\text{ж}} = \frac{2487,2}{2500 \cdot 0,85} = 1,17 \approx 2$$

10 Автомат – кескіш КРОК 46-14 (3500 - 7000 дана/сағ):

$$N_{\text{ж}} = \frac{2487,2}{3500 \cdot 0,85} = 0,83 \approx 1$$

11 Автомат - отырғызғыш СМК – 1062А (өнімділігі 3600 дана/сағ), тунелді кептіргіш және пеш үшін:

$$N_{\text{ж}} = \frac{808,3}{3600 \cdot 0,85} = 0,26 \approx 1$$

$$N_{\text{ж}} = \frac{808,3}{3600 \cdot 0,85} = 0,26 \approx 1$$

$$N_{\text{ж}} = \frac{808,3}{3600 \cdot 0,85} = 0,26 \approx 1$$

$$N_{\text{ж}} = \frac{808,3}{3600 \cdot 0,85} = 0,26 \approx 1$$

12 Автомат – түсіргіш СМК-127 (10000 дана/сағ)

$$N_{\text{ж}} = \frac{2487,2}{10000 \cdot 0,85} = 0,29 \approx 1$$

13 Автомат пакеттеуші СМК – 432 (өнімділігі 7500 дана/с)

$$N_{\text{ж}} = \frac{2487,2}{7500 \cdot 0,85} = 0,39 \approx 1$$

1.9 Қосалқы нысандарды таңдау және есептеу

Саздақ сазы қорының көлемін анықтау үшін төмендегі формуланы қолданамыз:

$$V = \left(\frac{P_{\text{тәул}}}{\rho_{\text{саз}}} \right) \cdot 30, \text{ м}^3 \quad (20)$$

$$V = \left(\frac{1263,4}{1,6} \right) \cdot 30 = 26\,688 \text{ м}^3$$

мұндағы $P_{\text{тәул}}$ – шикізаттың тәуліктегі қажеттілігі, т;
 $\rho_{\text{саз}}$ – қоймадағы саз тығыздығы, т/м³.

Ені 25, биіктігі 13 м болатын штабельді қабылдап, оның ұзындығын есептейміз. Қойманың ұзындығы мынаған тең болады:

$$L = \frac{V}{S}, \text{ м} \quad (21)$$

$$L = \frac{26688}{325} = 82,1 \text{ м}$$

мұндағы S – штабель қимасының ауданы.

Саздақ сазының қорының көлемі $82,1 \times 25 \times 13 \text{ м}^3$

Ендігі кезекте ағаш қорына арналған қойманы есептейміз.

$$V = \left(\frac{385,2}{0,3} \right) \cdot 30 = 38\,520 \text{ м}^3$$

$$L = \frac{38520}{325} = 118,5 \text{ м}$$

Ағаш ұнтағының қорының көлемі $118,5 \times 25 \times 13 \text{ м}^3$

Дайын өнім қоймасын есептеу:

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

1 м² қойма ауданына 2 ярусты 240 дана керамикалық тас жиналады.

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

Қойма ауданын есептейміз:

$$A = \frac{Q_T \cdot T_c \cdot K_1}{Q_n} = \frac{59702 \cdot 7 \cdot 1,7}{240} = 2960,2$$

мұндағы Q_T – тәулігіне түсетін бұйымның көлемі;

T_c – сақтау ұзақтығы;

K_1 – ауданның жоғалуын ескеретін коэффициент;

Q_n – бұйымның нормативтік көлемі, 1 м² ауданға арналған.

1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау

Керамикалық бұйымдар жасау кезінде шикізат сапасын қатаң бақылау – басты шарт. Себебі, шикізат белгіленген талаптарға сай болуы керек. Сонымен қатар, өндіріс барысын да мұқият қадағалау қажет. Технологиялық процестердің бұзылуы дайын өнімнің сапасы мен беріктігін күрт төмендетуі мүмкін.

Кесте 10 – Өнімнің сапасын бақылау

Аталуы Материал немесе процесс	Шекті және нақтылы мәні				
	Бақылайтын параметр	Бақылаудың мерзімділігі	Сынама алу орны/бақылау	Бақылау әдісі ж/е қателігі	Орындаушы
Саздақ	1 Бөтен заттардың болуы	ауысымда 1 рет	Карьер	көзбен шолу	ТББ, технолог
	2 Ылғалдылық 15% аспауы керек	ауысымда 1 рет	Жәшікті коректендіргіш	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 , SO_3	Шикізат өзгергенде бақылау жасалады	Саз қоймасы	МСТ 3226-77	Басқа мекеме
	5 Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігі	Шикізат өзгергенде айына 1 рет	Саз қоймасы	МСТ 30108-94,370 Бк/кг – дейін	Лаборатория
Ағаш ұнтағы	1 Бөтен заттардың болмауы	ауысымда 1 рет	шикізат қоймасы	көзбен шолу	ТББ, Технолог
	2 Ұнтақтың фракциялық құрамы	ауысымда 1 рет	шикізат қоймасы	МСТ 18320-78	Басқа мекеме
	3 Ылғалдылық 50% аспауы керек	ауысымда 1 рет	жәшікті коректендіргіш	МСТ 18320-78	Лаборатория
	4 Үйінді тығыздығы	ауысымда 1 рет	шикізат қоймасы	МСТ 18320-78	Басқа мекеме
Шихта	1 Шихта құрамы, %: саздақ – 75% ағаш ұнтағы – 25%	ауысымда 1 рет	Шихта қорын сақтағыш	салмақты, 0,2 % - дейін	ТББ, технолог
	2 Бірінші өңдеу. Біліктер арасындағы саңылау: шошактар жағынан – 4мм, ойпақтар жағынан – 10мм	ауысымда 1 рет	Тісті біліктер	куыс бұрғы, үшбұрыш 90°, дәлдік классы 2	ТББ, технолог

10 кестенің жалғасы

	3 Араластыру ж/е бумен ылғалдандыру: қалақ пен қабырға аралықтағы саңылау: 3 мм, қалақтар бұрышы 15 - 17°	ауысымда 1 рет	Саз араластырғыш	куыс бұрғы, үшбұрыш 90°, дәлдік классы 2	ТББ, технолог
	4 Ылғалдылығы 21 %:	ауысымда 1 рет	Шихта қорын сақтағыш	салмақты, 0,2 % - дейін	Лаборатория
	5 Біліктер арасындағы саңылау 4мм	ауысымда 1 рет	Жұқа ұнтақтайтын біліктер	куыс бұрғы жинағы	Лаборатория
	6 Араластыру ж/е бумен ылғалдандыру: қалақпен цилиндр аралықтағы саңылау 3мм	ауысымда 1 рет	Араластырғыш	куыс бұрғы жинағы	ТББ, технолог
Кептіру	Кептірілген тас (W=5%)	ауысымда 1 рет	кептіргіштен кейін	салмақты 0,2% - дейін	Лаборатория
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	шығын тұратын орында	МСТ 14192	ТББ
	2 Иілуге беріктігі	ауысымда 1 рет	шығын тұратын орында	МСТ 91142	Лаборатория, ТББ
	3 Су сорғыштығы	айына 1 рет	шығын тұратын орында	МСТ 6787-90	Лаборатория
	4 Тығыздық	айына 1 рет	шығын тұратын орында	МСТ 530-91	Лаборатория
	5 Аязға төзімділік	кварталына 1 рет	шығын тұратын орында	МСТ 12301	Лаборатория, ТББ

1.11 Тунельдік кептіргіштің өнімділігін және санын есептеу

Тунельді кептіргіштердің бастапқы деректері:

Кептіргіштің ұзындығы $L_T = 50$ м,

Кептіргіш вагонетка ВСП – 7,

Өлшемдері: ұзындығы – 1,3м, ені – 1м, биіктігі – 1,38м,

Массасы – 240 кг,

Дөңгелек диаметрі – 200 мм,

Сөре адымы – 180 мм,

Сөре саны – 7,

Вагонетка сыйымдылығы – 260 дана,

Кептіру ұзақтығы – 35 сағ.

1. Кептіргіштердегі вагонеткалар саны:

$$n = \frac{L_T}{l_B} = \frac{50}{1,3} = 38 \text{ дана} \quad (22)$$

мұндағы L_T – кептіргіштің ұзындығы, м;

l_B – кептіру вагоншасының ұзындығы.

2. Бір тунельдің сыйымдылығы:

$$E = n_B \cdot V_B = 38 \cdot 260 = 9\,880 \text{ дана}$$

мұндағы V_B – бір вагонеткадағы бұйымдардың көлемі, м³.

3. Тунельді кептіргіштің өнімділігін есептеу:

$$P_c = \frac{\varepsilon}{t_k} = \frac{9\,880}{35} = 282 \text{ дана/сағ}$$

мұндағы ε – тунель кептіргіштің сыйымдылығы

t_k – кептіру ұзақтығы.

$$P_{ж} = P_c \cdot N \cdot n \cdot t \cdot K_k \quad (23)$$

$$P_{ж} = 282 \cdot 335 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0.9 = 2\,040\,552 \text{ дана/жыл}$$

мұндағы P_c – тунельді кептіргіштің сағаттық өнімділігі;

N – жылдағы жұмыс күндерінің саны;

n – тәуліктегі жұмыс ауысымдар саны;

t – жұмыс ауысымының ұзақтығы;

K_k – кептіргіштің жұмыс істеу коэффициенті.

4. Тунельдік кептіргіштің саны:

$$N_k = \frac{Q_{\text{ж}} \cdot 1.05}{\Pi_{\text{ж}}} \quad (24)$$

$$N_k = \frac{20\,000\,000 \cdot 1.05}{2\,040\,552} = 10,2 \approx 11 \text{ дана}$$

мұндағы $Q_{\text{ж}}$ – зауыттың жылдық өнімділігі;
 $\Pi_{\text{ж}}$ – тунельді кептіргіштің жылдық өнімділігі;
1,05 – тастың кептіру кезіндегі ақауы.

1.12 Тунельдік пештің өнімділігін және санын есептеу.

Жылына 20 млн дана керамикалық тас өндіретін пештің техникалық сипаттамасы:

Жалпы ұзындығы 104 м, ені – 3 м, биіктігі – 1,7 м, 3 аймаққа бөлінеді:

- а) Қыздыру аймағы – 30,25 м,
- ә) Күйдіру аймағы – 41 м,
- б) Салқындату аймағы – 32,75 м.
- Пеш вагонеткасының өлшемі: 3х2,8х0,7 м,
- Пештегі вагонетка саны – 35 дана,
- Вагонеткадағы бұйымның жалпы саны – 3200 кірпіш,
- Вагонетка массасы – 2277 кг,
- Күйдіру уақыты – 36 сағат.

1. Тунельді пештің өнімділігі:

$$\Pi = \left[\frac{n_1 \cdot n_2}{T} \right] \cdot 24 \cdot 335 \cdot K_6 \cdot K_n \quad (25)$$

$$\Pi = \left[\frac{35 \cdot 3200}{36} \right] \cdot 24 \cdot 335 \cdot 0,98 \cdot 0,95 = 23\,287\,413 \text{ дана/жыл}$$

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

2. Тунельдік пеш санын есептеу:

$$N_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{ж}}}{\Pi_{\text{п.ж}}} = \frac{20\,000\,000}{23\,287\,413} = 0,85 \approx 1 \text{ дана}$$

Жабдықтардың санына қатысты барлық мәліметтер 11 кестеде көрсетілген.

Кесте 11 – Жабдықтар құрама ведомості

Аталуы, маркасы	Өнімділігі	Саны, дана	Масса, кг	Электр қозғалтқыш қуаты, кВт	Габарит өлшемдері, мм.
Саз қопсытқыш СМК – 497	120 т/сағ	1	8130	60	5565x2780x2570
Жәшікті коректендіргіш СМК – 214	50 т/сағ	1	5000	4	1650x6600x2270
Жәшікті коректендіргіш СМК – 214	50 т/сағ	1	5000	4	1650x6600x2270
Елек СМК – 329	10 т/сағ	2	0,74	1,1	1450x1350x1450
Тас шығаратын білік СМК – 516	50 т/сағ	1	86,5	9290	4000x3300x1280
Мөлшерлегіш С – 864	5-75 т/сағ	1	480	0,68	2050x965x1065
Мөлшерлегіш С – 864	5-75 т/сағ	1	480	0,68	2050x965x1065
Екі білікті араластырғыш СМК – 126	50 т/сағ	1	2100	37	2300x1460x2287
Вакумды пресс СМ – 443А	2500 – 5000 дана/сағ	2	11000	100	6770x3560x2145
Автомат – кескіш КРОК 46-14	3500 – 7000 дана/сағ	1	1819	5,9	-
Автомат отырғызғыш СМК – 1062А	3600 дана/сағ	4	3300	1,7	3750x4400x3900
Автомат – түсіргіш СМК – 127	10000 дана/сағ	1	8400	26	5600x2800x3480
Автомат пакеттеуші СМК - 432	7500 дана/сағ	1	1800	80	1200x1200x4000
Тунельдік кептіргіш	282 дана/сағ	11			Lт = 50 м. Кептіргіш вагонетка ВСП - 7
Тунельдік пеш	23 287 413	1			ұзындығы – 104м ені – 3 м биіктігі – 1,7 м

2 Жылу техникалық бөлім

2.1 Пештің жұмыс кеңістігінің жылу балансы

Қыздыру және күйдіру аймағының жылу балансы

Баланстың кіріс баптары:

1) Жанармайдың жылу жануы:

$$Q_1 = Q_H^P \cdot B, \text{ кВт} \quad (26)$$

$$Q_1 = 35915,56 \cdot B$$

мұндағы Q_H^P – жанармайдың жылу беру мәні, 35915,56 кДж/кг,
 B – отын шығыны, кг.

2) Жанармайдың физикалық жылуы:

$$Q_2 = c_T \cdot t_T \cdot B \quad (27)$$

мұндағы t_T – отын температурасы, $t_T = 20^\circ\text{C}$,
 c_T – t_T кезіндегі отынның жылу сыйымдылығы.

$$c_T = 0,01 \cdot (94,7 \cdot 1,59 + 1,63 \cdot 2,32 + 0,3 \cdot 3,23 + 0,78 \cdot 4,68 + 0,46 \cdot 1,3) \\ = 1,6 \text{ кДж/м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = 1,6 \cdot 20 \cdot B = 32 \cdot B \text{ кВт}$$

3) Жүктелетін шикі кірпіш жылуы:

$$Q_3 = P_{\text{ч}} \cdot (m_c \cdot c_c + m_b \cdot c_b) \cdot t_m \cdot \frac{1}{3600}, \text{ кВт} \quad (28)$$

мұндағы m_c – абсолютті құрғақ шикі кірпіш салмағы,
 $\Delta m_c = 2,35 \text{ кг}$, $\Delta m_b = 2,76 \text{ кг}$,
 c_c – шикі кірпіштің меншікті жылу сыйымдылығы,
 $c_c = 0,83 \text{ кДж/м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$,
 m_b – кептірілген шикізаттың ылғал салмағы, $m_b = 0,300 \text{ кг}$,
 c_b – ылғалдың меншікті жылу сыйымдылығы,
 $c_b = 4,187 \text{ кДж/м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$,
 t_m – жүктелетін материалдың температурасы, $t_m = 30^\circ\text{C}$.

$$Q_3 = 1244 \cdot (2,35 \cdot 0,83 + 0,3 \cdot 4,187) \cdot 30 \cdot \frac{1}{3600} = 33,24 \text{ кВт}$$

$$Q_3 = 1244 \cdot (2,76 \cdot 0,83 + 0,3 \cdot 4,187) \cdot 30 \cdot \frac{1}{3600} = 36,76 \text{ кВт}$$

$$Q_{3,ж} = \frac{33,24 + 36,76}{2} = 35 \text{ кВт}$$

Вагонеткалар енгізетін жылу:

$$Q_4 = \frac{P_q}{G_c} \cdot [m_{ш} \cdot c_{ш.к} \cdot t_{ш.к} + m_m \cdot c_{м.к} \cdot t_{м.к}] \cdot \frac{1}{3600}, \text{ кВт} \quad (29)$$

мұндағы $t_{м.к}$, $t_{ш.к}$ – вагонша температурасы, $t_{ш.к} = 40^\circ\text{C}$, $t_{м.к} = 20^\circ\text{C}$,

$m_{ш}$, m_m – вагонетканың шамот және металл аймақтарның салмағы,

$m_{ш} = 1362 \text{ кг}$, $m_m = 908 \text{ кг}$,

G_c – судың салмағы, $G_c = 1000 \text{ кг/м}^3$,

$c_{м.к}$, $c_{ш.к}$ – $t_{м.к}$, $t_{ш.к}$ – температурасындағы вагонетканың жылу сыйымдылығы, $c_{м.к} = 0,54 \text{ кДж/кг } ^\circ\text{C}$, $c_{ш.к} = 0,846 \text{ кДж/кг } ^\circ\text{C}$.

$$Q_4 = \frac{1680}{1000} \cdot [1362 \cdot 0,846 \cdot 40 + 908 \cdot 0,54 \cdot 20] \cdot \frac{1}{3600} = 26,543 \text{ кВт}$$

Жануға енгізілетін сыртқы ауаның жылуы:

$$Q_5 = L_d \cdot c_b \cdot t_b \cdot B, \text{ кВт} \quad (30)$$

мұндағы L_d – нақты ауа шығыны, $L_d = 10,971 \text{ м}^3/\text{м}^3$,

t_b – ауаның температурасы, келе жатқан жылға жану, $t_b = 20^\circ\text{C}$,

c_b – ауаның жылу сыйымдылығы, $c_b = 1,29 \text{ кДж/м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$.

$$Q_5 = 10,971 \cdot 1,29 \cdot 20 \cdot B = 283,1 \cdot B \text{ кВт}$$

Салқындату аймағынан келетін ауаның жылуын есептейміз. Салқындату аймағынан ауаның бір бөлігі кептіргішке, ал бір бөлігі күйдіріу аймағына түседі. Соңында күйдіру аймағында 1150 градус температураны ұстап тұру үшін, жану өнімдерін араластыру қажет. Ол үшін салқындату аймағының ыстық буын қолданамыз.

Салқындату аймағындағы жалпы ағыннан ыстық ауаның қанша бөлігін беру керектігін анықтаймыз.

Қоспаны алыңыз: 70 пайыз – жану өнімдері, 30 пайыз – бу, $q_b = 750 \text{ кДж/м}^3$.

$$Q_b = q_b \cdot \vartheta \cdot x + c_b \cdot t_b \cdot \vartheta \cdot (1 - x) \quad (31)$$

мұндағы x – жану өнімдерін ауамен араластыруға қажет бөлігі,

ϑ – бу шығыны(салқындату аймағынан), $\vartheta = 2,17 \text{ м}^3/\text{с}$,
 t_B – ауа температурасы, $t_B = 420^\circ\text{C}$.

$$Q_B = q_B \cdot \vartheta \cdot x + c_B \cdot t_B \cdot \vartheta - t_B \cdot \vartheta \cdot x \cdot c_B \quad (32)$$

$$x = \frac{Q_{\text{возд}} - c_B \cdot t_B \cdot \vartheta}{q_B \cdot \vartheta - c_B \cdot t_B \cdot \vartheta} \quad (33)$$

$$x = \frac{1244,86 - 1,33 \cdot 420 \cdot 2,17}{750 \cdot 2,17 - 1,33 \cdot 420 \cdot 2,17} = 0,079$$

Салқындату аймағынан күйдіру аймағына келетін ауа ағыны салқындату аймағы арқылы өтетін барлық ауаның 7,9 пайыз құрайды $\vartheta_{\text{охл}}$
 Жану аймағына ауа ағыны:

$$\vartheta_{\text{в.обж}} = \vartheta_{\text{охл}} \cdot x, \text{ м}^3/\text{с} \quad (34)$$

$$\vartheta_{\text{в.обж}} = 2,17 \cdot 0,079 = 0,171 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$\vartheta_{\text{в.обж}} = 420^\circ\text{C келтіретін болсақ}$$

$$\vartheta_{\text{в.обж}}^{420} = \frac{0,171 \cdot (273 + 420)}{273} = 0,434 \text{ м}^3/\text{с}$$

Кептіргішке ауа ағынын анықтайық:

$$\vartheta_{\text{в.суш}} = \vartheta_{\text{охл}} - \vartheta_{\text{в.обж}} \quad (35)$$

$$\vartheta_{\text{в.суш}} = 2,17 - 0,171 = 2 \text{ м}^3/\text{с}$$

Кептіргішке ауа температурасы 250°C болып, барады:

$$\vartheta_{\text{в.обж}}^{250} = \frac{2 \cdot (273 + 250)}{273} = 3,83 \text{ м}^3/\text{с}$$

Салқындату аймағынан күйдіру аймағына өткен жылу мөлшерін есептейміз:

$$F_{\text{вн.ст}} = 2 \cdot h_{\text{вн.ст}} \cdot t_H, \text{ кВт} \quad (36)$$

$$F_{\text{вн.ст}} = 2 \cdot 1,8 \cdot 20 = 72 \text{ кВт}$$

$$Q_B = q_B \cdot \vartheta_{\text{в.охл}}^{420} \quad (37)$$

$$Q_6 = 750 \cdot 0,434 = 325,5 \text{ кВт}$$

Барлық кіріс баптары:

$$Q = 35915,56 \cdot B + 32 \cdot B + 35 + 26,543 + 283,1 \cdot B + 325,5 \\ = 36230,66 \cdot B + 387 \text{ кВт}$$

Кесте 12 – Тунельді пештің қыздыру аймағының жылулық балансы

Жылу балансының баптары	Жылу мөлшері	
	кВт	пайыз
Жылу келуі		
Жанармай жану жылуы	2672,118	86,68
Жанармай жылуы физикалық	2,381	0,077
Тастың жылуы	35	1,14
Вагоншамен кіргізілетін жылу	26,543	0,86
Жануға баратын ауа жылуы	21,06	0,683
Суыту аймағынан келетін ауа жылуы	325,5	10,56
Барлығы	3082,602	100

Суыту аймағының жылулық балансы.

Жылу балансының кіріс баптары.

Күйдірілген өнімдердің жылуы:

$$Q_1 = P_q \cdot m_k \cdot t_{обж} \cdot c_k \cdot \frac{1}{3600}, \text{ кВт} \quad (38)$$

мұндағы P_q – өнім саны, дана/сағ; $P_{сағ} = 1244$ дана/сағ,

m_k – күйдірілген кірпіш сақламағы, $m_k' = 2,35$ кг, $m_k'' = 2,76$ кг,

$t_{обж}$ – кірпішті күйдіру температурасы, $t_{обж} = 1150$ °С,

$c_k - t_{обж}$ күйдіру барысындағы кірпіштің жылу сыйымдылығы.

$$c_k = 0,837 + 0,000264 \cdot t_{обж} = 0,837 + 0,000264 \cdot 1150 = 1,14 \text{ кДж/кг } ^\circ\text{С}$$

$$Q_1' = 1244 \cdot 2,35 \cdot 1150 \cdot 1,14 \cdot \frac{1}{3600} = 1064,6 \text{ кВт}$$

$$Q_1'' = 1244 \cdot 2,76 \cdot 1150 \cdot 1,14 \cdot \frac{1}{3600} = 1250,34 \text{ кВт}$$

$$Q_{ж}'' = \frac{1064,6 + 1250,34}{2} = 1157,47 \text{ кВт}$$

Вагонеткалардың күйдіру аймағына келетін жылу:

$$Q_2 = \frac{P_q}{G_B} \cdot [m_{ш} \cdot c_{ш} \cdot (t_{ш} - t_{0ш}) + m_M \cdot c_M \cdot (t_M - t_{0M})] \cdot \frac{1}{3600}, \text{ кВт} \quad (39)$$

мұндағы G_B – вагонетка сыйымдылығы, $G_B = 3200$ дана,

$m_{ш}$, m_M – вагонетканың шамот және металл аймақтарының салмағы, $m_{ш} = 1362$ кг, $m_M = 908$ кг,

$t_{ш}$, t_M – вагонетканың шамот және металл аймақтарының орташа температурасы, $t_{ш} = 750^\circ\text{C}$, $t_M = 60$,

$t_{0ш}$, t_{0M} – вагонетканың шамот және металл аймақтарының бастапқы температурасы, $t_{0ш} = 40^\circ\text{C}$, $t_{0M} = 30^\circ\text{C}$,

$c_{ш}$, c_M – вагонетканың шамот және металл аймақтарының жылу сыйымдылығы, $c_{ш} = 1,0$ кДж/кг $^\circ\text{C}$, $c_M = 0,54$ кДж/кг $^\circ\text{C}$.

$$Q_2 = \frac{2488}{3200} \cdot [1362 \cdot 1 \cdot (750 - 40) + 908 \cdot 0,54 \cdot (60 - 30)] \cdot \frac{1}{3600} = 212 \text{ кВт}$$

Жылу балансының шығыс баптары.

Бұйымды шығару барысындағы жылу шығыны:

$$Q_1 = P_q \cdot m_K \cdot t_K \cdot c_K \cdot \frac{1}{3600}, \text{ кВт} \quad (40)$$

мұндағы t_K – кірпіштің соңғы температурасы, $t_K = 50^\circ\text{C}$;

c_K – кірпіштің жылу сыйымдылығы t_K .

$$c_K = 0,837 + 0,000264 \cdot t_K = 0,837 + 0,000264 \cdot 50 = 0,85 \text{ кДж/кг } ^\circ\text{C}$$

$$Q'_1 = 1244 \cdot 2,35 \cdot 50 \cdot 0,85 \cdot \frac{1}{3600} = 40,6 \text{ кВт}$$

$$Q'_1 = 1244 \cdot 2,76 \cdot 50 \cdot 0,85 \cdot \frac{1}{3600} = 47,69 \text{ кВт}$$

$$Q'_{ж} = \frac{40,6 + 47,69}{2} = 44,145 \text{ кВт}$$

Бұйымды шығару барысындағы вагонетканың жылу шығаруы:

$$Q_2 = \frac{P_q}{G_B} \cdot [m_{ш} \cdot c_{ш.к} \cdot t_{ш.к} + m_M \cdot c_{M.к} \cdot t_{M.к}] \cdot \frac{1}{3600}, \text{ кВт} \quad (41)$$

мұндағы $t_{ш.к}$, $t_{M.к}$ – пештен шығу барысындағы температура, $t_{ш.к} = 40^\circ\text{C}$, $t_{M.к} = 20^\circ\text{C}$,

$c_{ш.к}$ – $t_{ш.к}$ температурасындағы вагоншаның жылу сыйымдылығы,

мұндағы $t_{ш.к}$, $t_{м.к}$ – пештен шығу барысындағы температура, $t_{ш.к} = 40^\circ\text{C}$, $t_{м.к} = 20^\circ\text{C}$,

$c_{ш.к}$ – $t_{ш.к}$ температурасындағы вагоншаның жылу сыйымдылығы,
 $c_{м.к} = 0,54 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$.

$$C_{ш.к} = 0,837 + 0,000264 \cdot 35 = 0,846 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = \frac{2488}{3200} \cdot [1362 \cdot 0,846 \cdot 40 + 908 \cdot 0,54 \cdot 20] \cdot \frac{1}{3600} = 12,1 \text{ кВт}$$

Салқындатқыш ауамен шығындар:

$$Q_{возд} = Q_{1(изд)} + Q_{1(тр)} - Q_{2(изд)} - Q_{2(тр)} - Q_{кл}, \text{ кВт} \quad (42)$$

мұндағы $Q_{1(изд)}$ – күйдірілген өнімдердің жылуы, $Q_{1(изд)} = 1157,47 \text{ кВт}$,

$Q_{1(тр)}$ – күйдіру аймағынан вагонеткалар енгізетін жылу,

$Q_{1(тр)} = 212 \text{ кВт}$,

$Q_{2(изд)}$ – өнімдер шығаратын жылу, $Q_{2(изд)} = 44,145 \text{ кВт}$,

$Q_{2(тр)}$ – вагонеткалар шығаратын жылу, $Q_{2(тр)} = 12,1 \text{ кВт}$,

$Q_{кл}$ – қалау арқылы шығындар, $Q_{кл} = 67,9 \text{ кВт}$.

$$Q_{возд} = 1157 + 212 - 44,145 - 12,1 - 67,9 = 1244,86 \text{ кВт}$$

Формула бойынша салқындату үшін ауа шығынын табамыз:

$$V_{возд} = \frac{Q_{возд}}{c_{вк} \cdot T_k + c_{вн} \cdot T_n}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (43)$$

мұндағы $c_{вк}$ және $c_{вн}$ – соңғы температура,

T_k – бастапқы температура,

T_n – жылу сыйымдылық,

$T_k = 420^\circ\text{C}$, $T_n = 20^\circ\text{C}$; $c_{вк} = 1,33 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$, $c_{вн} = 1,29 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$.

$$V_{возд} = \frac{1244,86}{1,33 \cdot 420 + 1,29 \cdot 20} = 2,17 \text{ м}^3/\text{с}$$

Кесте 13 – Тунельді пештің суыту аймағының жылулық баланс

Жылу балансының баптары	Жылу мөлшері	
	кВт	пайыз
Жылу келуі		
Күйдірілген бұйым жылуы	1157	84,51
Вагоншамен кіргізілетін жылу	212	15,49

13 кестенің жалғасы

Барлығы	1369	100
Жылу шығыны		
Бұйым шығу барысындағы жоғалулар	44,145	3,23
Вагоншамен шыққандағы жоғалулар	12,1	0,88
Қалау арқылы жығатын жоғалулар	67,9	4,96
Суыту ауасымен жоғалулар	1244,86	90,93
Барлығы	1369	100

3 Сәулеттік - құрылыстық бөлім

Керамикалық тас шығаратын зауыттың орналасқан жері ретінде Астана қаласы таңдалды. Төменде осы аймақтың климатының сипаттамалары келтірілген:

- а) орташа жылдық температура – 3 °С;
- б) абсолютті минималды температура – минус 50 °С;
- в) абсолютті максималды температура – 40 °С;
- г) жауын – шашын мөлшері – жылына 300 мм.

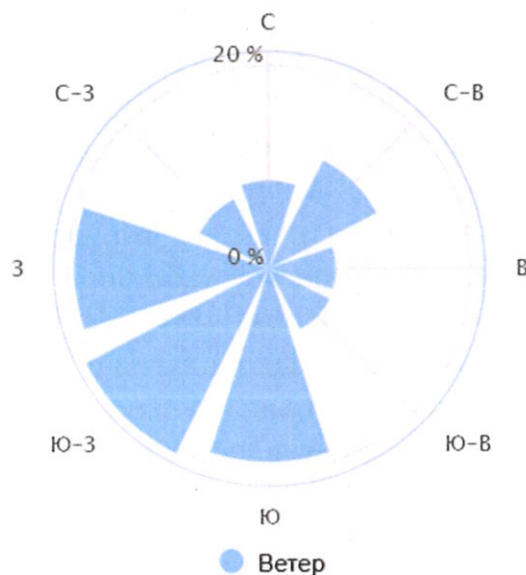
Қаланың климаты айқын континенталдығымен және температураның шектен тыс өзгеруімен ерекшеленеді. Жазы ыстық және құрғақ, ал қысы қатал және ұзақ. Орташа жылдық температура 3°С - тан әрең асады, ал жылдық жауын – шашын шамалы. Жазда орташа температура шамамен 20°С, ал қыста - 15°С шамасында болса да, қала 40 °С - тан асатын қалыптан тыс ыстыққа да, - 50 °С - тан төмен түсетін қатты аязға да ұшырайды. Экологиялық жағдайды жақсарту және қатал климатты жеңілдету үшін қала маңындағы дала аймағында жасыл белдеу құру жобасы жүзеге асырылуда.

Жел – бұл атмосферадағы қысымның айырмашылығынан туындаған ауаның қозғалысы. Бұл ғимараттардың, зауыттар сияқты өндірістік нысандардың беріктігі мен қауіпсіздігіне қатты әсер етеді. Ғимараттарды жобалау кезінде желдің күші мен бағытын, сондай – ақ мүмкін болатын ең жоғарғы мәндерді ескеру қажет. Бұл желдің құрылымға қандай жүктеме түсіретінін дәл есептеуге және оның сенімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Жел тұрақты да, екпінді де болуы мүмкін, сондықтан оның жойқын әсерінен қосымша қорғаныс шараларын қамтамасыз ету маңызды. Келесі кестеде Астана қаласындағы желдің жылдамдығы көрсетілген.

Кесте 14 – Желдің жылдамдылығы, м/с

қаң	ақп	нау	сәу	мамы	мау	шіл	там	қыр	қаз	қар	желт	жыл
3,7	3,9	3,7	3,7	3,5	3,1	2,8	2,8	3,1	3,5	3,7	3,8	3,4

Жоспарланған зауытқа өндірістік ғимарат, шикізатты сақтауға арналған екі қойма, кеңсе ғимараты, дайын өнім қоймасы және тұрақ кіреді. Өндірістік корпус шикізатты қабылдаудан бастап дайын өнімді буып – түюге дейін өндірістің толық циклін жүзеге асыру үшін қажетті барлық заттармен жабдықталған. Шикізат қоймалары материалдарды оңай тасымалдау үшін зауытқа жақын орналасқан. Олар желдету жүйесімен, ылғалдан қорғаумен және шикізаттың сенімді сақталуын қамтамасыз ететін өрт қауіпсіздігі шараларымен жабдықталған. Кеңседе инженерлік, техникалық және әкімшілік қызметкерлер жұмыс істейді. Дайын өнім қоймасы бұйымдарды жөнелту сәтіне дейін сақтауға арналған және шығуға жақын орналасқан, соның арқасында ыңғайлы кірме жолдармен қамтамасыз етілген.



Сурет 2 – Астана қаласының жел раушаны

Бас жоспардың жоспарлы шешімдері жел бағытына сәйкес қабылданды. Денеге әсер ету дәрежесі бойынша керамикалық шаң орташа қауіпті заттарға жатады – 3 қауіптілік класы (орташа қауіпті заттар). МЕМСТ 12.1.007 «Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі ССБТ. Зиянды заттар. Жіктелуі және жалпы қауіпсіздік талаптары». Осы сыныпқа сәйкес келетін санитарлық қорғау аймағы 300 м құрайды. 300 м санитарлық – қорғау аймағы сақталды.

4 Экономикалық бөлім

Дипломдық жоба аясында Астанада қуаттылығы жылына 20 млн дана тиімді керамикалық тастар шығаратын зауыт құрылысын негіздеу үшін техникалық – экономикалық бөлім дайындалды. Техникалық – экономикалық негіздеме жобаның технологиялық, архитектуралық және басқа бөлімдеріне негізделіп шығарылды.

Экономикалық жоспарға ғимараттар мен құрылыстарды салуға, жабдықтарды сатып алуға және орнатуға арналған шығыстар, сондай – ақ басқа да ілеспе шығыстар кіреді. Құрылыстың болжамды құны 2024 жылғы жағдай бойынша қолданыстағы шығындардың жиынтық нормаларына сәйкес дайындалған сметаны пайдаланып отырып есептелді.

Экономикалық есептеулерге арналған бастапқы деректер:

- а) Құрылыстың басталуы – 2026 жыл, сәуір айы,
- б) Өнімді шығару күні – 2027 жыл, тамыз айы,
- в) Жоспарлау кезеңі – 7 жыл,
- г) Дисконттау мөлшерлемесі – 12 %.

Кесте 14 – Негізгі құрылыс ғимараттарының құнын есептеу

№	Атаулары	Өлшем бірлігі	Саны	Өлшем бірлігі үшін құны, теңге	Барлық сметалық құны, мың теңге
1	Әкімшілік тұрмыстық нысан	м ²	550	49564,35	27260,3
2	Саздақ қоймасы	м ²	645	14050,5	90625,7
3	Ағаш ұнтағы қоймасы	м ²	645	19505,1	12580,7
4	Дайын өнім қоймасы	м ²	760	17461,38	13270,6
5	Барлығы	м ²	2600	100580,93	143737,3

Кесте 15 – Негізгі құрал – жабдықтардың құнын есептеу

Аталуы, маркасы	Саны	Тасымалдау және орнатуға кететін шығын, пайыз	Жабдықтың толық құны, млн. тг
Саз копсытқыш СМК – 497	1	10	5,23
Жәшікті қоректендіргіш СМК – 214	1	10	2,16
Жәшікті қоректендіргіш СМК – 214	1	10	2,16
Елек СМК – 329	1	5	1,10
Тас шығаратын білік СМК - 516	1	10	12,3
Мөлшерлегіш С – 864 (саздақ)	1	5	15,05

15 кестенің жалғасы

Мөлшерлегіш С – 864 (ағаш ұнтағы)	1	5	15,05
Екі білікті араластырғыш СМК – 126	1	15	1,15
Вакумды пресс СМ – 443А	2	15	0,53
Автомат - кескіш КРОК 46 - 14	1	15	28,72
Автомат - отырғызғыш СМК – 1062А	4	10	20,68
Автомат – түсіргіш СМК – 127	1	10	2,2
Автомат – пакеттеуші СМК – 432	1	10	0,616
Барлығы:			106,946

Кесте 16 – Энергетикалық шаруашылық объектілері бойынша құрылыс – монтаждау жұмыстарына жергілікті смета

№	Атауы	Өлшем бірлігі	Саны	Өлшем бірлігі үшін құны, теңге	Барлық сметалық құны, мың теңге
1	Трансформаторлық қосалқы станция	кВт	64	31	1984
2	Төмен вольтты кабель желілері	м	331	5	1655
3	Телефон және радио	м	280	4	1120
	Барлығы:				4759
4	Үстеме шығындар	%	12		571,08
	Барлығы:				5330,08

Кесте 17 – Энергетикалық шаруашылық объектілері бойынша құрылыс монтаждау жұмыстарына жергілікті смета

№	Атауы	Өлшем бірлігі	Саны	Өлшем бірлігі үшін құны, теңге	Барлық сметалық құны, мың теңге
1	Автожол (асфальт төселген зауыт ішіндегі жолдар)	м ²	630	4,63	2916,9
2	Теміржол (вагонеткаларға арналған рельс жолдары)	м	562	7,45	4186,9
	Барлығы:				7103,8
3	Үстеме шығындар	%	12		852,45
	Барлығы:				7956,2

Кесте 18 – Сумен жабдықтаудың, кәріздің, жылумен жабдықтаудың сыртқы желілері мен құрылыстары құнының жергілікті сметасы

№	Атауы	Өлшем бірлігі	Саны	Өлшем бірлігі үшін құны, теңге	Барлық металық құны, мың теңге
1	Су құбыры	м	230	7,52	1729,6
2	Жылу құбыры	м	230	20,14	4632,2
3	Кәріз	м	230	5,01	1152,3
	Барлығы:				7514,1
4	Үстеме шығындар	%	12		901,6
	Барлығы:				8442,7

Кесте 19 – Зауыттың инвестициялық шығындары

Шығыны	Бағасы, млн. теңге	Негіздемелер
Жабдықты әкелуі мен орнатылуы	130	Бас жұмысшылардың негіздемелері
Өндіріс орындары мен қоймалардың салынуы	300	Жобаның металық құнының қорытындысы
Барлығы:	430	

Кесте 20 – Шикізатқа жылдық қажеттіліктері

№	Шикізат атаулары	Жылдық қажеттіліктері, т	Шикізат тығыздылығы, т/м ³	Бірлік бағасы, т/теңге	Жылдық қажеттілік, м ³	Құны, мың теңге
1	Саздақ	423308	1,6	700	677292,8	474104,6
2	Ағаш ұнтағы	129093	0,3	500	38727,9	193639,3
3	Барлығы					666743,9

Кесте 21 – Зауыт басшыларының, мамандарының, қызметшілері мен қызмет көрсететін персоналының әкімшілік – басқару персоналының қорын есептеу

Құрылымдық бөлімше	Қызметкерлер санаты	Адам, саны	Айлық жалақы, теңге	Айлық жалақы қоры, теңге	Жылдық еңбекақы қоры, теңге
Әкімшілік – басқару (АБП)					
Директор	ИТР	1	550 000	550 000	6 600 000
Бас инженер	ИТР	1	450 000	450 000	5 400 000
Бас инженер	ИТР	1	450 000	450 000	5 400 000
Бас технолог	ИТР	1	300 000	300 000	3 600 000
Бас энергетик	ИТР	1	300 000	300 000	3 600 000

21 Кестенің жалғасы

Өндіріс бөлімінің бастығы	ИТР	1	280 000	280 000	3 360 000
Техникалық бөлімнің бастығы	ИТР	1	280 000	280 000	3 360 000
Бас экономист	ИТР	1	260 000	260 000	3 120 000
ТББ бастығы	ИТР	1	260 000	260 000	3 120 000
Бас бухгалтер		1	260 000	260 000	3 120 000
Жиыны:					40 680 000
Қосымша жұмыс ақысы					3 000 000
Әлеуметтік қажеттіліктерге аударымдар					5 000 000
ӘБҚ бойынша барлығы					48 680 000
Зертхана, конструкторлық және технологиялық бюро және басқару емес сипаттағы басқа да бөлімшелер					
Қойма шаруашылығы					
Бастығы	ИТР	1	280 000	280 000	3 360 000
Мастер	ИТР	1	260 000	260 000	3 120 000
Нормалаушы	ИТР	1	200 000	200 000	2 400 000
Қоймашы	МОП	2	200 000	200 000	2 400 000
Еден жуушы	МОП	2	150 000	150 000	1 800 000
Транспорт – шикізат учаскесі					
Бастығы	ИТР	1	270 000	270 000	3 240 000
Мастер	ИТР	1	260 000	260 000	3 120 000
Еден жуушы	МОП	2	165 000	165 000	1 980 000
Жиыны:					21 420 000
Қосымша жұмыс ақысы					2 000 000
Әлеуметтік қажеттіліктерге аударымдар					1 000 500
Жалпы жиыны					24 420 500
Зауыт басқармасы бойынша барлығы					
Бастығы	ИТР	1	300 000	300 000	3 600 000
Жауап бастығы	ИТР	1	270 000	270 000	3 240 000
Ауысым шебері	ИТР	2	250 000	250 000	3 000 000
Цех технологы	ИТР	2	275 000	275 000	3 300 000
Механик	ИТР	1	155 000	155 000	1 860 000
Учетчик	МОП	1	155 000	155 000	1 860 000
Еден жуушы	МОП	1	165 000	165 000	1 980 000
Жиыны:					18 840 000
Қосымша жұмыс ақысы					1 550 000

21 Кестенің жалғасы

Әлеуметтік қажеттіліктерге аударымдар					3 615 746
Жалпы жиыны:					24 005 746
Зауыт бойынша барлығы:					73 400 500

Кесте 22 – Цехтің техно – экономикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Өлшем бірлігі	Жоба бойынша
Зауыттың жылына шығаратын өнімі	дана	20 000 000
Зауыттың жылдық табысы	млн	400
Өнімнің рентабельдік деңгейі:		
- зауыттық қорына	%	16,3
- тауардың өзіндік бағасына	%	24
Өндіруге жұмсалатын қор	млн/тенге	436
Жұмысшылар саны	адам	30
Барлық сметаның бағасы	млн	73 400 500
Жобаның қайтару мерзімінің уақыты	жыл	3 жыл
Дайын өнім шығаруға негізделетін электр энергиясы	кВт/сағатына	0,50
Зауыттың аумақтық салу деңгейі	%	30

5 Технологиялық процестерді автоматтандыру

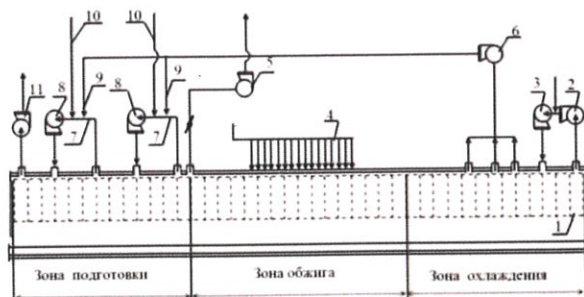
Осы жоба аясына автоматтандыру туннельдік пеште керамикалық тасты күйдіру процестерін қамтиды. Автоматтандырылған басқару жүйесі температуралық режимдерді, газ шығынын және барлық желдету және жылыту жүйелерінің жұмысын дәл бақылауды қамтамасыз етеді, бұл өнімнің тұрақты сапасын сақтауға және ресурстарды үнемдеуге ықпал етеді. Туннель пеші - жүктелген бұйымдары бар вагонеткалар жүретін тікелей арна. Пештің ішінде 3 негізгі аймақ болады: алдын ала қыздыру, күйдіру және салқындату. Әр аймақтағы температура мен ауа параметрлері алдын – ала белгіленген температура кестесіне сәйкес реттеледі.

Автоматтандыру жылу режимін процестің кезеңіне – жылытуға, күйдіруге немесе салқындатуға байланысты реттеуге мүмкіндік береді. Басқару жүйесі ауаны жеткізу және шығару үшін желдеткіштердің жұмысын, отын беру жүйесін және түтін газын шығаруды бақылайды. Бұл керамикалық тастардың біркелкі қызуын қамтамасыз етеді және бұйымдардың қызып кетуіне немесе деформациялануына жол бермейді. Автоматтандырылған жүйе деректерді орталық басқару пультіне жіберетін температура, қысым және ағын сенсорларын пайдаланады. Оператор нақты уақыт режимінде процесті басқара алады және қажет болған жағдайда параметрлерге өзгертулер енгізе алады.

Туннель пешін басқарудың автоматтандырылған жүйесі мүмкіндік береді:

- Пештің барлық учаскілерінде тұрақты температуралық режим,
- Энергияны тиімді пайдалану,
- Адам факторының әсерін азайту,
- Керамикалық тастардың жоғары және тұрақты сапасы.

Керамикалық тастарды күйдіру $950 - 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада арнайы аймақта жүреді. Өнімдер 4 – 9 сағат бойы максималды температурада ұсталады. Жану аймағына газ оттықтары орнатылған. Күйдіруден кейін тастар $60 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ дейін салқындатылады. Бұл жылуды жоюға және вагонеткаларды түсіруге қажет. Желдеткіштер арқылы салқындату жүзеге асады, артық ауа кейін өнімдерді қыздыру және кептіру үшін қолданылады. Салқындату аймағы 4 бөлікке бөлінеді: сөндіру, жеделдетілген, баяу, қарқынды салқындату.



Сурет 3 - Туннельді пештің сұлбасы

Толық цикл – бұйымдарды тиеу, күйдіру, салқындату және түсіру – туннель пешінің технологиялық процесін құрайды. Осылайша, автоматтандыру кәсіпорынның тиімді жұмысына және сапалы өнім шығаруға ықпал ететін өндірістің негізгі элементі болып табылады.

6 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы

Еңбекті қорғау керамикалық тасты өндіру процесінде жұмысшылар үшін қауіпсіз және салауатты жұмыс жағдайларын жасауға бағытталған әлеуметтік – экономикалық, санитарлық – гигиеналық және экономикалық шараларды қамтитын негізгі аспектілердің бірі болып табылады. Кәсіби міндеттерді орындау барысында жұмысшылар мен қызметкерлердің денсаулығын қорғау 2007 жылғы 15 мамырдағы Еңбек кодексінде белгіленген, ол қауіпсіз және қолайлы еңбек жағдайларын жасауға бағытталған. Сондай – ақ, қауіпсіздік және санитария бойынша көптеген ережелер енгізілді, оларды сақтау еңбекті қорғауды қамтамасыз етеді. Еңбекті қорғауды жүзеге асыру үшін жауапкершілік кәсіпорын әкімшілігіне жүктеледі, ол жұмыс орындарын қажетті техникалық жабдықтауды қамтамасыз етуге және оларда еңбекті қорғау, қауіпсіздік техникасы және санитарлық талаптарға сәйкес жағдайлар жасауға міндетті. Өндірістік процессті ұйымдастырудың принциптерінің бірі – оның барлық кезеңдерінде қауіпсіз және зиянсыз еңбек жағдайларын жасау. Еңбекті қорғау жөніндегі іс – шаралар жобалау, сметалық және басқа да техникалық құжаттамалардың көмегімен іске асырылады. Керамикалық тас өндірісінің технологиялық процесі қауіпсіздік талаптарына сай болуы керек.

Керамикалық материалдар шығаратын кәсіпорындарының барлық қызметкерлері қауіпсіздік техникасының негізгі ережелерін білуге міндетті. Жұмысқа орналасу кезінде әр қызметкер екі нұсқаудан өтеді: жалпы, негізгі ережелермен танысу және тікелей жұмыс орнында нұсқау беру. Қауіпсіздік инженері жүргізетін жалпы нұсқаулық технологиялық процесс, өндірістің ең қауіпті учаскелері, жұмыс орнын дұрыс ұйымдастыру, қауіпсіз жұмыс әдістері, гигиена ережелері және еңбек заңнамасы туралы ақпаратты қамтиды. Брифингтер үнемі өткізіліп тұрады: бастапқы, қайталама және жоспардан тыс. Жұмыс орнындағы алғашқы нұсқау әрбір жаңа қызметкермен жеке немесе басқа учаскеге ауыстырылған кезде жүргізіледі. Шебер қызметкерді қауіпсіз жұмыс әдістеріне үйретеді, содан кейін ғана міндеттерді орындауға мүмкіндік береді. Қайталама нұсқама тоқсан сайын барлық қызметкерлермен, олардың тәжірибесі мен біліктілігіне қарамастан, бастапқы нұсқама бағдарламасы бойынша жүргізіледі. Жоспардан тыс нұсқаулықты учаске шебері өндіріс технологиясы өзгерген кезде, жабдықтар ауысқанда, жазатайым оқиғалардан немесе кәсіптік аурулардан кейін немесе қауіпсіздік ережелері бұзылған жағдайда жүргізіледі. Жұмысты бастамас бұрын арнайы киім мен аяқ киімді тексеру керек. Киім ілулі бөліктерсіз болуы керек. Тек арнайы белгіленген жерлерде киінуге рұқсат етіледі. Жұмыс орны мен жабдықтар жақсы жарықтандырылып, айқын көріну мен еркін өтуді қамтамасыз етуі керек. Құралдар мен материалдар ыңғайлы және дұрыс орналастырылуы керек. Қауіпсіздік ережелерін бұзғаны үшін әкімшілік жауапкершілік, ал ауыр бұзушылықтар үшін қылмыстық жауапкершілік қарастырылған. Барлық қауіпсіздік нұсқаулары мен ережелерін ұйымның бас инженері және кәсіподақ комитеті бекітеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада Астана қаласында жылына 20 млн дана қуаттылықпен керамикалық тастар шығаратын зауытты жобалау қарастырылды. Жоба аясында шикізат ретінде екі компонент – саздақ пен ағаш ұнтағы қолданылады. Шикізаттың химиялық және физикалық қасиеттері зерттеліп, шихта құрамының оңтайлы араласу дұрыстығы анықталды. Технологиялық схема бойынша дайын өнімнің сапасын жоғарылату үшін шикізат алдымен ұнтақталып, араластырылып, қалыптанады.

Негізгі шикізат – саздақ Ақмола ауданынан, Астанада тек 7 км қашықтықта орналасқан кен орнынан жеткізіледі. Бұл өз кезегінде тасымалдау шығындарын азайтып, өндірісті тұрақты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, өндірісте ағаш ұнтағы қосымша шикізат ретінде қолданылады. Бұл материал Астана қаласындағы ағаш өңдеу кәсіпорындарының өндірістік қалдықтарынан алынады.

Жұмыс барысында өндірістік баланс есептелді, қажетті технологиялық жабдықтар тандалды және олардың сыйымдылығы мен саны анықталды. Зауыттың бас жоспары мен ішкі жоспарлау сызбалары жасалды, жұмысшылар саны және еңбек кестесі белгіленді. Тиімді өндіріс үзіліссіз үш ауысымдық режимде жұмыс жасайды. Экономикалық есептеулер жобаның өзіндік құны, кірісі есептелінді. Шикізат кен орны мен жоспарланған зауыттың арақашықтығының жақындығы да өнімнің бәсекелік қабілетінің жоғары болуына мүмкіндік береді. Бұл дипломдық жұмыс арқылы мен керамикалық материалдар өндірісінің барлық негізгі сатылары қарастырылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Учебное пособие «Керамические материалы» по дисциплине «Технология керамических материалов» - Рудный, РИИ, 2018. – 107 с. Ил. 41, табл. 4, список лит. 25 назв.

2 Проектирование производства изделий строительной керамики: учебное пособие / В. А. Гурьева. – Оренбург : ОГУ, 2013. - 179 с.

3 Кононенко А.М., Шульц А.В. Рахимов М.А., Рахимова Г.М. Технология строительной керамики: Учеб. пособие для студентов специальности 050730 - «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».- Караганда: КарГТУ, 2008.- с.

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

5 Автоматизация процесса обжига керамического кирпича: монография / В.В. Тугов, В.Р. Сабанчин; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2019. – 150 с.

6 <https://factories.kz/producers/astana-les>

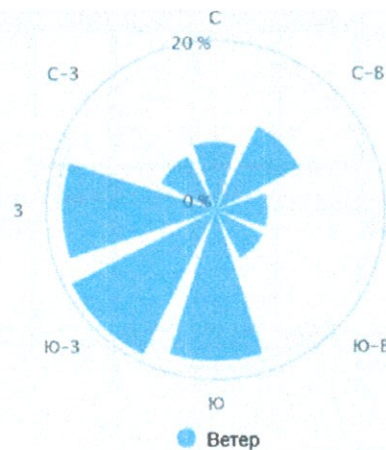
7 Химическая технология керамики и огнеупоров. В 2 ч. Ч. 1 : тексты лекций для студентов специальности 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий» специализации 1-48 01 01 09 «Технология тонкой функциональной и строительной керамики» / Е. М. Дятлова, Ю. А. Климош. — Минск: БГТУ, 2014. — 224 с.

8 Технология строительной керамики: учеб. пособие / А.Е. Турченко, Т.И. Шелковникова, А.М. Усачев. - Воронеж: ФГБУ ВО «Воронежский государственный технический университет, 2018. – 93 с.

9 <https://revkz.nt-rt.ru/images/manuals/5.pdf>

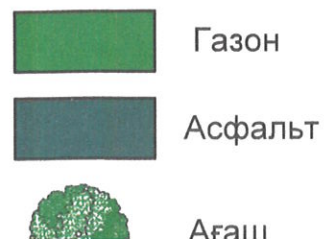
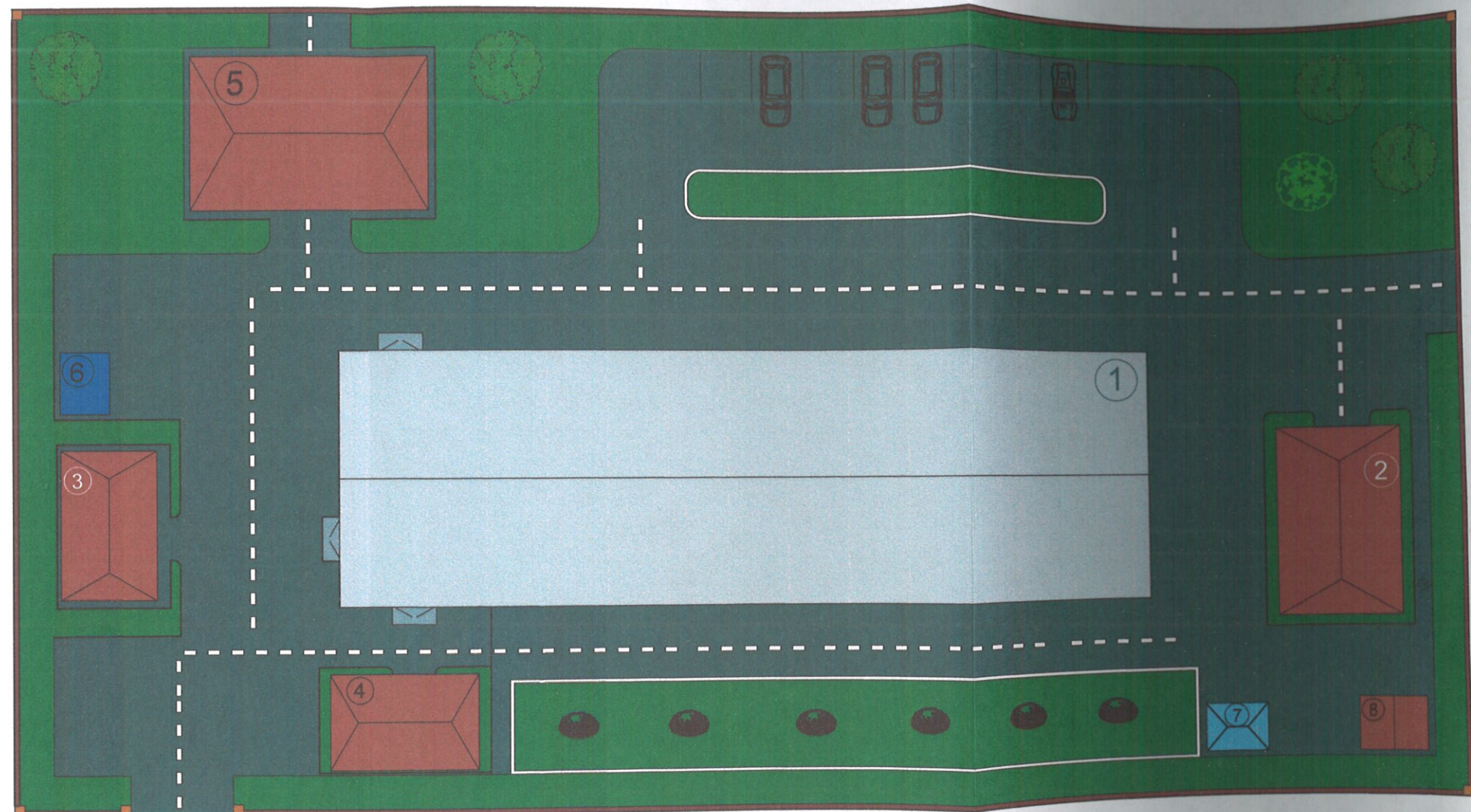
10 Жүгінісов М.Т. ҚҰРЫЛЫС КЕРАМИКА – 2 пәні бойынша курстық жұмысқа арналған әдістемелік нұсқау. – Алматы: Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ, 2021. – 24 б.

Цехтың бас жоспары



	Ғимараттардың атауы
1	Керамикалық тас өндіретін цех
2	Әкімшілік тұрмыстық ғимарат
3	Ағаш ұнтағы қоймасы
4	Саздақ қоймасы
5	Дайын өнім қоймасы
6	Су резервуары
7	Трансформаторлық станция
8	Өрт мұнарасы

	Аталуы	Саны
1	Аумақтың жалпы ауданы	2,8 га
2	Ғимараттың ауданы	0,7 га
3	Жол ұзындығы	0,5 км
4	Көгалдандыру коэффициенті	0,45



Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні
Каф. меңгер.			Шаяхметов С.Б.		05.06
Жетекші			Жүгінісов М.Т.		05.06

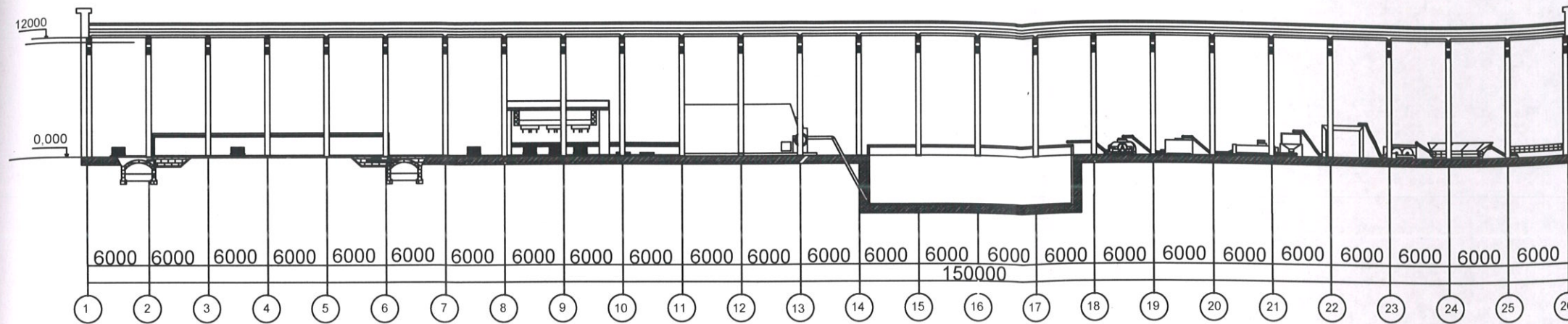
SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ

Астана қаласындағы өнімділігі жылына 20 млн дана/ жылына тиімді керамикалық тас өндіретін зауыт

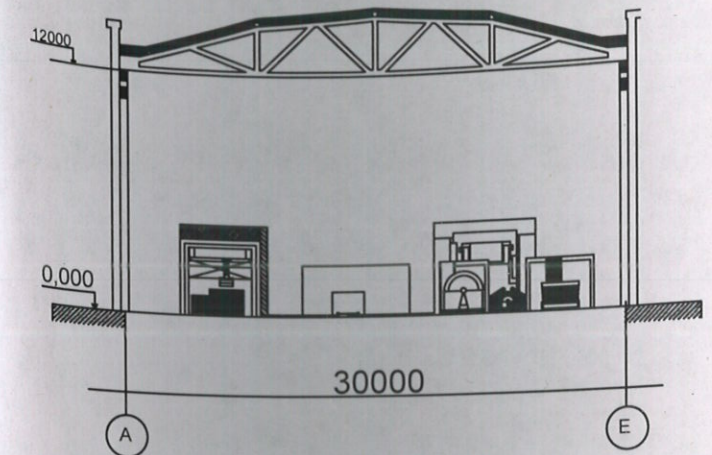
Сәулет - құрылыс бөлімі

Кезең	Бет	Беттер
ДЖ	1	6

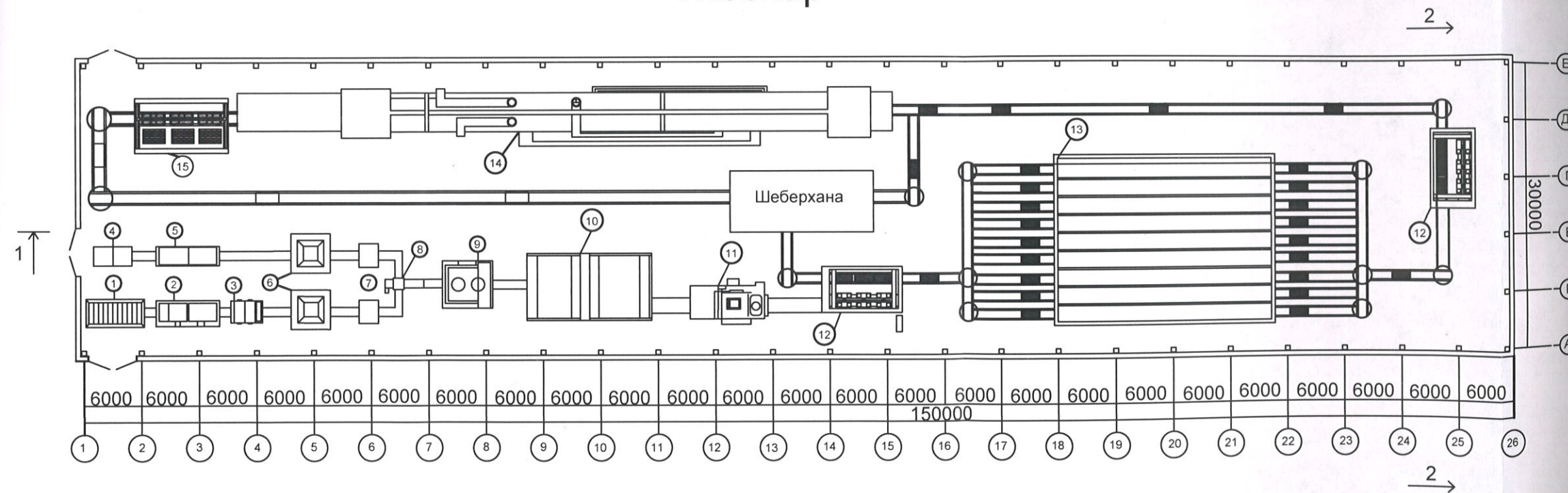
Қима 1-1



Қима 2-2



Жоспар



Спецификация

№	Наименование
1	Саз қолсытқыш
2	Жәшікті қоректендіргіш
3	Тас шығаратын біліктер
4	Ағаш ұнтағы
5	Електөу
6	Бункер
7	Мөлшерлегіш
8	Екі білікті араластырғыш
9	Сұлы ұнтақтайтын жүгірші
10	Шикта қоры
11	Вакуумды пресс
12	Автомат - кескіш
13	Туннельді кептіргіш
14	Туннельді пеш
15	Автомат - отырғызғыш

SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ

Астана қаласындағы өнімділігі жылына 20 млн дана/ жылына тиімді керамикалық тас өндіретін зауыт

Сәулет - құрылыс бөлімі

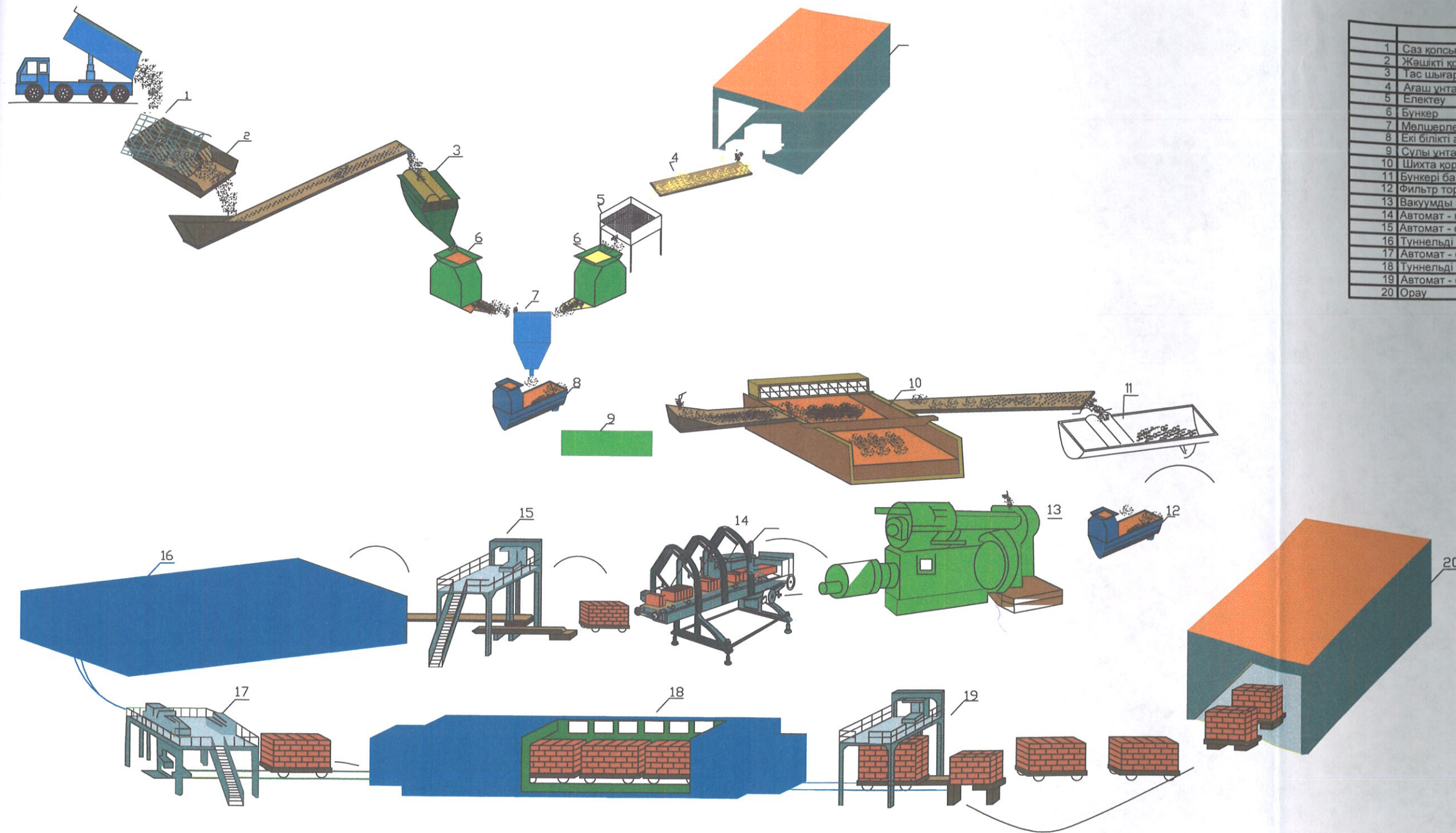
Цехтың жоспары және қимасы

Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні
Каф. меңгер.				Шаяхметов С.Б.	25.06
Жетекші				Жүгінісов М.Т.	25.06
Норм. бақыл.				Оспанова А.Т.	25.06
Сапа бақыл.				Джетписбаева А.Ж.	25.06
Орындаған				Досымбекова Ж.Қ.	25.06

Кезең	Бет	Беттер
ДЖ	2	6

"ҚЖҚМ" кафедрасы
ПСМИИК 21-1к тобы

Технологиялық сұлба

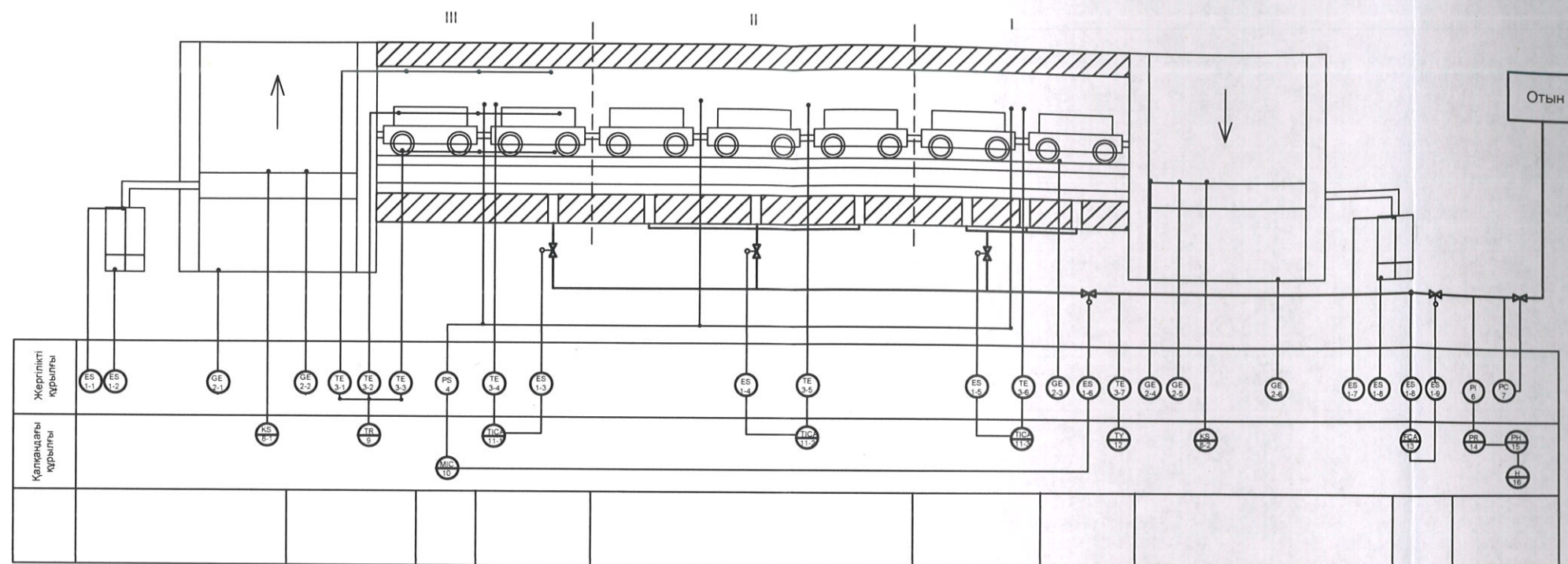


Спецификация

1	Саз қосытқыш
2	Жәшікті қоректендіргіш
3	Тас шығаратын біліктер
4	Ағаш ұнтағы
5	Електеу
6	Бункер
7	Мөлшерлегіш
8	Екі білікті араластырғыш
9	Сұлы ұнтақтайтын жүгіргіш
10	Шихта қоры
11	Бункері бар жәшікті қоректендіргіш
12	Фильтр торы бар саз араластырғыш
13	Вакуумды пресс
14	Автомат - кескіш
15	Автомат - отырғызғыш
16	Туннельді келтіргіш
17	Автомат - отырғызғыш
18	Туннельді пеш
19	Автомат - отырғызғыш
20	Орау

						SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ				
						Астана қаласындағы өнімділігі жылына 20 млн дана/ жылына тиімді керамикалық тас өндіретін зауыт				
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Технологиялық бөлім		Кезең	Бет	Беттер
Каф. меңгер.	Шаяхметов С.Б.							ДЖ	3	6
Жетекші	Жүгінісов М.Т.									
Норм. бақыл.	Оспанова А.Т.									
Сапа бақыл.	Джетписбаева А.Ж.									
Орындаған	Досымбекова Ж.Қ.					Технологиялық сұлба		"ҚЖҚМ" кафедрасы ПСМИИк 21-1к тобы		

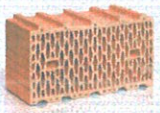
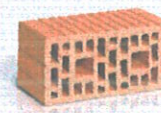
Туннельді пешті автоматизациялау



SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ					
Астана қаласындағы өнімділігі жылына 20 млн дана/ жылына тиімді керамикалық тас өндіретін зауыт					
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні
Каф.меңгер.	Шаяхметов С.Б.				05.06.
Жетекші	Жүгінісов М.Т.				05.06.
Норм.бақыл.	Оспанова А.Т.				05.06.
Сапа бақыл.	Джетписбаева А.Ж.				05.06.
Орындаған	Досымбекова Ж.Қ.				05.06.
Автоматизациялау					
Автоматизация бөлімі					
Кезең					
ДЖ					
Бет					
4					
Беттер					
6					
"ҚжҚМ" кафедрасы					
ПСМИИК 21-1к тобы					

Керамикалық тас МЕСТ 530-2012

Бұйымдардың технологиялық сипаттамасы

			
Өлшемі, мм	510x250x219 (14,3 НФ)	380x250x219 (10,7 НФ)	250x120x140 (2,1 НФ)
Массасы, кг	25 – 26	19	4,5 – 4,7
Беріктік (марка)	M100	M100	M200
Аязға төзімділік	F35	F35	F50
Су сіңіргіштігі, пайыз	8 – 12	8 – 12	8 – 12
Қуыстылық, пайыз	53	53	53
Орташа тығыздығы	1200 кг/м ³	1200 кг/м ³	1200 кг/м ³

Бұйымды шығару бағдарламасы

№ п/п	Бұйымдар атауы	жылына	тәулікте	ауысымына	сағатына
1	510x250x219 (14,3 НФ)	6 500 000	19 403	6 467	808,3
2	380x250x219 (10,7 НФ)	6 500 000	19 403	6 467	808,3
3	250x120x140 (2,1 НФ)	7 000 000	20 896	6 965	870,6

Цехтің жұмыс тәртібі

Цехтар мен бөлімдердің атауы	Жылдағы жұмыс күндерінің саны	Тәуліктегі ауысым саны	Жұмыс ауысымның ұзақтылығы, сағ	Жылдық жұмыс уақыт қоры, сағ
Шикізатты қабылдау	335	2	8	5360
Шикізатты даярлау	335	3	8	8040
Шикізатты араластыру	335	3	8	8040
Қалыптау	335	3	8	8040
Кептіру	335	3	8	8040
Күйдіру	335	3	8	8040
Сапаны бақылау	335	1	8	2680
Дайын өнім қоймасы	335	3	8	8040

Технологиялық карта

Керамикалық тасты өндіруге арналған саздақ Астана қаласынан солтүстік - шығысқа қарай 7 км жерде орналасқан Ақмола кен орнында өндіріледі.

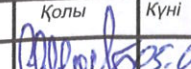
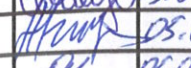
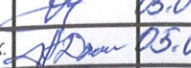
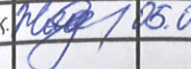
Атауы	Оксидтер, пайыз						К.К.Ж
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	
Саздақ	60,6	15,22	5,20	4,30	1,76	0,64	6,5
Ағаш ұнтағы	-	-	-	-	-	-	90,7

Шикізат материалдары

Бұйымның атауы	Саздақ, т			Ағаш ұнтағы, т			Бұйым шығуы, (дана, м ²)		
	жыл	тәулік	сағ	жыл	тәулік	сағ	жыл	тәулік	сағ
(14,3 НФ)	137575,1	410,6	17,1	41 955,2	125,2	5,21	6,5	19 403	808,3
(10,7 НФ)	137575,1	410,6	17,1	41 955,2	125,2	5,21	6,5	19 403	808,3
(2,1 НФ)	148157,8	442,2	18,425	45 182,5	134,8	5,61	7	20 896	870,6
Барлығы	423 308	1263,4	37,5	129 093	385,2	16,03	20	59 702	2487,2



Керамикалық тастарды күйдіру 950 - 1000 С температурада арнайы аймақта жүреді.
Өнімдер 4 - 9 сағат бойы максималды температурада ұсталады.
Жану аймағында газ оттықтары орнатылған.
Күйдіруден кейін тастар 60 - 80 С дейін салқындатылады.
Бұл жылуды жоюға және вагонеткаларды түсіруге қажет.
Желдеткіштер арқылы салқындату жүзеге асады,
артық ауа кейін өнімдерді қыздыру және кептіру үшін қолданылады.

Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні
Каф. меңгер.			Шаяхметов С.Б.		05.06
Жетекші			Жүгінісов М.Т.		05.06
Норм. бақыл.			Оспанова А.Т.		05.06
Сапа бақыл.			Джетписбаева А.Ж.		05.06
Орындаған			Досымбекова Ж.Қ.		05.06

Циклограмма

№	Операция	Уақыты	Жұмыстың циклограммасы	
1	Шикізатты сазқосытқышқа / елекке салу	1 м / 1 м		
2	Бірінші ретті өңдеу	3 м		
3	Жәшікті қоректендіргішке жіберу	2 м		
4	Шикізатты тас шығаратын біліктерге тасымалдау	2 м		
5	Тас шығаратын біліктер	30 м		
6	Шикізатты араластырысқа тасымалдау	2 м		
7	Екі білікті араластырыс	15 м		
8	Шикізатты суды ұнтақтайтын жүгіргішке тасымалдау	2 м		
9	Суды ұнтақтайтын жүгіргіш	10 м		
10	Шикізатты пресске тасымалдау	2 м		
11	Пресстеу	40 с		
12	Шикізатты кептіріс вагонеткаларына отырғызу	20 м		
13	Вагонеткаларды туннельді кептіргішке тасымалдау	20 м		
14	Шикізатты кептіру	15 сағ		
15	Вагонеткадан шығару	15 м		
16	Шикізатты туннель вагонеткаларына отырғызу	20 м		
17	Пешке тиеу	15 м		
18	Күйдіру	10 сағ		
19	Дайын өнімді түсіру, орау, дайын өнім қоймасына тиеу	60 м		
Барлығы (бұйымдарды өндірудің технологиялық процесінің жалпы ұзақтығы)		Σ	28 сағ 40 мин 40 сек	

Материалдық баланс

КІРІС	ШЫҒЫН
1. Қоймаға піші заттың кірісі: Саздақ – 423 308 т Ағаш ұнтағы – 129 093 т	1. Қоймаға дайын өнімнің кірісі – 415 140 т
2. Технологиялық судың кірісі – 59467,1	2. Қайтарыссыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу – 29 232 т пеште күйдіру кезіндегі – 21 849 т кептіру кезінде – 9 514 т тасымалдау кезінде – 4 805 т піші затты өңдеу кезінде – 5 523 т
	3. Технологиялық судың жоғалуы – 5406,1
	4. Ылғалдың булануы: кептіргіште – 104 220 т пеште – 14 419
Барлығы: 611 868,1 т	Барлығы: 610 508,1 т

SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ

Астана қаласындағы өнімділігі жылына 20 млн дана/ жылына тиімді керамикалық тас өндіретін зауыт

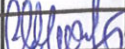
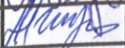
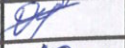
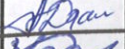
Технологиялық бөлім

Технологиялық карта

"ҚжҚМ" кафедрасы
ПСМИИК 21-1к тобы

Негізгі технико - экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштері	Өлшем бірлігі	Жоба бойынша
Зауыттың жылына шығаратын өнімі	дана	20 000 000
Зауыттың жылдық табысы	млн	400
Өнімнің рентабельдік деңгейі:		
- зауыттық қорына	%	16,3
- тауардың өзіндік бағасына	%	24
Өндіруге жұмсалатын қор	млн/теңге	436
Жұмысшылар саны	адам	30
Барлық сметаның бағасы	млн	73 400 500
Жобаның қайтару мерзімінің уақыты	жыл	3 жыл
Дайын өнім шығаруға негізделетін электр энергиясы	кВт/сағатына	0,50
Зауыттың аумақтық салу деңгейі	%	30

						SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ			
						Астана қаласындағы өнімділігі жылына 20 млн дана/ жылына тиімді керамикалық тас өндіретін зауыт			
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Сәулет - құрылыс бөлімі	Кезең	Бет	Беттер
Каф.меңгер.		Шаяхметов С.Б.			05.08		ДЖ	6	6
Жетекші		Жүгінісов М.Т.			05.08				
Норм.бақыл.		Оспанова А.Т.			05.08				
Сапа бақыл.		Джетписбаева А.Ж.			05.08				
Орындаған		Досымбекова Ж.Қ.			05.08	Цехтың жоспары және қимасы	"ҚжҚМ" кафедрасы ПСМИИК 21-1к тобы		

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық Жоба бойынша
(жұмыс түрі аты)

Досымбекова Жадыра Қанатқызы
(білім алушының А.Ә.Т.)

6B073202 - Құрылыс инженерия
(ББ атуы және шифры)

Тақырыбы: «Астана қаласында жылына 20 млн дана/ жылына тиімді керамикалық тастарды өндіретін зауыт»

Орындалды:

- а) 6 парақтағы графикалық бөлім
- б) 51 беттен тұратын түсіндірмелік жазба

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР

Бұл дипломдық жобада Астана қаласында орналасқан керамикалық тастар шығаратын цех қарастырылды. Цехтің өндірістік қуаты 20 миллион дана жылына құрайды. Дипломдық жұмыстың ең негізгі мақсаты – саздақ пен ағаш ұнтағы шикізаттарынан жоғары сапалы өнім шығару, технологиялық процесті тиімді ұйымдастыруды негіздеу, қажетті жабдықтарды таңдау. Жобада шикізатты дайындаудан бастап керамикалық тастарды кептіруге және күйдіруге дейінгі өндіріс кезеңдері қарастырылды. Сондай – ақ цехтің орналасуы, ауысымдардың жұмыс кестесі, шикізат пен дайын өнімнің қозғалыс сызбасы орындалды.

Жұмысты бағалау

Графикалық бөлім келесі бөліктерден тұрады: бас жоспар, өндірістің технологиялық схемасы, технологиялық схема, негізгі цехтің жоспары мен бөлімдері және жобаланатын зауыттың техникалық – экономикалық көрсеткіштері.

Жоба қоршаған ортаны қорғау ережелеріне және жұмысшылардың техникалық және санитарлық ережелеріне толығымен сәйкес келеді.

Дипломдық жұмыста айтарлықтай кемшіліктер болған жоқ. Жұмыс жақсы деңгейде ұсынылған.

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

Рецензент

к.т.н., ассоц.проф. МОК (КазГАСА)

(лауазымы, оқу дәрежесі, атағы)

Алтаева З.Н.

(қолы)

« 30 »

2025 ж.

ҚазҰТЗУ 706-17

Рецензия

Подпись Алтаева З.Н.
завещаю
HR департамент
« » 20

ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жобаға

(жұмыс түрінің атауы)

Досымбекова Жадыра

(оқушының Т.А.Ж.)

6B07302 «Құрылыс инженерия»

(мамандықтың атауы және шифрі)

Дипломдық жобаның тақырыбы: Астана қ. жылына 20 млн дана/жылына тиімді керамикалық тастарды өндіретін зауыт.

Астана қаласында кәзіргі таңда тұрғын үйлер құрылысы дамуда. Гимараттардың қабырғаларын монолитті ауыр бетоннан жасайды сосын оқшаулағыш материалдарды қолданады немесе қабырғалық бұйым ретінде толық денелі кірпішті және газоблокты қолданады. Керамикалық қабырға бұйым ретінде қуыстылығы жоғары тиімді керамикалық тастарды өндіріп ғимараттарды салу кезінде пайдалану тиімді болып табылады. Себебі бір тас 2-4 және одан жоғары кірпіштің орнын алады, сонымен құрылыс мерзімін қыскартады. Сонымен бірге тастардың қуыстылығы жоғары болғандықтан, қабырғаның жылу оқшаулағыш қасиеті де жоғары болады және ғимаратты салу кезінде қосымша жылу оқшаулағыш материалдар қажет болмайды. Бұл дипломдық жобада жеңіл балкитын сазға 25% ағаш үгіндісін қосып керамика массаны құрастырып, кеуектелген қабырға тастарды даярлау технологиясы бойынша зауыт жобасы жасалған.

Жобада технологиялық бөлім, құрылыс, экономикалық жылу техникалық бөлімдер және басқа толық көлемде орындалған. Технологиялық бөлімде керамикалық беттік кірпішті өндірудің технологиялық сұлбасы келтірілген және толық баяндалған.

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

Досымбекова Ж. университетте оқу кезінде өзін тәртіпті және еңбекқор студент ретінде көрсетті. Барлық оқу пәндерін жақсы игеріп, алған білімдерін толық пайдаланып, сауатты маман ретінде дипломдық жобаны жоғары деңгейде орындап шықты.

Дипломдық жоба 95 % «өте жақсы» бағамен бағаланады, ал оның авторы Досымбекова Ж. 6B07302 «Құрылыс инженерия» мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежені алуға тиіс.

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



М.Т. Жүгінісов

«3» мамыр 2025 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Досымбекова Жадыра Канаткызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Астана қ жылына өнімділігі 20 млн дана/жылына тиімді керамикалық тастарды өндіретін зауыт.

Научный руководитель: Данияр Ахметов

Коэффициент Подобия 1: 21.2

Коэффициент Подобия 2: 7.1

Микропробелы: 82

Знаки из здругих алфавитов: 45

Интервалы: 0

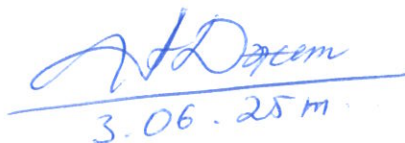
Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

2025-05-21

Дата


3.06.25 m

Айнур Жетписбаева

проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Досымбекова Жадыра Канаткызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Астана қ жылына өнімділігі 20 млн дана/жылына тиімді керамикалық тастарды өндіретін зауыт.

Научный руководитель: Данияр Ахметов

Коэффициент Подобия 1: 21.2

Коэффициент Подобия 2: 7.1

Микропробелы: 82

Знаки из других алфавитов: 45

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

☐ Обоснование:

2025-05-21

Дата



Заведующий кафедрой