

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

Арыстан Әлішер Шаймарданұлы

Семей қаласындағы қуаттылығы жылына 10 млн. дана беттік керамикалық  
кірпіш шығаратын зауыт

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

\_\_\_\_\_ Қызылбаев Н.К.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019ж.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Семей қаласындағы қуаттылығы жылына 10 млн. дана беттік керамикалық  
кірпіш шығаратын зауыт

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Орындаған:

Арыстан Ә.Ш

Пікір беруші

т.ғ.д., профессор

\_\_\_\_\_ Колесникова И.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 ж.

Жетекші

т.ғ.д., профессор

\_\_\_\_\_ Жүгінісов М.Т

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

Қызылбаев Н.К.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Арыстан Әлішер Шаймарданұлы

Тақырыбы: «Семей қаласындағы қуаттылығы жылына 10 млн. дана беттік керамикалық кірпіш шығаратын зауыт»

Университет ректорының « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ ж. № \_\_\_\_\_ бұйрығымен бекітілген Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі « \_\_\_\_\_ » мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері Кәсіпорынның жұмыс тәртібі, технологиялық тізбек өнімділігі, материалдық баланс, қондырғылар санын, жылу балансын есептеу, өзіндік құн, жасанды жарықтандыруды есептеу.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Технологиялық бөлім

ә) Жылу техникалық бөлім

б) Сәулет-құрылыстық бөлім

в) Технологиялық процестердің автоматикасы және автоматтандыру жүйесі

г) Экономикалық бөлім

ғ) Қауіпсіздік және еңбек қорғау

Сызбалық материалдар тізімі Бас жоспар сызбасы, цехтың қима көрінісі, технологиялық картасы, технологиялық тізбегі, автоматика сызбасы, техника-экономикалық көрсеткіштер сызбасы.

Ұсынылған негізгі әдебиет 10 атау

**Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ**

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

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			
Жылу техникалық бөлім			
Сәулеттік -құрылыстық бөлім			
Техника экономикалық бөлім			
Автоматтау және автоматтандыру бөлімі			
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі			
Норма бақылау			

Жетекші \_\_\_\_\_ Жугинисов М.Т

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ Арыстан Ә.Ш

Күні « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 ж.

## **АНДАТПА**

Бұл дипломдық жұмыста әрлеу материалдарын өндіретін зауыт туралы, соның ішінде беттік керамикалық кірпіш жайлы толық мәліметтер келтірілген. Беттік керамикалық кірпіштің номенклатурасы, шикізат мінездемесі, технологиялық схемасы және оның қысқаша сипаттамасы, өндірістің материалдық балансы, шихтаның құрамын анықтау, құрал-жабдықтар және зауыттың жоспары, нобайы көрсетілген.

Беттік керамикалық кірпіш құрылыста кеңінен қолданылатын материал. Ол өзінің жылуоқшаулағыш, аязғатөзімділік қасиеттерімен, сонымен қатар жоғарғы беріктілігімен ерекшелінеді. Керамикалық кірпішті маркасына сәйкес ғимарат пен имарат құрылысының әр-жерінде қолдануға болады. Шикізат материалдарының қол жетімділігі, кірпішті өндіру операцияларының автоматтандырылуы және де керамика өндірісінің экологиялық таза және өндіріс қалдығынсыз екенін ескерсек, бұйым өндірісі тиімді болып келеді.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломной работе приведены данные о заводе по производству лицевого керамического кирпича. Представлены номенклатура такого кирпича, характеристика сырья, технологическая схема и ее краткая характеристика, материальный баланс производства, определение состава шихты, оборудование и заводские планы, эскизы.

Лицевой керамический кирпич широко используется в строительстве. Он отличается своими теплоизолирующими, морозостойкими свойствами, а также высокой прочностью. Керамический кирпич в соответствии с маркой можно использовать в разных местах строительства зданий и сооружений. С учетом доступности сырьевых материалов, автоматизации операций по производству кирпича, а также экологически чистого и без отходов производства керамики, производство изделий является эффективным.

## **ABSTRACT**

In the thesis work provides data on the factory for the production of facial ceramic bricks. The number of such bricks, the characteristics of the raw materials, the technological scheme and its brief characteristics, the material balance of production, the determination of the composition of the charge, equipment and factory plans, sketches are presented.

Facial ceramic bricks are widely used in construction. It is distinguished by its insulating, frost-resistant properties, as well as high strength. Ceramic brick in accordance with the brand can be used in different places of construction of buildings and structures. Given the availability of raw materials, automation of brick production operations, as well as environmentally friendly and non-waste ceramics, the production of products is effective.

## МАЗМҰНЫ

<b>Кіріспе</b>	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Құрылысқа арналған алаңды негіздеу	8
1.2 Зауыттың жұмыс тәртібі	9
1.3 Өндіріс өнімінің номенклатурасы	10
1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама	11
1.5 Шихтаның химиялық құрамын есептеу	12
1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау және негіздеу	15
1.7 Материалдық балансты есептеу	22
1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу	26
1.9 Шикізат сапасын және дайын өнімді бақылау	31
<b>Қорытынды</b>	35
<b>Пайдаланылған әдебиеттер тізімі</b>	36
<b>Қосымшалар</b>	37

## КІРІСПЕ

Беттік кірпішпен жасалған үйлер мен ғимараттардың сыртқы және ішкі қабырғаларын қалауға, зауыттағы жағдайда қабырғалық панелдерді және блоктарды жасауға, қыздырылу температурасы кірпіштің күйдірілу температурасынан аспайтын пештерді түтіндік құбырларды қалауға қолданады.

Ескі керамикалық бұйымдардың қалдықтары тас ғасырында жататын қоныстар орнынан табылуда. Құрылыс материалдар ретінде керамикалық бұйымдардың жасы 5000 жылдан асады. Саздар құрылыс материалдар ретінде адамдардың ең ертедегі даму кезеңіндегі тұрған үйшіктерді сылау үшін қолданылды.

Қазір кезде беттік керамикалық кірпіш-ғимараттың интерьерін, сондай-ақ экстерьерін қаптауға және сәндеуге арналған ең қажетті материалдардың бірі: ол жолдарды төсеу, қасбеттерді, құрылыс элементтерін әрлеу, үй-жайлардың ішкі әрлеуі үшін қолданылады. Беттік кірпіштің негізгі функциясы эстетикалық, декоративтік болып табылса да, ол сыртқы қабырғаларды қоршаған ортаның зиянды әсерінен: температуралардың, ылғалдың және аяздың ауытқуынан жоғары тиімді қорғау болып табылады. Беттік керамикалық кірпіш фактуралық, фасонды, глазуrlenген, ангобталған, клинкерлік болып бөлінеді. Мұндай материалдан жасалған қалау сенімді және оның жылу және дыбыс оқшаулағыш қасиеттері артады.

Керамикалық өнеркәсіптің соңғы жүз жылдықтағы дамуы орыс ғалымдарының еңбектерімен байланысты. Әсіресе академик В.И.Вернадскийдің және профессор А.П.Землячченскийдің керамика өндірісіне керекті шикізат қасиеттерін зерттеу жұмыстары, академик П.П.Будниковтың, Д.Н.Полубояриновтың, А.К.Кипченко және т.б. ғалымдардың керамикалық материал өндірісін жетілдіру тұрғысындағы еңбектері, керамикалық өнеркәсіптің жан-жақты дамуына, сан-алуан құрылыстық керамиканы жергілікті шикізаттар негізінде қалыптасқан технологиясымен жасап шығаруға және санын көбейтіп, сапасын жақсартуға ғылыми-өндірістік әсер етті.

Тұрғын үй және азаматтық құрылыс қарқынының өсуіне байланысты керамикалық материалдар өндірісі де дамуда.

Керамикалық бұйымдардың қолданылуының әр түрлілігі олардың қасиеттерінің кең көлемдегі көрсеткіштерін қамтамасыз етуді талап етеді. Бұған дайындаудың көптеген тәсілдерін, әр түрлі құрылыстарды, әр түрлі технологиялық әдістерді қолдану арқылы жетеді.

## 1 Технологиялық бөлім

### 1.1 Құрылысқа арналған алаңды негіздеу

Жоспарланып отырған беттік кірпіш шығаратын зауыт – Семей қаласында орналасқан.

Зауыт Семей қаласындағы өндірістік аймағында құрылып жатқан және құрылған инженерлік электрмен, жылумен жабдықтау, су кубырлары мен канализацияларына қосып құрылады.

Беттік кірпіш шығаратын зауыт жылына – 10 млн. дана кірпішпен қамтамасыз етеді. Зауыт Семей қаласының өндірістік аймағында салынады. Кіші салымдар мен эксплуатациялық шығындарды қамтамасыз етуге арналған жобаланып отырған зауыттың құрылыс алаңы келесі технико-экономикалық талаптарға жауап береді:

- өндірісті кеңейтуді ескергендегі құрылыс алаңының өлшемдері;
- құрылыс алаңы шикізат орнына жақын орналасқан, ол шикізаттарды тиімді тасымалдауға мүмкіндік береді;
- құрылыс алаңы энергия және сумен жабдықталған, сол жердегі өндіріс нысандарына жақын орналасқан.

Зауыт өндірістің тұрақты жұмысын қамтамасыз ететін, әкімшілік-тұрмыстық және өндірістік сипаттағы толық комплексті ғимараттар мен имараттардан тұрады.

Семей қаласында климат қатаң континенталды. Температурда үлкен ауытқулар бар, қыс мезгілінде температура  $-48,6^{\circ}\text{C}$  және жазда  $42,5^{\circ}\text{C}$  болуы мүмкін. Желдің орташа жылдық жылдамдығы  $2,3\text{ м / с}$ , ауаның орташа ылғалдылығы  $66\%$  құрайды.

Семей қаласында шамамен 350000 адам тұрады. "ШҚО Семей қаласының жұмыспен қамту, әлеуметтік бағдарламалар және азаматтық хал актілерін тіркеу бөлімі" ММ мәліметі бойынша жұмыспен қамту органдарында жұмыссыз ретінде тіркелгендер саны 2018 жылы 2063 адамды құрады. 2018 жылғы 17 мамырдағы жағдай бойынша жұмыспен қамту бағдарламасына 4099 адам жүгінді. Семей қаласында архитектор және құрылыс инженерлеріне сұраныс төмен. Қазіргі кезде  $5,7\%$  жұмыс орындары құрылыс инженерлерін керек деп есептейді. Халықты жұмыспен қамтуды арттыру үшін Семей қаласының жұмыспен қамту 2020 және жол картасы бағдарламалары бойынша іс-шаралар қарастырылған.

Семей қаласында «Шәкәрім атындағы мемлекеттік университет» инженерлік-технологиялық факультеті бар, 9 технологиялық колледж бар.

Қаладағы ірі өндірістік орындар мыналар болып табылады: цемент зауыты, етконсервті комбинат, кожмехкомбинаты, құрылыс материалдары зауыты, көлік құрылысы және такниктерді жөндек зауыттары. Қаланың көлік құрылыс өндірісін АО «Семейдің көлік құрылыс зауыты», ТОО «Семейдің автобус зауыты», ТОО «Металист» компаниялары көрсетеді.



Қаладағы өнеркәсіп барлық жергілікті құрылыс өндірістерін шикізатпен қамтамасыз етіп отыр.

## 1.2 Зауыттың жұмыс тәртібі

Жұмыс ауысымдары ауысымдағы жұмыс сағаттарымен сипатталады. Осы көрсеткішті көбейтіп, цехтың жылдық жұмыс уақытының қорын анықтайды. Өндірістік бағдарлама және қабылданған жұмыс ережесі шикізат мөлшерін технологиялық жабдықтар санын және жұмысшылар құрамын есептеу үшін басты мәлімет болып табылады. Жұмыс ережесін тағайындау негізінде осы өнеркәсіп саласындағы технологиялық жобалау нормаларын жетекшімен жасау керек. Зауыттың жұмыс ережесі жылдағы жұмыс күндер, жұмыс ауысымдар, ауысымдағы жұмыс сағаттарымен сипатталады.

Күрделі жұмысқа тоқтайтын үздіксіз жұмыс ережесіне сәйкес зауыттың жұмыс уақытының қоры, сағ/жыл, келесі формуламен анықталады

$$J_k = (365-30) \cdot 2 \cdot 8 = 5360 \text{ сағ/жыл,}$$

$$J_k = (365-30) \cdot 3 \cdot 8 = 8040 \text{ сағ/жыл}$$

$$n = 20-30 \text{ күн.}$$

Шикізат өндіретін бөлімдер 3 ауысыммен жұмыс істеуі мүмкін, сағ/мин, мүмкін

$$K_n = 0,85 - 0,95,$$

$$J_{kn} = J_n \cdot K_n = 5360 \cdot 0,85 = 4556 \text{ сағ/жыл.}$$

$$J_{kn} = J_n \cdot K_n = 8040 \cdot 0,85 = 6834 \text{ сағ/жыл.}$$

### 1 Кесте - Цехтың жұмыс тәртібі

№	Бөлім аталуы	Жылдағы жұмыс күндер саны	Тәулікте ауысым саны	Жұмыс ауысым ұзақтылығы, сағ.	Жылдық жұмыс уақыт қоры	
					тәулік	сағат
1	Шикізатты қабылдау	335	2	8	335	5360
2	Шикізатты дайындау	335	2	8	335	5360
3	Қалыптау	335	2	8	335	5360
4	Күйдіру	335	3	8	335	8040
5	Кептіру	335	3	8	335	8040
6	Сапаны бақылау	335	1	8	335	2680
7	Дайын өнім қоймасы	335	2	8	335	5360

### 1.3 Өндіріс өнімінің номенклатурасы

Беттік кірпіш тіктөртбұрышты параллелипипед пішінді, беттік жақтары түзу, біркелкі қырлы болуы тиіс. Қырларының беті бүдірлі, ал бұрыштыры 15мм-ге дейін дөңгеленілуі мүмкін. Кірпіштің аса қатты күйдірілуі немесе соңына дейін күйдірілмеуі стандартқа сай келмейді.

Мемлекеттік стандартқа сәйкес кірпішке қойылатын талаптар: кірпіштің өлшемдері (мм) : ұзындығы 250; ені 120; қалыңдығы 88 немесе 65 болуы керек. Беріктігі (кг/см<sup>2</sup>) бойынша кірпіш мынадай маркаларға бөлінеді: 300, 250, 200, 150, 125, 100, 75. Орташа тығыздылығы 1300-1450 кг/м<sup>3</sup>, су сіңіруі кірпіш салмағының 6% аз емес болуы керек. Аязға төзімділігі алма-кезек -15<sup>0</sup>С қатыру мен 15±5<sup>0</sup>С температурада еріту кезінде 25 цикл болуы керек.

Беттік кірпіштің пішіні, өлшемдері, орташа тығыздығы, маркасы және аязға төзімділігі МеСТ530-2012 бойынша тексеріледі.

Беттік кірпіштер мен тас тар кәдімгілерге қарағанда пішіні мен өлшемдерінің барынша дәлдігімен, сондай-ақ партияның түсі мен реңінің біртектігімен ерекшеленеді

2 Кесте - Бұйымдардың техникалық сипаттамасы

Бұйым түрі	Ұзындығы	Ені	Қалыңдығы	Массасы, кг
	250	120	65	2,6
	250	120	88	3,5

Номинальді өлшемдерден ауытқуы мен бұйымдардың геометриялық формалары мыналардан аспауы керек, мм:

- ұзындығы, қалыңдығы және ені бойынша - ±2;
- параллель қыры бойынша - ±2.

Қатардағы бұйымдардың сыртқы түрінің ақаулары болмауы керек, өлшемдері мен мөлшері 2-ші кестеде келтірілген мәндерден аспауы керек.

Қуыс бұйымдардың бетіндегі қуыстылығының өлшемі 10мм-ден аспауы және бұйымдардың ақаулары болмауы керек.

*Беріктілік маркасы.*

Тастың беріктілік маркасын сығу кезіндегі беріктілігі, ал кірпіштің беріктілік маркасын кестеде келтірілген сығу және иілу кезіндегі беріктілігі бойынша анықталады.

Аязға төзімділік маркасын қатайту мен еріту циклінің санына байланысты анықталады, сығу кезіндегі беріктілігі 25%-дан аспауы керек.

Бұйымның су сіңіргіштігі 6%-дан кем емес.

Ғимараттар мен имараттардың сыртқы қабрғаларын қалауға арналған бұйымдардың жылуөткізгіштіктерін анықтау қажет.

*Шикізат материалдарына қойылатын талаптар.*

Бұйымдарды дайында қолданылатын материалдар нормативтік және техникалық құжаттардағы талаптарға сәйкес және берілген техникалық сипаттағы материалдарды алуға мүмкіндік беруі тиіс.

Кірпіш пен тастың массасы МеСТ530-2012 талаптарын қанағаттандыруы керек.

Кірпіштер мен тастар мынандай маркаларға бөлінеді: 300, 250, 200, 175, 150, 125, 100, 75.

3 Кесте - Бұйымдарды шығару бойынша зауыттың өндірістік бағдарламасы

Бұйымның аталуы	жылына	тәулігіне	ауысымына	сағатына
Беттік кірпіш 250x120x65мм	5 000 000	14 925	7462	932
Беттік кірпіш 250x120x88мм	5 000 000	14 925	7462	932

#### 1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама

Бұл дипломдық жобада иілімділігі орташа саз және иілімділігі аз саздақ қолданылады.

Иілімді саз Семей қаласынан Жана-Семей ауданынан 4 км қашықтықта оңтүстік батыстағы «ЖАНА-СЕМЕЙСКОЕ» кен орнында орналасқан саз қолданылды. «ЖАНА-СЕМЕЙСКОЕ» кен орны қосылғыш линза тәрізді шоғырдан тұратын, орташа төрттік саздардан тұрады. Кен орнының ауданы 32,8 га, қуаттылығы 7,8 м. Аршылым-топырақ-өсімдік қабатының қуаттылығы 0,17 м. Саздың кен орны тамырлы жыныстардың қалдықтарымен байытылған, гипс бөлек кристалл түрінде кездеседі.

Саздың физикалық – механикалық қасиеттері: кептіруге сезімталдығының коэффициенті –0,16; отқа төзімділігі – 1200–1300 °С, иілімділік саны – 15,3-23,7, ауалық шөгуі 5,8 – 11,0%, оттық шөгуі 9,5%. Сығу кезіндегі беріктік шегі 17,2–54кг/см<sup>2</sup>, аязға төзімділік 15.

Саздың жалпы химиялық құрамы 98,25%-ды құрайды, 4 кесте бойынша.

4 Кесте - Саздың химиялық құрамы, мас. %

SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	к.к.ж
61,42	2,25	3,21	16,06	5,36	1,27	3,57	6,75

Шығыс Қазақстан Облысы Глубоковск ауданы «Ново-Согринское» кен орнында төрттік жастағы саз сияқты саздақтар қолданамыз. Қуаттылығы төзімсіз линза тәрізді шоғыр түрінде көрсетілген. Кен орынның ауданы 15,7 га. Аршылым-топырақ - өсімдік қабатының қуаттылығы 0,1 - 0,3 м.

Физико - механикалық қасиеттері: үйінді тығыздығы 1,65 т/м<sup>3</sup>, қопсытылу коэффициенті 1,3, иілу кезіндегі беріктілігі 21 - 40 кгс/см<sup>2</sup>, су сіңіргіштігі 15,4-23,4% иілімділік саны 0,8-10,5.

5 Кесте - Саздақтың түйіршіктік құрамы, %

Фракциясы, мм	0,5-0,05	0,05-0,005	0,005 және төмен
орташа	15,9	67,8	12,8

6 Кесте - Саздақтың химиялық құрамы, %

SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub> + M <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	к.к.ж
55,67	10,19	2,23	12,38	4,75	0,08	1,9	2,38	9,68

Пигменттер - бұл суда, органикалық еріткіштерде, қабық түзгіштерде және басқа да ортада ерімейтін оптикалық, механикалық, сорбциялық қасиеттердің белгілі бір жиынтығына ие жоғары дисперсті заттар. Пигменттер органикалық емес немесе органикалық емес болып екіге бөлінеді. Қазіргі кезде көптеген беттік кірпіштерге арналған пигменттер, бояғыш заттар бар. Түстері бойынша олар ақ, сары, қызыл және басқа түсті пигменттерге бөлінеді. Пигменттер ретінде металл ұнтақтары да қолданылады.

Марганец диоксид (MnO<sub>2</sub>) беттік керамикалық кірпішше ашық қоңыр түс алу үшін қолданылады.

Синтетикалық марганец тетраоксиді (Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) негізіндегі пигменттер 800° С-тан 1200° С-қа дейін күйдірілетін керамикалық бұйымдарды көлемді бояуға арналған. Синтетикалық марганец тетраоксиді негізіндегі пигменттер қоңыр түс береді.

Темір триоксиді (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 1000°С-ден 1300°С-ге дейінгі температурада күйдірілетін керамикалық кірпішті қызыл түске бояу үшін қолданылады.

Титан диоксиді (TiO<sub>2</sub>) сары түс берсе, Хром оксиді (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) негізінде жасалған пигменттер жасыл түске бояуға мүмкіндік береді.

Пигменттің шығыны — бұйымды бояу қарқындылығына байланысты Пигменттерді тұтқыр салмағы бойынша 1-5% қосады.

### 1.5 Шихтаның химиялық құрамын есептеу

Керамикалық шихтаның нақты химиялық құрамын есептеу үшін шикізаттың ылғалдылығының тығыздығын ескереміз.

Бастапқы мәліметтер:

- 1) Шихта құрамы (мас.%): саздақ - 70, саз – 30;
- 2) Шикізат ылғалдылығы (%): Саздақ (W)=9 %;  
Иілімді саз (W)=14%;
- 3) Шикізат тығыздығы: Саздақ  $\rho=1,65 \text{ т/м}^3$ ;  
Иілімді саз  $\rho=1,8 \text{ т/м}^3$ .

Көлемдік пайызды массалық пайызбен қайта есептейміз. Ол үшін  $1 \text{ м}^3$  шихтадағы шикізаттардың салмағын анықтаймыз.

$1 \text{ м}^3$ -та тығыздығы  $1,65 \text{ т/м}^3$  70% саздақтың салмағы:  $1,65 \text{ т/м}^3 \cdot 0,7 = 1,16 \text{ т}$ ;

$1 \text{ м}^3$ -та тығыздығы  $1,8 \text{ т/м}^3$  30% саздың салмағы:  $1,8 \text{ т/м}^3 \cdot 0,3 = 0,54 \text{ т}$ ;  
Жиынтығы:  $1,16 + 0,54 = 1,7 \text{ т}$ , сонымен  $1 \text{ м}^3$  шихтаның салмағы  $1,7 \text{ т}$ .

Пайыздық мөлшері есептейміз:

Саздақтың пайыздық мөлшері:  $1,16 \cdot 100 : 1,7 = 68,24\%$ .

Саздың пайыздық мөлшері:  $0,54 \cdot 100 : 1,7 = 31,76\%$ .

Шихтадағы шикізаттың құрғақ күйдегі мөлшерін есептеу:

100 – 9%

68,24 – x%      x = 6,14%      68,24 – 6,14 = 62,1%

100 – 14%

31,76 – x %      x = 4,45%      31,76 - 4,45 = 27,31%

62,1 + 27,31 = 89,41 %

100 % шихтада абсолютті құрғақ масса 89,41 %

89,41 – 62,1 % саздақ

100 – x %      x = 69,46 %

89,41 – 27,31 % иілімді саз

100 – x %      x = 30,54 %

} 100%

Шихтадағы шикізат үлесін есептейміз:

$$\frac{69,46}{100} = 0,6946$$

$$\frac{30,54}{100} = 0,3054$$

7 Кесте – Саздақтың химиялық құрамы, мас.%

SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub> +M <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	к.к.ж	Σ
55,67	10,19	2,23	12,38	4,75	0,08	1,9	2,38	9,68	99,26
56,08	10,265	2,247	12,47	4,79	0,081	1,92	2,39	9,75	100

100% келтіреміз:

$$\begin{array}{l}
 55,67 - 99,26 \quad x = 56,08 \% \\
 x - 100 \\
 \\
 10,19 - 99,26 \quad x = 10,265\% \\
 x - 100 \\
 \\
 2,23 - 99,26 \quad x = 2,247\% \\
 x - 100 \\
 \\
 12,38 - 99,26 \quad x = 12,47 \% \\
 x - 100 \\
 \\
 4,75 - 99,26 \quad x = 4,79\% \\
 x - 100 \\
 \\
 0,08 - 99,26 \quad x = 0,081 \% \\
 x - 100 \\
 \\
 1,9 - 99,26 \quad x = 1,92 \% \\
 x - 100 \\
 \\
 2,38 - 99,26 \quad x = 2,39 \% \\
 x - 100 \\
 \\
 9,68 - 99,26 \quad x = 9,75\% \\
 x - 100
 \end{array}$$

$$56,08 + 10,265 + 2,247 + 12,47 + 4,79 + 0,081 + 1,92 + 2,39 + 9,75 = 100\%$$

$$\begin{array}{l}
 \text{SiO}_2 - 56,08 \cdot 0,6946 = 38,95 \% \\
 \text{CaO} - 10,265 \cdot 0,6946 = 7,13 \% \\
 \text{MgO} - 2,247 \cdot 0,6946 = 1,56\% \\
 \text{TiO}_2 + \text{M}_2\text{O}_3 - 12,47 \cdot 0,6946 = 8,66\% \\
 \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} - 4,79 \cdot 0,6946 = 3,37\% \\
 \text{SO}_3 - 0,081 \cdot 0,6946 = 0,056\% \\
 \text{Na}_2\text{O} - 1,92 \cdot 0,6946 = 1,33\% \\
 \text{K}_2\text{O} - 2,39 \cdot 0,6946 = 1,66\% \\
 \text{к.к.ж} - 9,75 \cdot 0,6946 = 6,77 \%
 \end{array}$$

8 Кесте - Иілімді саздың химиялық құрамы,%

SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	к.к.ж	Σ
61,42	2,25	3,2	15,06	5,16	1,17	3,43	6,56	98,25
62,51	2,3	3,25	15,33	5,25	1,2	3,49	6,67	100

100 % келтіреміз:

$$\begin{array}{l}
 61,42 - 98,25 \quad x = 62,51\% \\
 x - 100 \\
 \\
 2,25 - 98,25 \quad | \quad x = 2,3\% \\
 x - 100 \\
 \\
 3,2 - 98,25 \quad | \quad x = 3,25\% \\
 x - 100 \\
 \\
 5,16 - 98,25 \quad | \quad x = 5,25\% \\
 x - 100 \\
 \\
 1,17 - 98,25 \quad | \quad x = 1,2\% \\
 x - 100 \\
 \\
 3,43 - 98,25 \quad | \quad x = 3,49\% \\
 x - 100
 \end{array}$$

$$\frac{15,06 - 98,25}{x - 100} \quad \left| \quad x = 15,33\% \right.$$

$$\frac{6,56 - 98,25}{x - 100} \quad \left| \quad x = 6,67\% \right.$$

$$62,51 + 2,3 + 3,25 + 15,33 + 5,25 + 1,2 + 3,49 + 6,67 = 100\%$$

$$\text{SiO}_2 - 62,51 \cdot 0,3054 = 19,09 \%$$

$$\text{CaO} - 2,3 \cdot 0,3054 = 0,7 \%$$

$$\text{MgO} - 3,25 \cdot 0,3054 = 0,99\%$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 - 15,33 \cdot 0,3054 = 4,68\%$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} - 5,25 \cdot 0,3054 = 1,6\%$$

$$\text{SO}_3 - 1,2 \cdot 0,3054 = 0,37\%$$

$$\text{K}_2\text{O} - 3,49 \cdot 0,3054 = 1,06\%$$

$$\text{к.к.ж} - 6,67 \cdot 0,3054 = 2,03 \%$$

9 Кесте - Шихтаның химиялық құрамы, %

Шикізат түрі	Саздақ	Иілімді саз	Σ
SiO <sub>2</sub>	38,95	19,09	58,04
CaO	7,13	0,7	7,83
MgO	1,56	0,99	2,55
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	8,66	4,68	13,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO	3,37	1,6	4,97
SO <sub>3</sub>	0,056	0,36	0,416
Na <sub>2</sub> O	1,33	-	1,33
K <sub>2</sub> O	1,66	1,06	2,72
к.к.ж.	6,77	2,03	8,8
Барлығы	69,48	30,52	100

## 1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау және негіздеу

Беттік керамикалық материалдарды өндіру екі жолмен жүргізіледі: ұнтақ тәрізді массаларды иілімді қалыптау және жартылай құрғақ пресстеу арқылы қалыптау.

Бастапқы шикізаттарды құрғақ тәсілмен өңдеу қарастырылған: материалды жеке майдалау, кептіру және майда ұнтақтау арқылы ұн тәріздес ұнтақ алу, оларды араластырып, кейіннен біртекті иілімді күйге келгенше ылғалдау. Бұйымды өндіруде иілімді тәсілмен массаны дайындау әдісінің технологиялық схемасы, қиындығы мен ұзақтығына қарамастан, қабырға керамикасы өндірісінде кең тараған тәсіл. Иілімді массаларды қалыптау әдісі тарихи саздардың иілімділік қасиеті негізінде пайда болып, керамика технологиясында кеңінен қолданылады. Иілімді тәсілмен қалыптау әдісі үлкен өлшемді, әр-түрлі пішінді және қуыстары үлкен бұйымдардың кең ассортиментін шығаруға мүмкіндік береді. Кейбір жағдайларда мұндай

бұйымдардың иілуге беріктігі мен аязға төзімділігі, сол шикізатты жартылай құрғақ престоумен дайындаған бұйымдардан жоғары болады.

Жартылай құрғақ престоу технологиясының иілімді қалыптау технологиясынан айырмашылығы жеңіл шикізат араласпасын дайындау тізбегінде болып табылады. Сонымен қатар пресс-ұнтақты дайындауға арналған, энергия мен металды көп қажет етпейтін жабдықтармен жабдықталған. Жартылай құрғақ престоу әдісі ең қиын әрі ұзақ процестердің бірі кептіру процесін жеңілдетеді.

Сазды шикі түрінде өңдеген тиімді болады, өйткені энергия шығыны азаяды. Барлық жабдықтар сенімді және қолдануға ыңғайлы. Бұйымды күйдіру температурасы жартылай құрғақ престоу әдісіне қарағанда 50°C-қа төмен, ол күйдіру кезіндегі энергия шығынын азайтады.

Бұйымдарды жартылай құрғақ тәсілмен престоу иілімді тәсілмен өндірумен салыстырғанда бірнеше артықшылықтары бар: шикі кірпішті кептіру процесінің болмауы, бұл барлық өндіріс циклін екі есеге қысқартуға мүмкіндік береді, формасы дұрыс және өлшемдері нақты келтірілген бұйым алу мүмкіндігі; күйдіру кезіндегі шөгудің дәрежесінің төмен болуы.

Жартылай құрғақ престоу тәсілімен шығарылған бұйымның құрылымдық-механикалық қасиеті пресс ұнтақты тығыздау кезінде қалыпталып, күйдіру кезінде бекітіледі. Ұнтақтестес массаны тығыздау, саз бөлшектері арасындағы ішкі үйкеліс күштерінен арылу және массаның салыстырмалы төмен ылғалдылықта тығыздалып байланысуына кедергі болатын ауаны жою қажеттілігімен байланысты.

Престоудің бастапқы кезеңінде ұнтақтың нығыздау процесі қатты бөлшектердің әртүрлі бағытта қозғалуынан және жарым-жарты ауаны жоюдан басталады. Қозғалыс нәтижесінде қалыпты толтыру кезінде түйіршіктерден пайда болған кеуектер жойылады. Ұнтақ бөлшектерінің арасында байланыс беті өседі.

Қысым жоғарылаған сайын саз түйіршіктері айтарлықтай деформацияланып (иілімді, мортты, серпімді), нығыздалу процесі әрі қарай жалғасады. Түйіршіктердің байланысу жерінде кері қайталмайтын деформациялар өтеді. Қалған ауа ұнтақ түйіршіктерінің арасында қысылып ұсталып, сығылады. Ұнтақты әрі қарай нығыздау кезінде түйіршіктердің жылжуы, суланған қабықшасы бар, үлкейтілген байланыс беттері арқылы жүреді. Ауаның серпімді сығылуы өседі, жұқа ұзартылған бөлшектерде қолданыстағы кернеуге пропорционал болатын серпімді деформациясы іске асады. Престоудің соңғы кезеңінде, байланыс беттерінің әрі қарай дамуынан бұйымды нығыздау дәрежесі ең жоғарғы шекке жетеді. Ұнтақтарды престоу кезінде бұл процестер тез өтеді: олар біріне – бірі жамалып, реттеуді қиындатады.

Иілімді қалыптау әдісінің кемшілігі – технологиялық циклдің ұзақтығы: 1 күннен 3 күнге созылатын шикізатты кептіру процесі болып табылады. Қалыптатылған шикізаттың, әсіресе қуыс денелі бұйым беріктігінің төмен болуы, материалдың кептіру кезіндегі шөгудің дәрежесінің жоғары болуы және де



кептірудің жеке процесі болуы шикізатты кептіруге отырғызу, кептірілген шикізатты күйдіруге жіберу сияқты қиын операцияларды механизацияландырау қиындығын және кептіру және күйдіру процесін бір құрылғыда біріктіруді қиындатады.

Иілімді қалыптау әдісінде бастапқы шикізат материалдарын ылғалдылығы 18-22% иілімді әдіспен өңдеп, кейіннен оны созу (ленталы және құбырлы пресс), штамптау арқылы (фрикционды пресс) немесе қолмен (гипсті қалыптар) қалыптап, шикі бұйымдарды кептіру және күйдіру процесстері өтеді.

Сазды шикізатты өңдеуде саздың табиғи структурасын бұзу мақсатында табиғи және механикалық өңдейді. Алдын-ала сумен ылғалданған сазды табиғи өңдегенде ұзақ уақыт бойы атмосфералық әсерге ұшыратады, ол саздың босауына, иілгіштігін, байланыстырушылығын, қалыптаушылығын жоғарылатады. Алайда сазды табиғи өңдеу әдісі көп уақытты қамтамасыз етеді. Механикалық өңдеу үшін жабдықтарды бастапқы шикізаттың қасиеттеріне және өндірілетін бұйымның түріне байланысты таңдалады.

Массаны дайындау.

Жартылай құрғақ әдіспен дайындалатын материалдар алдын-ала майдаланған соң, кептіргіш барабанда ылғалдылығын 6-8%-ға жеткізе кептіріледі, одан кейін ұнтақтағышта тағы да майдалайды. Майда саз ұлпасын сумен немесе бумен суландыруды екі білікті саз араластырғышта немесе шахталық бумен суландырғышта үдемелі араластыра отырып жүргізіледі. Нәтижесінде сумен біркелкі араласқан саз массасы алынады. Алынған массаны гидравликалық немесе механикалық престе қалыптайды.

Иілімді әдіспен дайындағанда саз біркелкі масса алынғанша өңделеді. Ол үшін шикізат арнайы біліктерден майдалаудан өтеді. Одан әрі шикізат саз араластырғышқа түсіп 18-25% дейін суланып созымтал біркелкі масса алынғанша иленеді. Содан кейін таспалы преске жіберіледі. Пресстен үзіліссіз шығатын кескін автомат арқылы кірпішке кесілініп, камералық немесе теннельдік кептіргіш пеш воганеткаларына тиеледі.

Беттік кірпіш таспалы вакуумды престе престеледі. Престе масса жоғарғы шнек көмегімен тығыздалады, содан кейін жылжымалы патрубка арқылы төменгі шнекке жіберіледі. Төменгі шнектен масса жылжымалы головка арқылы негізгі бөрене қозғалысына 900 бұрышпен жіберіліп негізгі массамен түйіседі. Беттік масса қалыңдығы беттік масса және негізгі пресс қондырғыларының өндірістік қуаттылығына байланысты.

Қалыптаудың иілімді әдісі. Ылғалдылығы 18-26% иілгішті қамырдан керамикалық бұйымдарды дайындауды әдетте таспалы шнекті престе жүргізеді. Таспалы шнекті престе бұйымды қалыптау сыртқы күш әсерінен бүтіндей жарылмай деформацияланатын және сол күш тоқтағаннан кейін берілген пішінде сақтайтын сазды массаның қасиетімен негізделген.

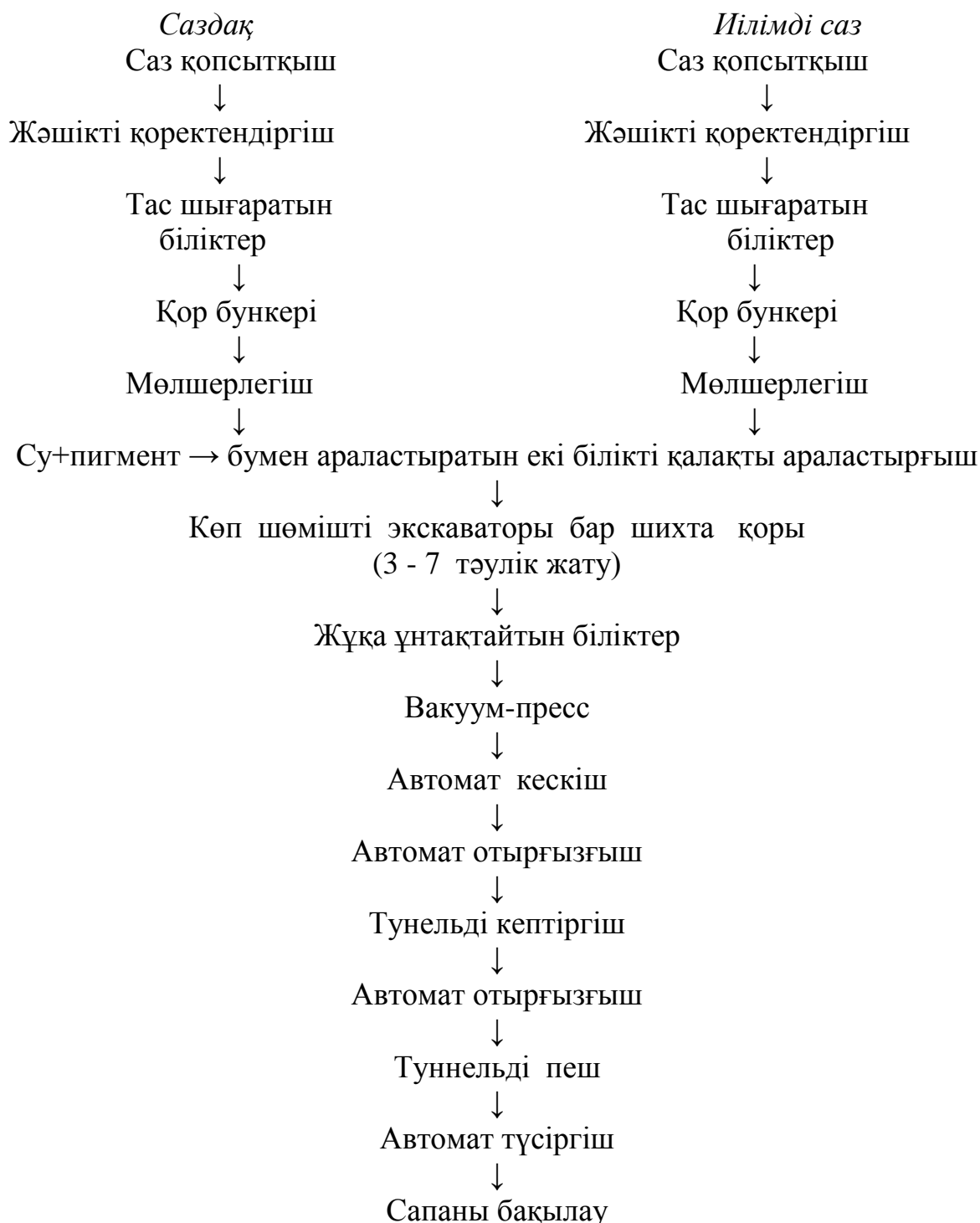
Бұл дипломдық жобада беттік кірпішті өндіру үшін иілімді тәсіл таңдалды. Иілімді тәсілмен қалыптау әдісі үлкен өлшемді, әр-түрлі пішінді

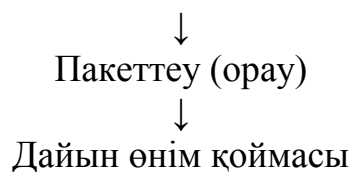
және қуыстары үлкен бұйымдардың кең ассортиментін шығаруға мүмкіндік береді. Өнім сапасы мемлекеттік талаптарды қанағаттандырады.

Төменде керамикалық беттік кірпіштерді өндірудің иілімді әдісін пайдалана отырып, өндірісінің баяндамасы сипатталған.

*Карьерлік жұмыстар:*

Карьерде сазды сатылы эзірлейді және көп ковшты экскаваторлармен өндіреді. Кейін автотранспортпен зауыттың саз қоймасына жеткізіледі. Саз қоймасынан саз бірден саз қопсытқыш бункерге беріледі. Одан кейін жәшікті қоректендіргішпен мөлшерленіп тас шығаратын біліктерге жіберіледі.





1 Сурет – Бұйымды өндірудің негізгі технологиялық сұлбасы.

*Шихта дайындау:*

Конвейер арқылы тас шығаратын біліктерге жіберілген шикізат дөрекі шағыл тастан және қиыршық тасты қоспалардан тазартылады. Тазартылған икізаттардың (иілімді саз және саздақты) араласуы бумен қыздыратын екі білікті қалақты араластырғышта жүзеге асады. Араластырғыш алдын ала ұнтақталған, тасты қоспалардан тазартылған керамикалық массаны үздіксіз біркелкі ылғалдандырып, жылытып және араластыруға арналған. Араластырғыш астау тәрізді дәнекерленген қалақшалы жетектегіш білектерден тұрады.

Өңделген массаны 7-10 күнге шихта қорына жатуға жібереді. Мұнда әр түрлі физико-механикалық процесстердің әсерінен қалыптау массасының қасиеті өзгереді. Массаның ылғалдылығы біркелкі болып, тиксотропиялық орнығуы жүреді. Бұл массаны бірден қалыптауға жіберуге болмайды. Сондықтан 7-10 күн жатқан шихтаны көп ковшты экскаватормен ленталы конвеер арқылы майдалау және жұмсарту үшін жұқа ұнтақтайтын білектерге жібереді.

*Қалыптау:*

Дайын шихтаны ленталы конвеермен брусты қалыптауға тасымалдайды. Қалыптау үшін ленталы вакуумды прессті қолданады. Вакуумдауды массаның қалыптау қасиетін жақсарту үшін қолданады. Сазды массаны ауасыздандыру, саз бөлшектерінің бір-бірімен берік жабысуына ықпал етеді. Ауаны сазды массадан шығарып тастаған кезде, саздың иілімділігі айтарлықтай жоғарлайды. Вакуумдау процессесінен кейін керамикалық массаның ылғалдылығы 2-3% төмендейді. Осыдан керамикалық дененің ауалық шөгуі төмендейді.

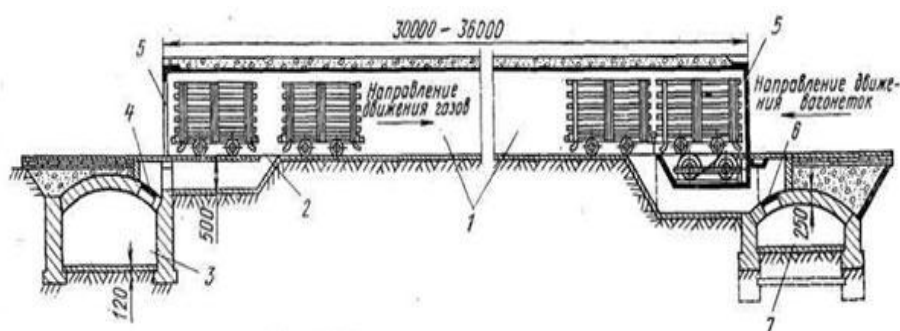
Қалыпталған сазды брусты жеке кірпіштерге шекті автомат кескішпен кеседі. Одан кейін кесілген шикі кірпіштерді кесектерге салып, көлденең ленталы конвеерге жібереді. Әрі қарай отырғызғыш автомат шикі кірпішті кептіру вагонеткаларына отырғызады. Ұзындығы 1,6м вагонетка 200 дана кірпіш сыйдырады. Бұл вагонеткалардың тасымалдануы электр арба көмегімен іске асады. Жаңадан қалыпталынған шикі кірпішті тасымалдау кезінде ақауларды болдырмау үшін мұқият болу керек. Одан басқа бұйымдарды кептіргіш ішінде тиімдірек оранластыруға тырысу керек.

*Кептіру:*

Шикі кірпіш кептірілуге тунельді кептіргішке жіберіледі. Кептіру үшін тунельді пештің ыстық ауасы, атмосфералық ауа, рециркулят және оттықтың түгін газдарын қолданады. Қолданылған жылутасығыш тазаланғаннан кейін атмосфераға таратылады. Шикі кірпіштің күйдіру процессі отынның

минималды шығынында максималды біркелкі және ақаусыз өту үшін, әр бұйым бетінен ылғалдың қарқынды бөлінуін қамтамасыз ету керек. Вагонеткаға отырғызылған шикі кірпіштің төменгі жағын сиретілген етіп орындайды. Бұл кептіру кезіндегі пештің жоғарғы жағы мен төмен жағындағы температуралық арақатынасты азайту үшін жасалатын шара.

Туннельді кептіргіштің ұзындығы 21 м вагонеткаларға тиелген бұйымдар берілген жылдамдықпен үздіксіз жылжып отырады. Вагонетканың жылжу бағытына қарама-қарсы ыстық (120-150°C) ауа немесе пештен шығатын газ беріледі (2-сурет бойынша). Туннельді кептіргіште бұйымды кептірудің ұзақтылығы – 16-36 сағат.



1-камера-туннель; 2-вагонетка жүретін жол; 3- ағын каналы; 4,6-жапқыштар; 5- есіктер; 7- тарту каналы

2 Сурет - Туннельді кептіргіштің схемасы

Кептіру процесі аяқталған соң кептірілген кірпішті электр тартқыш арбамен кептіру пешінен шығарады. Кептіргіш вагонеткаларындағы кірпіш автомат отырғызғышқа түседі. Автомат отырғызғыш кептірілген кірпішті күйдіру вагонеткаларына отырғызып, әрі қарай күйдірілуге жібереді.

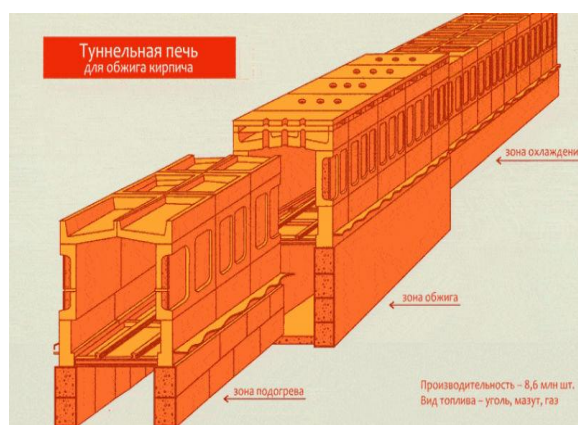
#### Күйдіру:

Керамикалық кірпіш технологиясында күйдіру оны дайындаудың соңғы және ең маңызды кезеңі болып табылады. Күйдіру процесінде керамикалық материалдың техникалық құндылығын анықтайтын аса маңызды қасиеттері қалыптасады: беріктігі, тығыздығы, суға төзімділігі, аязға төзімділігі және т.б. Күйдіру ақаулары бұйымда қайтымсыз ақаулар болып табылады. Оларды кейіннен жоюға болмайды, сондықтан көптеген жағдайларда күйдіру ақаулары дайын өнімнің сапасын — сұрыптылығы мен ақаудың санын анықтайды. Күйдіру нәтижелерінің өндіріс экономикасына да әсері үлкен.

Кептірілген тасты туннельді пештерде күйдіреді (3-сурет): вагонеткаларға төселген шикі-тас ыстық газдарға қарсы пештің бойымен үздіксіз қозғалады және жылыту, күйдіру және салқындату аймақтарынан біртіндеп өтеді.

Жоғары температура саз материалдарына әсер еткенде, онда күрделі физикалық, химиялық және физика-химиялық өзгерістер болады. Қыздырудың басында 100-120°C кезінде физикалық байланысқан су жойылады, адсорбциялы байланысқан судың жойылуы жартылай дайын өнімнің

жарықтануына әкелетін эндотермиялық эффектпен (жылу жұту) жүреді. Температура  $200^{\circ}\text{C}$  аса көтерілгенде органикалық қоспалары жанып кетеді,  $500^{\circ}\text{C}$ - $700^{\circ}\text{C}$  дейін қыздырғанда массадағы саздық минералмен және басқа қосындылармен химиялық байланыстағы суы ажырай жоғалады да минералдық масса созымталдығын мүлде жоғалтады. Мұнымен қабат саздық минералдардың толық ыдырауынан бастап, олардың кристалдық торларының толық таралуына дейінгі процестер жүреді,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  және  $\text{SiO}_2$  оксидтерінің аморфты араласы пайда болады.



3 Сурет - Туннельді пештің көрінісі

Температураны  $800^{\circ}\text{C}$ -тан  $1000^{\circ}\text{C}$  дейін көтергенде, катты фазалар арасында жүретін реакциялар нәтижесінде жаңа кристалдық силикаттардың, мысалы, силлиманиттің  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$  құрылуы мүмкін. Бұдан былай жоғарғы температурада  $1200$ - $1300^{\circ}\text{C}$  силлиманит муллитке  $3\text{Al}_2\text{O}_3$ - $2\text{SiO}_2$  көшеді. Муллит ең маңызды кристалдық өнім болып саналады. Олар суый келе, тас сияқты тығыз керамикалық денеге айналады. Осы процессті жентектелу деп атайды. Саздың жентектелу аралығы неғұрлым кендеу болса, соғұрлым бұйымның күйдірген кездегі деформациялық қауіптілігі аз болады.

Пештегі температура  $800^{\circ}\text{C}$  төмен түсе бере, бұйымды суыту үнемділігін сағатына  $250$ - $300^{\circ}\text{C}$  жылдамдықпен пештен шығаруға қауіпсіз температурасына дейін толық салқындатады. Осындай берілген режимде күйдірілген бұйымды баяу суыту оның шытынап кету қаупін сейілтеді. Бұл кезең шынықпа деп аталады.

*Сұрыптау және сақтау:*

Пештен түсіру кезінде керамикалық бұйымдарды сұрыптайды. Бұйымдардың сапасы күйдіру дәрежесі, сыртқы түрі, пішіні, өлшемі бойынша, сондай-ақ оларда әртүрлі ақаулардың болуы бойынша белгіленеді. Күйдіру дәрежесі бойынша олар қалыпты күйдіру бұйымдарына бөлінуі мүмкін, күйік емес (алқызыл түсті кірпіш, беріктігі төмен, су және аязға төзімді) және күйік (беті балқытылған күлгін - қоңыр түсті кірпіш). Бұйымның сорттылығы МЕСТ талаптарына сәйкес сыртқы түрі, пішіні, өлшемі және ақаулары бойынша орнатылады. Пештен шыққан бұйымды автомат түсіргіш көмегімен арнайы

итерілетін арбаларға салып,автомат пакеттеуге жібрeді.Пакетпен оралған беттік кірпіштер дайын өнім қоймасына жіберіледі.

### 1.7 Материалдық балансты есептеу

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

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

Өндірістік жоғалулар, мас. %:

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

Бастапқы мәлеметтер:

- 1) Шихта құрамы (мас.%): саздақ – 70, иілімді саз - 30
- 2) Шикі зат ылғалдылығы(W, %): саздақ – 9, иілімді саз - 14

Шихтаның орташа ылғалдылығы болады:

$$W_{o.ыл.} = 9,0 \times 0,7 + 14,0 \times 0,3 = 10,5 \%$$

- 3) Күйдіру кезіндегі жоғалу ККЖ(мас.%): саздақ – 9,75, иілімді саз – 6,67
- Шихтаның орташа күйдіру кезіндегі жоғалу болады:

$$ККЖ = 9,75 \times 0,7 + 6,67 \times 0,3 = 8,8 \%$$

4) Өндірістің технологиялық параметрлері:

- шихтаның қалыптау ылғалдылығы – 20%;
- бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы – 4%;
- күйдіруден кейінгі беттік кірпіштің салмағы – 2,6 кг және 3,5кг.

5) Өндірістің ақаулары және жоғалулары:

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

*Материалдық балансты есептеу*

Зауыт қуаттылығы – 10 млн. дана беттік керамикалық кірпіш немесе  $5000000 \cdot 0,0026 + 5000000 \cdot 0,0035 = 30500$  т/жыл.

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

$$Q_1 = \frac{П \cdot 100}{100 - K_1} = \frac{30500 \cdot 100}{98} = 31122 \text{ т/жыл}$$

мұндағы П - зауыт қуаттылығы, т/жыл;  
K<sub>1</sub> - күйдіру кезіндегі ақаулар.  
Күйдіру кезіндегі ақаулар мөлшері:

$$Q_1 - П = 31122 - 30500 = 622 \text{ т}$$

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

$$Q_2 = \frac{Q_1 \cdot 100}{100 - K_{КЖ}} = \frac{31122 \cdot 100}{100 - 8,8} = 34125 \text{ т/год}$$

Күйдіру кезіндегі жоғалулар:

$$Q_2 - Q_1 = 34125 - 31122 = 3003 \text{ т}$$

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

$$Q_3 = \frac{Q_2 \cdot 100}{100 - W_0} = \frac{34125 \cdot 100}{100 - 4} = 35546 \text{ т/жыл}$$

Пеште ылғалдылықтың булану мөлшері:

$$Q_3 - Q_2 = 35546 - 34125 = 1421 \text{ т}$$

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

$$Q_4 = \frac{Q_3 \cdot 100}{100 - K_3} = \frac{34125 \cdot 100}{100 - 3} = 35180 \text{ т/жыл}$$

мұндағы K<sub>3</sub> - кептіру кезінде ақаулар - 3%.

Кептіру кезінде ақаулар мөлшері:

$$Q_4 - Q_3 = 35180 - 34125 = 1055 \text{ т}$$

5) Қалған ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша кептіргіштен кірпіштің шығуы:

$$Q_5 = \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - W_0} = \frac{35180 \cdot 100}{100 - 4} = 36645 \text{ т/жыл}$$

6) Кептіргішке нақты массасы бойынша кірпіш түседі:

$$Q_6 = \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - W_k} = \frac{35180 \cdot 100}{100 - 20} = 43975 \text{ т/жыл}$$

мұндағы  $W_k$  – калыптау кезіндегі ылғалдылық – 20 %.

Кептіргішке ылғалдың булану мөлшері:

$$Q_6 - Q_5 = 43975 - 36645 = 7330 \text{ т}$$

7) Массаны даярлау үшін технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = Q_6 \cdot \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - W_{0.ы}} = 43975 \cdot \frac{35180 \cdot 100}{100 - 10,5} = 4668 \text{ т/жыл}$$

10% жоғалуды ескергенде технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = 5134 \text{ т}$$

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

$$Q_8 = \frac{Q_4 \cdot 100}{100 - K_4} = \frac{35180 \cdot 100}{100 - 1} = 35535 \text{ т/жыл}$$

мұндағы  $K_4$  - тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1 %

Тасымалдау кезіндегі жоғалу мөлшері:

$$Q_8 - Q_4 = 35535 - 35180 = 355 \text{ т}$$

9) Нақты массасы бойынша шикі зат қажеттілігі:

$$\text{саздақ } Q_{ra} = \frac{Q_8 \cdot A_c}{100 - W_c} = \frac{35535 \cdot 70}{100 - 9} = 27334 \text{ т/жыл}$$

$$\text{саз } Q_c = \frac{Q_8 \cdot A_c}{100 - W_k} = \frac{35535 \cdot 30}{100 - 14} = 12395 \text{ т/жыл}$$



мұндағы  $A_k, A_c$  – шихтадағы саздақтың және саздың мөлшері, % ;  
 $W_k, W_c$  – саздақтың және саздың ылғалдылығы, %.

10) Өндеу кезіндегі жоғалуды ескергенде цехтің өнімділігін қамтамасыз ету үшін шикі зат қажеттілігі:

$$\text{Саздақтың } Q_c' = \frac{Q_c \cdot 100}{100 - K_4} = \frac{37334 \cdot 100}{100 - 1} = 27610 \text{ т/жыл}$$

$$\text{Иілімді саздың } Q_k' = \frac{Q_k \cdot 100}{100 - K_4} = \frac{12395}{100 - 1} = 12520 \text{ т/жыл}$$

мұндағы  $K_4$  - тасымалдау кезіндегі жоғалу – 1%.

Саздақты өндеу кезіндегі жоғалу:  $Q_c' - Q_c = 27610 - 27334 = 276 \text{ т}$

Иілімді сазды өндеу кезінде жоғалу:  $Q_k' - Q_k = 12520 - 12395 = 125 \text{ т}$

Материалдық баланс есептерінің нәтижесін 10 кестеге енгіземіз.

10 Кесте – Беттік кірпіш өндірісінің материалдық балансы

КІРІС	ШЫҒЫН
Қоймаға шикізаттың кірісі: саздақ - 27610т иілімді саз - 12520т Технологиялық судың кірісі - 5134 т	Қоймаға дайын өнімнің кірісі - 30500 т Қайтарымсыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу- 3003 т күйдіру кезіндегі ақаулар - 622 т кептіру кезіндегі - 1055 т тасымалдау кезіндегі - 355 т. Шикізат өндеу кезіндегі жоғалу - 401 Технологиялық судың жоғалуы – 466 т Ылғалдың булануы: кептіргіште - 7330 т пеште - 1421 т
Барлығы: 45264 т	Барлығы: 45153 т

Баланстың қиыспаушылығы  $45264 - 45153 = 101 \text{ т/жыл}$ . құрайды, яғни 0,22%. Қиыспаушылықтың рұқсат шегі – 0,5%.

$$\begin{aligned} 45264 & - 100\% \\ 101 & - x \quad \quad x = 0,22\% \end{aligned}$$

$$0,22\% < 0,5\%$$

## 1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу

Технологиялық жабдықтарды есептеуге арналған формула:

$$N_M = \frac{Q_{\text{чп}}}{(Q_{\text{чм}} \cdot K_{\text{вн}})}, \quad (1)$$

мұндағы  $N_M$  – қондырылатын машиналардың саны;  
 $Q_{\text{б.с.}}$  – технологиялық бөлістің сағаттық өнімділігі (т/с, дана/с, м<sup>2</sup>/с, м<sup>3</sup>/с);  $Q_{\text{ж.с.}}$  - жабдықтың сағаттық өнімділігі (т/с, дана/с, м<sup>2</sup>/с, м<sup>3</sup>/с) ;  
 $K_{\text{ж.н.}}$  - жабдықты пайдалану нормативтік коэффициенті (0,8 - 0,9).

11 Кесте - Шикізат шығыны және дайын өнім көлемі

Аталуы	Саздақ, т			Иілімді саз, т			Өнім шығуы, дана		
	жылына	тәулік	сағатына	жылына	тәулік	сағатына	жылына	тәулік	сағатына
Беттік кірпіш 250x120 x65	13805	41	2,5	6260	18,5	1	5 000 000	14925	1865
Беттік кірпіш 250x120 x88	13805	41	2,5	6260	18,5	1	5 000 000	14925	1865
Барлығы	27610	82	5	12520	37	2	10 000 000	29 850	1865

1) Саз қопсытқыш ИПДА-ИЗ5 (өнімділігі 20 т/сағ) (саздақ үшін)

$$N_M = \frac{5}{(20 \cdot 0,85)} = 0,3 \approx 1 \text{ дана}$$

Саз қопсытқыш КО-01 (өнімділігі 5 т/сағ) (иілімді саз үшін)

$$N_M = \frac{2}{(5 \cdot 0,85)} = 0,4 \approx 1 \text{ дана}$$

2) Жәшікті қоректендіргіш СМК-1090 (өнімділігі 10 т/сағ) (саздақ үшін)

$$N_M = \frac{5}{(10 \cdot 0,85)} = 0,5 \approx 1 \text{ дана}$$

Жәшікті қоректендіргіш СМК-1090 (өнімділігі 10 т/сағ) (иілімді саз үшін)

$$N_M = \frac{2}{(10 \cdot 0,85)} = 0,2 \approx 1 \text{ дана}$$

3) Тас шығаратын біліктер СМ-22 (өнімділігі 10 т/сағ) (саздақ үшін)

$$N_M = \frac{5}{(10 \cdot 0,85)} = 0,5 \approx 1 \text{ дана}$$

Тас шығаратын біліктер СМ-22 (өнімділігі 10 т/сағ) (ілімді саз үшін)

$$N_M = \frac{2}{(10 \cdot 0,85)} = 0,2 \approx 1 \text{ дана}$$

4) Мөлшерлегіш С-864 (өнімділігі 11 т/сағ) (саздақ үшін)

$$N_M = \frac{5}{(11 \cdot 0,85)} = 0,5 \approx 1 \text{ дана}$$

Мөлшерлегіш С-864 (өнімділігі 11 т/сағ) (ілімді саз үшін)

$$N_M = \frac{2}{(11 \cdot 0,85)} = 0,2 \approx 1 \text{ дана}$$

5) Бу жылуымен екі білікті араластырғыш УСМ 105 (өнімділігі 20 т/сағ)

$$N_M = \frac{7}{(20 \cdot 0,85)} = 0,4 \approx 1 \text{ дана}$$

6) Экскаватор ЭМ 251М (өнімділігі 35 т/сағ)

$$N_M = \frac{7}{(35 \cdot 0,85)} = 0,23 \approx 1 \text{ дана}$$

7) Жұқа ұнтақтайтын біліктер КРОК-32 (өнімділігі 10 т/сағ)

$$N_M = \frac{7}{(10 \cdot 0,85)} = 0,8 \approx 1 \text{ дана}$$

8) Вакуумды-пресс ХСМ-052 (өнімділігі 3600 дана/сағ)

$$N_M = \frac{1865}{(3600 \cdot 0,85)} = 0,6 \approx 1 \text{ дана}$$

9) Автомат-кескіш РКБ-6 (өнімділігі 6000 дана/сағ)

$$N_M = \frac{1865}{(6000 \cdot 0,85)} = 0,36 \approx 1 \text{ дана}$$

10) Автомат-салғыш СМК-377 (өнімділігі 3000 дана/сағ)

$$N_M = \frac{1865}{(3000 \cdot 0,85)} = 0,7 \approx 1 \text{ дана}$$

11) Автомат отырғызғыш МА-48А. (өнімділігі 2500 дана/сағ)

$$N_M = \frac{1865}{(2500 \cdot 0,85)} = 0,8 \approx 1 \text{ дана}$$

12) Автомат-түсіргіш СМК-379. (өнімділігі 18800 шт/ч)

$$N_M = \frac{1865}{(18800 \cdot 0,85)} = 0,11 \approx 1 \text{ дана}$$

13) Автомат пакеттеуші СМК-432 (өнімділігі 7500 шт/ч)

$$N_M = \frac{1865}{(7500 \cdot 0,85)} = 0,3 \approx 1 \text{ дана}$$

12 кесте - Жабдықтар құрама ведомості

Аталуы, маркасы	Өнімділігі	Саны, дана	Масса кг	Электр қозғалт. қуаты, кВт	Габарит өлшемдері, мм.
Саз қопсытқыш ИПДА-21	20 т/с	1	8200	7,5	4810x1060x1500
Саз қопсытқыш КО-01	5 т/с	1	3250	4	4700x2200x1170
Жәшікті коректендіргіш СМК-1090	10 т/с	2	4100	4	6051x2400x8000x1610
Тас шығаратын біліктер СМ-22	10 т/с	2	4300	41	2850x2550x1300
Мөлшерлегіш С-864	11 т/с	2	480	0,68	2050x900x6500x1000
Бу жылуымен екі білікті араластырғыш УСМ 105	20 т/с	1	4400	45,5	4200x3750x1550
Экскаватор ЭМ 251М	35 т/с	1	13000	41,6	4790x4880x1968
Жұқа ұнтақтайтын біліктер КРОК-32	10 т/с	1	3070	22	2465x2570x1030
Вакуумды -пресс ХСМ-052	3600 дана/с	1	4250	55	4372x3150x1200
Автомат-кескіш РКБ-6	6000 дана/с	1	2000	4,1	8555x2067x1408
Экскаватор ЭМ 251М	35 т/с	1	13000	41,6	4790x4880x1968
Вакуум-пресс ХСМ-052	3600	1	4250	55	4372x3150x1200
Автомат-кескіш РКБ-6	6000	1	2000	4,1	8555x2067x1408
Автомат- салғыш СМК-377	3000	1	50000	93,35	18240x18955x10250
Автоматты отырғызғыш МА-48А	2500 дана/с	1	9990	10,8	9050x4970x5410
Автомат түсіргіш СМК-379	18800 дана/с	1	8400	26	5600x2800x3480
Автомат пакеттеуші СМК-432	7500 дана/с	1	1800	80	1200x1200x4000

*Туннельді кептіргіштің өнімділігін және санын есептеу*

Дайын беттік кірпіш саны: 10 000000 дана  
 $L_T = 21\text{м}$ ;  $\ell_B = 1,6\text{м}$ ; 1 вагонеткада 200 дана кірпіш деп қабылдаймыз.  
Кептіру уақыты-21 сағат

а)  $n = L_T / \ell_B = 21\text{м} / 1,6\text{м} = 13$  дана (вагонетка);

б)  $\varepsilon = n \cdot V_B = 13 \cdot 200 = 2600$  дана (кірпіш);

а) Кептіру камераларының жылдық өнімділігі:

$$Q = \Pi \cdot K = 10000000 \cdot 1,05 = 10500000 \text{ дана.к,}$$

мұндағы  $\Pi$  – зауыттың жылдық өнімділігі, дана. ш. к;

$K$  – кептіру және күйдіру кезіндегі мөлшерлі жоғалу коэффициенті.

б) Бір кептіру камерасының жылдық өнімділігі:

$$\Pi = \frac{2600 \cdot 335 \cdot 30 \cdot 0,8 \cdot 0,95}{24} = 827450 \text{ дана.ш.к,}$$

мұндағы 0,95 – кептіру және күйдіру кезіндегі жоғалу коэффициенті;

0,8 – жылу агрегаттарын пайдалану коэффициенті;

335 – жұмыс күнінің саны;

24 – керамикалық кірпішті кептірудің ұзақтылығы.

в) Кептіргіш саны:

$$\frac{Q}{\Pi} = \frac{10500000}{827450} = 12 \text{ дана,}$$

АСУ-2.4 туннельді кептіргішін пайдаланамыз.

*Туннельдік пештің өнімділігін және санын, дана, есептеу.*

- Туннельдің ұзындығы-70 м;

- Туннельдің ені-1,74 м;

- Цикл ұзақтылығы-24 сағат;

- Күйдіру каналының қимасы-2,81 м<sup>2</sup>;

- Күйдіру каналының көлемі-1,97 м<sup>2</sup>;

Күйдіру вагонеткаларының өлшемдері:

- Ұзындығы-2,25 м

- Ені-1,75

Пештегі вагонеткалар саны:  $n_1 = 31$

Вагонеткалардағы бұйымдар саны:  $n_2 = 1320$  дана

Күйдіру мерзімі:  $T = 24$  сағ.

Дайын бұйым шығу коэффициенті:  $K_6 = 0,98$

Пешті пайдалану коэффициенті:  $K_n = 0,95$

а) Тунельді пештің өнімділігі, дана/жыл:

$$N_n^{\text{ж}} = \left[ \frac{(n_1 \cdot n_2)}{T} \right] \cdot 24 \cdot 355 \cdot K_6 \cdot K_n = \left[ \frac{(31 \cdot 1320)}{24} \right] \cdot 24 \cdot 335 \cdot 0,98 \cdot 0,95 = 12762334,2$$

б) Тунельді пештің сағаттық өнімділігі

$$N_n^c = \frac{N_n}{24 \cdot 355 \cdot K_6} = \frac{10000000}{24 \cdot 335 \cdot 0,98} = 1269$$

в) Тунельді пештің саны, дана:

$$\frac{10000000}{12762334,2} = 0,78 \approx 1$$

*Саздақ сақтайтын қойманы есептеу*

Өндірістік бөлімнің құрамында болатын сақтау мерзімі 15 тәуліктен тұратын жабық түрдегі саз қорын қабылдайды.

Саз қорының көлемі келесі теңдеумен анықталады

$$V = \frac{P_{\text{маул}}}{P_{\text{саз}}} \cdot t, \quad (2)$$

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

$P_{\text{саз}}$  – саздың тығыздығы, кг/м<sup>3</sup>;

$t$  – сақтау мерзім, тәулік.

$$V = \frac{82}{1,65} \cdot 30 = 1454 \text{ м}^3.$$

Қойманын ұзындығы 18 м, ені 12 м, биіктігі 8 м және ғимараттағы өту Сонда саздақ қоймасының көлемі мынаған тең болады.

Саздақ қоймасының көлемі  $18 \cdot 12 \cdot 8 = 1728 \text{ (м}^3\text{)}$ .

*Ілімді сазы сақтайтын қойманы есептеу*

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

Саз қорының көлемі келесі теңдеумен анықталады

$$V = \frac{37}{1,8} \cdot 30 = 616 \text{ м}^3.$$

Қойманын ұзындығы 18 м, ені 12 м, биіктігі 8 м және ғимараттағы өту Сонда саздақ қоймасының көлемі мынаған тең болады.

$$\text{Саздақ қоймасының көлемі } 18 \cdot 12 \cdot 8 = 1728 \text{ (м}^3\text{)}.$$

*Дайын бұйым қоймасын есептеу*

Дайын бұйым қоймасының ауданын анықтау үшін цехтің өндірістік қуаттылығы және сақталынатын дайын тауарлардың кірісі керек.

Қойманың ауданын,  $\text{м}^2$ , оның түріне қарай анықтайды:

$$S = \frac{M \cdot N \cdot S_y \cdot h}{n \cdot H \cdot K_1 \cdot K_2} = \frac{29850 \cdot 60 \cdot 3 \cdot 0,065}{100 \cdot 1,3 \cdot 0,98 \cdot 0,6} = \frac{742464,45}{76,44} = 4568 \text{ м}^2$$

мұндағы  $M$  - цехтің тәуліктік өнімділігі, дана/тәул

$N$  - қоймада белгілі уақытқа сақтау ұзақтығы, тәул;  $N=60$  тәул.

$S_y$  - упаковканың ауданы,  $S_y=1,5 \cdot 2=3 \text{ м}^2$

$H$  - паддоннан бастап қойылғандағы биіктігі, м;  $H=1,3$  м

$h$  - бір упаковканың биіктігі, м;  $h=0,065$  м

$n$  - упаковкалардың жалпы саны, дана:  $n=100$  дана

$K_1$  - қаптамаларды салудың тығыз еместігін ескеретін коэффициент,  $K_1=0,98$

$K_2$  - өту жолдарын ескеретін коэффициент,  $K_2=0,6$ .

## 1.9 Шикізат сапасын және дайын өнімді бақылау

### Шикізат сапасын және дайын өнімді бақылау

Жобаланатын кәсіпорын шикізаттарының қасиеттері және өнім сапасы қазіргі стандарттардың және техникалық шарттардың талаптарына сәйкес болу тиісті. Бұйымдардың сапасын қамтамасыз ету үшін өндірістің барлық кезеңдерінде бақылау жасау қажет: шикізатқа кірістік бақылау, өндірісті әр операциялық ағымды бақылау және дайын өнім сапасын бақылау. Зауыт лабораториясының және техникалық бақылау бөлімінің жұмысы туралы мәліметтер келтіру керек.

### *Дайын өнім сапасын бақылау*

Техникалық бақылау бөлімі (ОТК) сапалы және шикізат материалдарының дұрыс қабылдауларына жауап береді.

Өндірісті бақылаудың негізгі жұмысы:

- материалдар мен жартылай фабрикаттардың сапасын бақылау;
- технологиялық шарттардың орындалуын бақылау;
- операциялық бақылау.

Сырттай қарап өлшеу үшін беттік кірпіштің алып төмендегі анықтамаларды орындайды:

а) дәлдігі 1мм-ге дейінгі масштабтық сызықпен кірпіштің ұзындығын, енін, қалыңдығын өлшейді, қалыпты өлшемдерден ауытқуын анықтайды. Мұнда қалыпты құрылыс кірпіші түзу қабырғалы, шеті айқын және беті тегіс, 250x120x65 мм өлшеміндегі тікбұрышты параллелипипед түрінде болатындығын ескерген жөн, ауытқулар лабораториялық журналға жазылады;

ә) төсеніші 250x120 мм және 250x65мм бойынша жиектерінің қисаюын анықтайды: ол үшін кірпіштің тиісті жиегімен сызғыш қыры арасындағы кеңістік 1 мм-ге дейінгі дәлдікпен өлшенеді. Кеңістік көлемін мм-мен көрсетеді;

б) қисықтық жиектерде ұзына бойына жарылған жер бар екенін, яғни кірпіштің бар қалыңдығы арқылы өтетінін жарылыс бар екенін анықтайды және ол жарылғының кірпіш төсенішіндегі ең ұзын жерін өлшейді. Ұзына бойына жарылым саны мен ең ұзын жері жазылады;

в) кірпіштің қыры мен бұрыштарындағы опырылған немесе жұмырылған жерлері анықталып, барынша ұзындары өлшенеді. Опырылымдардың саны мен барынша ұзын жерілері жазылады;

г) кірпішті көтеріп ұстап балғамен ұру арқылы күйдірілу дәрежесін анықтайды. Кірпіш жете күймеген жағдайда баяу үн, ал дұрыс күйгеннен кейін ашық үн шығады.

Қабылдау ережелері:

– кірпіш пен тастың әр партиясы мекеме-өндірушілерінің техникалық қадағалаумен қабылдау керек;

– кірпіштің немесе тастардың партия өлшемін қабылдау, заводтың бір пешінде бір тәулікте өңделу мөлшеріне байланысты, әр партиядағы кірпіш немесе тастың маркасы және түрі бірдей болуы керек;

– кірпіш немесе тастың әр партиясын бақылау үшін бұйымның 0,5% мөлшерде алу керек, бірақ 100 данадан кем емес. Бұйымды алдын-ала келісілген ретпен әр тордан немесе поддоннан алынады. Алынған бұйымдардың өлшемдері және сыртқы көрінісін стандарт талабына сәйкестігін тексереді, кейін сынайды;

– кірпіштің маркасын оның қысуға және иілуге беріктігі бойынша орнатады;

– кірпіштің немесе тастың су сіңіргіштігін әр 6 ай сайын, шикізат немесе технологиясы, шахтаның құрамы, қалыптау параметрі, күйдіру режимі өзгергенде анықтайды. Кірпіштің немесе тастың аязға төзімділігін әр бір айналым сайын және әр кез шикізат немесе технологиясы (шихта құрамы, қалыптау параметрі, күйдіру режимі) өзгергенде анықтайды;

– кірпіштің немесе тастың қабырға қалау кезінде араласпамен ұстасу беріктігін жылына бір рет шикізат немесе технологиясы өзгергенде анықтайды;

– кірпіштің немесе тастың дутиктерінің пайда болуын сынау айына бір рет карбонатты құрамы өзгерген кезде анықтайды.



Кірпішті қысу арқылы сынау үшін бірінің үстіне бірін қойып, арасына цемент пен құм қосындысын салған екі жарты кірпіш үлгісі әзірленеді. Үлгінің қысқыш бетімен түйісетін табандары да цемент ерітіндісімен тегістеледі.

Үлгіні төмендегі жолмен дайындайды. Кірпіштің екі жартысы да сумен ылғанданылады. Цементтен ерітінді жасалынады. Ол үшін 700 гр цемент, 250 см<sup>3</sup> су алынып, олар темір ыдыста араластырылады.

Теп-тегіс металл немесе тас плита үстіне бір парақ суланған қағаз төсеп, оның бетіне қалыңдығы 3-4 мм цемент ерітіндісі жағылады. Ерітінді бетіне кірпіш сынағының бірі орналастырып, үстінен аздап басып қояды. Үлгі шетінен шыққан ерітінді пышақ жүзімен алынып тасталынады. Кірпіштің үстіңгі бетіне 4-5мм ерітінді жағылып, оған екінші жарты кірпіш орналастырылады. Ол да аздап басылып қойылады. Екі кірпіш аралығындағы қуыс цемент ерітіндісімен сыланып, артығы пышақ жүзімен алынып тасталады. Осылайша дайындалған үлгіні үй ішінде бөлме температурасында (20°С) үш тәуліктен кем емес уақыт сақтайды да қысымға сынайды. Сынақ алдында көлденең өлшемдерін өлшеп үлгінің ауданын анықтайды.

13 кесте - Өнімнің сапасын бақылау

Аталуы	Шекті және номинальді мағына				
Материал немесе операция	бақылайтын параметр	бақылаудың мерзімділігі	сынама алу орны/бақылау	саққылау әдісі және қателігі	орындаушылар
Саздақ	1.Бөтен заттардың болуы	ауысымда 1 рет	Карьер	Көзбен шолу	ТББ, технолог
	2.Ылғалдылық 19% аспау керек	ауысымда 1 рет	Саз қопсытқыш	Салмақты, 0,2% - дейін	Лаборатория
	3.Иілімділік	Шектелмейді	Карьер	Қиыстырылған МСТ21216.1	Лаборатория
	4.Химиялық құрамы, %: SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO, MgO, K <sub>2</sub> O.	Шикізат өзгергенде бақылау жасалады	Саз қоймасы	МСТ 530-2012	Басқа мекеме
	5. Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсендігі	Шикізат өзгергенде айына 1 рет	Саз қоймасы	МСТ 30108-94,370 Бк/кг – дейін	Лаборатория
Иілімді саз	1.Бөтен заттардың болуы	ауысымда 1 рет	Карьер	Көзбен шолу	ТББ, технолог
	2. Ылғалдылық 20% аспау керек	ауысымда 1 рет	Жәшікті қорландырғыш	Салмақты, 0,2%-дейін	Лаборатория
	3. Химиялық құрамы, %: SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO, MgO, K <sub>2</sub> O.	Шикізат өзгергенде бақылау жасалады	Саз қоймасы	МСТ 3226-77	Басқа мекеме
	4.Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсендігі	Шикізат өзгергенде айына 1 рет	Саз қоймасы	МСТ 30108-94, 370 Бк/кг-дейін	Лаборатория

13 Кестенің жалғасы

Аталуы	Шекті және номинальді мағына				
Материал немесе операция	бақылайтын параметр	Материал немесе операция	бақылайтын параметр	Материал немесе операция	бақылайтын параметр
Шихта	1. Шихта құрамы,% саздақ-70, иілімді саз-30	Ауысымда 1 рет	Шихта қорын сақтағыш	Салмақты, 0,2%-дейін	ТББ, технолог
	2. Бірінші өндеу. Біліктер арасындағы 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 8-10%	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
Шихта	6. Араластыру ж/е бумен ылғалдыру: қалақпен цилиндр аралық-тағы саңылау 3мм	Ауысымда 1 рет	Араластырғыш.	Қуыс бұрғы жинағы	ТББ, технолог
	Бақылайтын параметр	Бақылаудың мерзімділігі	Сынама алу орны/бақылау	Бақылау әдісі және қателігі	Орындаушылар
Материал немесе операция	Кептірілген кірпіш (W=2%)	Ауысымда 1 рет	Кептіргіштен кейін	Салмақты, 0,2%-дейін	Лаборатория
Кептіру	1.Максималды температура,	Ауысымда 1 рет		Термопара ТХА	ТББ, күйдіруші
Күйдіру	1.Күйдіру ережесі	Ауысымда 1 рет	Қуысты пеш зоналары	Термопара ТХА	ТББ, күйдіруші
Дайын кірпіш	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	1 рет айына	Шығып тұратын орында	МСТ 12301	Лаборатория, ТББ

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қазіргі таңда құрылыс конструкцияларында, қабырғалық бұйым және үйлердің қаптауға арналған керамикалық беттік кірпіштерді қолданған тиімді. Себебі, басқа қабырғалық материалдарға қарағанда жылу оқшаулағыш қасиеті жоғары, өндіру технологиясы оңай және экономикалық жағынан тиімді.

Дипломдық жобада қорытындылайтын болсам, алдымен зауытқа арналған алаңды таңдадым, ол негізінен Семей қаласында орналасады. ШҚО беттік керамикалық кірпіш өндіруге арналған жоғары сапалы шикізаттар бар. Жартылай құрғақ және иілімді әдістерді салыстыра келе бұл дипломдық жобада иілімді әдісті таңдадым. Бұл әдіс ұзақтығына қарамастан сапалы әртүрлі өлшемді кірпіштерді сапалы жасап шығаруға мүмкіндік береді.

Цехтың жұмыс ережесін, бұйымдар номенклатурасы мен сипаттамаларын және өндіріс бағдарламасын құрастырдым. Берілген материалға байланысты шикізаттарға сипаттама беріліп, соған сәйкес шихта құрамына есептеу жүргізілді. Бұйымдардың өндіріс тәсілін негіздеуге байланысты өндірістің технологиялық сұлбасы құрастырылып және оған сипаттама берілді. Менің жұмысымда қарастырылған материалдарды дайындауға арналған негізгі технологиялық жабдықтар, жылу техникалық жабдықтардың өнімділігі материалдық баланс есебінің мәніне сүйене отырып есептеулер жүргізілді. Соған байланысты жабдықтар ведомостісі толтырылды. Сонымен қатар шикізаттың сапасын, өндіріс процестерін және дайын өнім сапасын бақылады.

Беттік кірпіштер сыртқы және ішкі қабырғаларды қалау және сонымен бірге, қаптау үшін қолданылады. Мұндай кірпіштердің беттерін теп-тегіс немесе кедір-бұдыр немесе әрленген етіп шығарады. Бет қырларында жарық, кетік және т.с тетіктерді болдыртпайды. Сондықтан қазіргі кезде түрлі – түсті кірпіштерді өндіру өте тиімді болып саналады.

Бұл дипломдық жұмыста беттік керамикалық кірпіштерді стандарт талаптарына сай сынау әдістерін қолданып, иілімді әдіспен беттік кірпішті алу көрсетілген. Көрсетілген сынау әдістері МемСТ талаптарына сай келеді және тауардың сапалық қасиеттерін анықтау үшін қолданылады.

Сығуға және иіліске беріктігі жоғары, жылу өткізгіштігі төмен және шыдамды, беріктік қасиеті жоғары болып келеді. Механикалық соққыларға төзімді, тасымалдау оңай және сыртқы ортаның агрессивті факторларына төзімділігі жоғары.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Сатевков Б.С «Табиғи және жасанды материалдар мен бұйымдар»-Тараз:Сенім 2007 ж. 1-том - 576-бет
- 2 Мороз И.И. Технология строительной керамики. М: ООО Эколит, 2011. – 384с.
- 3 Станевич В.Т. Строительная керамика. – Учебное пособие. – Павлодар: Кереку, 2008.
- 4 Жугинисов М.Т. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Строительная керамика». КазНТУ им. К.И.Сатпаева, 2011.
- 5 Темірқұлов Т.Т,Қалшабекова Э.Н «Құрылыс материалдарын сынау лабораториялық практикумы» Шымкент 2008-170 бет.
- 6 В.С. Севостьянов «Механическое оборудование для производство керамических заводов»- Белгород: БГТУ им. В.Г.Шухова, 2010.
- 7 ИТС 4-2015 – Производство керамических изделий.
- 8 ҚНЖЕ 2.04-01-2010 – Құрылыс климатологиясы және геофизика.
- 9 ҚНЖЕ 2.09.02 – Сәулет құрылыс
- 10 ГОСТ 530-2012 «Кирпичи и камень керамические». Общие технические условия. – М.:Стандартинформ, 2012.

## **Қосымшалар**

## «А» Қосымшасы

Жылу техникалық есептеулер.

*Қыздыру және күйдіру зоналарының жылу балансын есептеу*

Тунельді пешті қыздыру және күйдіру периодтары үшін жылу балансы, кДж, келесі тұтас теңдеу ретінде көрсетілуі мүмкін

$$\sum Q_{np} = \sum Q_{расх} \quad (A.1)$$

Қондырғыға келген жылу мөлшері ( $\sum Q_{gh}$ ), пештің қыздыру/кептіру процесстерін қамтамасыз етуге кеткен жылу мөлшеріне тең болуы керек ( $\sum Q_{расх}$ ).

Кіріс бөлік келесі теңдеумен анықталады

$$\sum Q_{np} = Q_X^T + Q_B + Q_T + Q_M + Q_{экз}, \text{ кДж}, \quad (A.2)$$

*Кіріс статьялары* төмен декелтірілген формулалармен анықталады:

Күйдірілуге жіберілетін материалмен бірге енгізілетін жылу, кДж

$$Q_M = G_M C_M t_H = 6384 \cdot 0.88 \cdot 20 = 112358,4$$

Материалда экзотермиялық реакциялар өтетін кезде бөлінеті жылу, кДж:

$$Q_{экз} = K_{э} G_M q_{э}, 0,04 \cdot 6384 \cdot 17500 = 4468800.$$

Жылу балансының шығындық бөлімі келесі келбетке ие

$$\sum Q_{расх} = Q_M^P + Q_{хим}^P + Q_{вл}^P + Q_{o.г}^P + Q_{o.c.}^P + Q_{ваг}^P + Q_{хн}^P + Q_{мн}^P, \text{ кДж} \quad (A.3)$$

*Шығын статьяларын анықтау*

Кірпішті соңғы күйдіру температурасына дейін қыздыруға қажет жылу, кДж:

$$Q_M^P = G_M C_M t_k = 6384 \cdot 0.88 \cdot 1050 = 5898816$$

Күйдіру кезінде шикі кірпіште өтетін химиялық реакцияларға кеткен жылу, кДж:

$$Q_{хим}^P = q_{хим} G_M = 390 \cdot 6384 = 2489760$$

Күйдірілмеген материалдан ылғалдың булануына және булардың шегінетін газдардың температурасына дейін қыздырылуына кететін жылу, кДж, шығыны:

$$Q_{вл}^P = G_M \cdot 0.01 W_M (2487 + 1.96 t_{yx.z}), \quad (A.4)$$

мұндағы  $G_M$  – абсолют құрғақ шикізатты қолданғандағы пештің сағаттық өнімділігі, кг/сағ;

$W_M$  – күйдірілуге жіберілетін материалдың ылғалдылығы = 4,5%;

$t_{yx.z}$  – шегінетін газдардың температурасы, °С;

1,96 – су буының массалық жылусыйымдылығы, кДж/кг °С.

### «А» қосымшасының жалғасы

$$G_M = \frac{G_M (100 - W_M)}{100} = \frac{6384 \cdot (100 - 4.5)}{100} = 6096,72 \text{ кг/сағ},$$

$$Q_{\text{от}}^P = 6096 \cdot 0,01 \cdot 4.5 \cdot (2487 + 1,96 \cdot 520) = 961935,38 \text{ кДж}.$$

Шегінетін газдармен жоғалатын жылу, кДж, мөлшері:

$$Q_{O.G.}^P = B_q \cdot V_G \cdot C_G \cdot t_{O.G.} = B_q \cdot 7.661 \cdot 4,2 \cdot 520 = B_q \cdot 16731,624,$$

мұндағы  $V_G$  – шегінетін газдарда артық ауа коэффициенті кезінде  $1 \text{ м}^3$  отынның жануы әсерінен пайда болатын түтін газдардың көлемі,  $\text{м}^3/\text{кг}$ .  $V_G$  мәнін отынның жану мәнін есептеу кезінде табады;

$C_G - t_{O.G}$  температурадағы жанған отынның газ тәріздес өнімдерінің жылусыйымдылығы,  $\text{кДж}/\text{м}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Кіріс және шығыс есептеулеріне сүйеніп, пештің жылу балансын құрайды.

$$Q_{X^T} + Q_B + Q_T + Q_M + Q_{\text{ЭКЗ}} = Q_M^P + Q_{\text{ХИМ}}^P + Q_{\text{ВЛ}}^P + Q_{O.G.}^P + Q_{O.C.}^P + Q_{\text{ВАГ}}^P + Q_{\text{ХН}}^P + Q_{\text{МН}}^P. \quad (\text{A.5})$$

Сонымен, пештің кіріс және шығыс балансы

$$\sum Q_{\text{ПР}} = 20724 \cdot B_q + 174,13 \cdot B_q + 8188 \cdot B_q + 112358,4 + 4468800,$$

$$\sum Q_{\text{ШЫГ}} = 5898816 + 2489760 + 961935,38 + B_q \cdot 16731,624 + 968965,2 + 3743844 + 252,22 \cdot B_q + 504,45 \cdot B_q,$$

$$\begin{aligned} \sum Q_{\text{КІРІС/ШЫҒЫС}} &= 20724 \cdot B_q + 174,13 \cdot B_q + 8188 \cdot B_q + 112358,4 + 4468800 + 5898816 + 2489760 + 9619 \\ & 35,38 + 16731,624 \cdot B_q + 968965,2 + 3743844 + 252,22 \cdot B_q + 504,45 \cdot B_q \\ & 46574,424 \cdot B_q = 18644478,98. \end{aligned}$$

Шыққан теңдеуді есептеу арқылы материалды күйдіруге қажет сағаттық отын шығынын,  $\text{м}^3/\text{сағ}$ , анықтайды

$$B_q = 400,316.$$

1000 дана кірпішті күйдіруге қажет отын шығынын табамыз.

$$\begin{aligned} & 400,316 \text{ нм}^3/\text{сағ} - 1441 \text{ дана кірпіш} \\ & \text{х} - 1000 \text{ шт. кірпіш} \end{aligned}$$

1000 дана кірпішті күйдіруге қажет отын шығыны  $278 \text{ нм}^3/1000$  дана кірпіш.

## «А» қосымшасының жалғасы

А.1 Кесте - Қыздыру және күйдіру периодтарының жылу балансы

Кіріс	ШЫҒЫС
$Q_x^T = 8296148,784$	$Q_M^P = 5898816$
$Q_B = 58898,493$	$Q_{ХИМ}^P = 2489760$
$Q_T = 3357850,608$	$Q_{ВЛ}^P = 961935,38$
$Q_M = 112358,4$	$Q_{о.г}^P = 6697938$
$Q_{ЭКЗ} = 4468800$	$Q_{о.с} = 968965$
	$Q_{ВАГ}^P = 3743844$
	$Q_{ХН}^P = 100967,7$
Кіріс	ШЫҒЫС
	$Q_{МН}^P = 201939$
$\Sigma: 16294056$	$\Sigma: 16293972$

*Өндірістің өндірілмейтін қажеттіліктеріне кететін жылу шығынын анықтау*

Зауыттағы жалпы жылу, отын және бу шығынымен қатар өндірілмейтін қажеттіліктер: жылу, ғимараттар мен имараттардың желдеткіштерін, сонымен қатар ыстық сумен жабдықтаудың шығынын анықтау қажет.

Жылу мен желдеткіштің максималды сағаттық табысы, кДж/сағ, мына теңдеумен анықталады.

$$Q_m = [aq_0(t_{ВН} - t_H^0) + q_B(t_{ВН} - t_H^B)] \cdot V, \quad (A.6)$$

мұндағы  $a$  – климаттық жағдайға байланысты шартты жылудың өзгеру коэффициенті;

$q_0$  – жылуға берілетін ғимараттың жылу сипаттамасы;

$q_B$  – желдеткішке берілетін ғимараттың жылу сипаттамасы;

$t_H^0$  – жылуды жобалауға арналған сыртқы ауаның есептік температурасы;

$t_H^B$  – желдетуді жобалауға арналған сыртқы ауаның есептік температурасы;

$t_{ВН}$  – ғимараттың ішкі есептік температурасы;

$V$  – ғимараттың есептік көлемі.

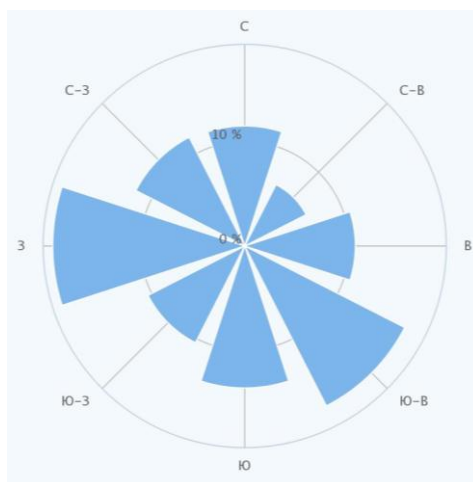
$$Q_m = [0.95 \cdot 0.36 \cdot (23 - (-25)) + 0.1 \cdot (23 - (-10))] \cdot 58320 = 102320 \text{ кДж.}$$



## «Б» Қосымшасы

Зауыттың көлемдік және құрылымдық шешімдер. Құрылыс Семей қаласында жүргізіледі. Географиялық тұрғыдан облыс аумағы негізінен жазықтық. Климаты – едәуір құрғақ және континенталды.

Желдің жүктеме күші – 0,38 кгс, жердің қату тереңдігі - 1,5 м. Ең ыстық айдағы есептік температурасы шілде де  $+42,5^{\circ}\text{C}$ , ең суық айдағы есептік температура қаңтар  $-48,6^{\circ}\text{C}$ . (сурет Б.1 бойынша)



Б.1 Сурет – Семей қаласының жел раушаны

СП РК 3.01-103-2012 және басқа нормативтік документтерді ескере отырып бас жобада өндірістік ғимараттар орналасқан.

Зауыты бар жоспарда төрт аймақта болу арқылы орналастырылған.

Бұл аймақтарда зауыттағы барлық құрылыстар мен ғимараттар қоймалары, тасымалдау жолдары мен дайын өнімдер қоймасы кіреді.

- 1) аймақ - өндірістік (бас өндірістік ғимарат);
- 2) аймақ - көмекші (тасымалдау жолдары);
- 3) аймақ - зауыт алды, әкімшілік - тұрмыстық ғимарат;
- 4) аймақ - зауыттағы барлық қоймалар.

Тасымалдау жолдарымен толтырғыштармен шикізат материалдары зауыт қоймаларына келіп түседі. Одан тасымалдағыш қондырғылардың көмегімен көмекші цехтерде беріледі.

Көмекші цехтерден жартылай фабрикаттар негізгі өндірістік цехке беріледі. Өндірістік цехте бұйым қалыптанып, жылумен өндіріледі. Дайын өнім өндірістік цехтер дайын өнімдер қоймасына беріледі, сосын тасымалдау жолдары арқылы тұтынушыға жіберіледі.

Жобадағы өндірістік ғимараттар унификацирленген типтік аралықтар (УТП- 1). Қолдану арқылы жобаланған ұзындығы - 120 м, ұстын торының ені 30м, ұзындығы -12 м, негізгі ғимараттың ұзындығы - 120 м, ұстын аралықтар саны -18-12.

Ғимараттың жалпы биіктігі (жабын конструкциясы астына дейін) 10,8м. Кран рельстерінің саны басы - 8,15м орналасқан. УТА-1 (УТП-1) жүк көтергіштігі 20 т, көпірлі крандар қолдануды ескерген. Беттік кірпіш цехы бас ғимаратқа тиістіріліп орналасқан және негізгі бойлықтарға тік бағытта орналастырылған. Жұмыс екі сменалы, ал бұйым өңдеу үш сменалы етіп қарастырылған.

## «Б» қосымшасының жалғасы

Жобадағы ғимараттардың конструктивтік нобайы қаңқалы панельді қаңқа ұстындағы іргетасқа қысылып қондырылған. Ол ұстын үстіне фермалар орнатылып, ферма үстін жабын плиталармен жапқан, ғимаратты қоршау үшін панельдер ілінген. Ғимараттарға қолданылған ұстындар маркасы КП-1-27 шеткі және КП-1-30 ұстындар консольдары бар тік қималы - 10,8 м биіктікті ғимараттар үшін және жүк көтергіштігі - 20 т дейін көпірлі крандарға орнатылған.

*Ғимараттың барлық элементтері.* Қойылатын бөлшектер көмегімен бір-біріне дәнекерленіп бекітілген ғимараттардың қабырғаларын қаптау үшін қабырға панельдері ПСТП-2-5- 12x1,2 қолданылады. Ғимараттағы кран жолын жасау үшін кран асты арқалығы БКНБ-12 қолданылады. Бұл арқалық жүк көтергіштігі - 20 т көпірлі крандар үшін арналған.

Ғимарат терезелері - болат ленталы сығылған профильді жасалған - 6000 (6000x2457м) сытоаэроциялық фонарлары бойлықта м тәрізді болып орналасқан, ені -6 м, биіктігі - 3 м.

Қаңқалары мен есіктері - темір, сыртқы және іші әрленген қақпа өлшемдері (ені x биіктігі) - 4x3,6 м. Еден - қалыңдығы 20м, бетон, қалыңдығы - 100 м бетон дайындығының үстіне төселген тасымалдау жолдары асфальтбетоннан жасалған.

## «В» Қосымшасы

*Технологиялық процесстер жүйесінің автоматикасы мен автоматтандыру.*  
Принциптік электрлік сұлбаға сипаттама. Қашықтан басқару пульті жетегінің автоматты түрде қайтарылған схемасы. Күш тізбегі қайтымды ажыратушы SB1 тетікті басу арқылы өшіріледі. Қайтарымды қосушы SB2 тетігін басу арқылы, көтергішті желіге қосады. SB тетігімен қатар, осы атқарушы элемент қосылған сәтте магниттік жүйе жұмыс істеп тұйықталады және сол күйінде SB2 тетікшесін жіберген сәтте де тұйықталуын тоқтатпайды.

Осы ретте, KM1 іске қосушы катушка токқа қалады да, ал бұл іске қосушының басты байланыстары тұйық күйінде қалады.

Түсіргіш желіге алыстан басқарылатын электромагнитті бөлгіші бар үш полюсті автоматты өшіргіш В арқылы қосылады. Сепаратор катушкасы SB5 өздігінен қалпына келтірілетін босату түймесінің көмегімен жүгірткі қашықтан басқару схемасына қосылады. SB5 түймесі басылғанда, В катушкасының басқару тізбегі үзіледі және ажыратқыштың қуат контактілері ашылады. Бұл түйме авариялық жағдайда немесе көтергішті сыртқы желіден тез ажырату қажет болған жағдайда пайдаланылады.

Іске қосу, тоқтату және жүк тиегіштердің жүргізу бағытын өзгерту қайтарымды басқару тетіктерінің SB3 және SB4 көмегімен жүзеге асырылады. Солар арқылы магнитті іске қосушы сәйкес катушкаларға KM2 және KM3 кернеу беріледі.

Магниттік стартерлерді бір мезгілде қосуды болдырмау үшін, олардың катушкаларының тізбектері KM2.1 және KM3.1 контактілік блоктары арқылы қосылады. KM2 кернеуі KM3 магниттік стартерінің катушкаларына қолданылған кезде оның электромагниттік жүйесі іске қосылады. Бұл KM2.1 негізгі қозғалтқыштар тізбегін жабады және бір мезгілде SB3 түймені кездейсоқ басу арқылы қосылған KM2 стартерінің катушкасында орналасқан KM3.1 блоктық контактісін ашады.

K1 және K2 магниттік стартерлерінің электрлік басқару тізбегінде көтергіш жүктеме мойынтірегін көтергенде немесе төмендетілгенде, осы стартердің катушкаларының тізбектерін үзетін SQ2 және SQ3 сәйкес ажыратқыштары енгізіледі.

Ең жоғарғы шегіне жеткенде, SQ2 шекті қосқышында механикалық әсер ететін жүктемелі орган контактілерді ашады және KM1 катушкалар тізбегі тоқтатылады. Стартердің негізгі байланыстары ажыратылып, қозғалтқыштарды өшіреді. Жүктемелік корпус соңғы ұстанымға жеткенде SQ3 шекті қосқышы бірдей жұмыс істейді.

Тұтқаны көтеру, соның ішінде HL сиренасы, қашықтан басқару үшін портативті басу станциясына орнатылады. Ол электршкафты көтергіші бар икемді мультиторлы кабельмен қосылады, онда ажыратқыш, магниттік стартер және электр сиренасы орнатылады.

## «Г» Қосымшасы

*Экономикалық есептеулер*

Жобаланған мекеменің құндылығын, теңге, күрделі салымның меншікті нормативі арқылы анықталады.

$$K = M \cdot (C_{м.р} \cdot K_{тер} \cdot K_{кл} \cdot K_c + C_{об} \cdot K_{об} + C_{пр} + C_{байлану}) \quad (Г.1)$$

$$\begin{aligned} C_{м.р} &= 2184 \text{ тг} & K_{тер} &= 1,05 \\ C_{об} &= 672 \text{ тг} & K_{кл} &= 1,08 \\ C_{пр} &= 171,3 \text{ тг} & K_{об} &= 1,04 \end{aligned}$$

$$K_c = 1,03$$

$$C_{привяз} = 3_i \cdot L_i \cdot (1 + K_{вз}) / M = 1,5 \cdot 364 + 1,5 \cdot 2700 + 1,2 \cdot 2000 + 1,5 \cdot 760 + 0,5 \cdot 960 + 0,7 \cdot 196 + 0,7 \cdot 840 \cdot (1 + 0,1) = 125,3$$

Зауыттың құрылысқа жұмсайтын күрделі салымының, теңге, көлемі:

$$K = 10000000 \cdot (2184 \cdot 1,05 \cdot 1,04 + 672 \cdot 1,03 + 171,3 + 125,3) = 202411680$$

*Бір орташа тізімдегі жұмысшының жұмыс уақытының балансын құрастыру*

Г.1 Кесте - Тізімдегі бір орташа жұмысшының уақыт балансы

Бсырабтың 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	16,6
- оқуға байланысты босату	1,0
- ауруына орай жұмысқа шықпау	10,4
- мемлекеттік міндеттерді орындау	2,0
Бір жылдағы жұмыс күні	335

Г.2 Кесте - Бұйымды шығарудың өндірістік бағдарламасы

Бұйым түрі	Бұйымның шығарылымы, дана			
	жылдық	тәуліктік	ауысымда	сағаттық
Беттік кірпіш 250x120x65	14 925	7462	932	14 925
Беттік кірпіш 250x120x88	14 925	7462	932	14 925

## «Г» қосымшасының жалғасы

Г.3 Кесте - Зауыттағы жұмыскердің тағайындалуы

Жұмысшының мамандығы	Кезектегі жұмысшылардың саны	Кезектің саны	Барлығы
<i>1 Басты жұмысшылар</i>			
Экскаваторшы	1	2	2
Краншы	1	2	2
Жүргізуші	1	2	2
Масса мөлшерлегіш	1	2	2
Елеулегіш(просейватель)	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
<i>2 Қосалқы жұмысшылар</i>			
Көмекші жұмысшылар	2	2	4
Жөндеу және қызмет көрсетуші	2	2	4
3   <i>Жетекшілер, мамандар</i>	3	2	6
<b>Цех бойынша жұмысшылар саны</b>			<b>38</b>

*Шаруашылық табысты және жалақы қорын анықтау*

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

$$BP = Ц \cdot M1 = 75 \cdot 1000000 = 775000000,$$

мұндағы Ц1 - бұйымдардың түрлерінің көтерме бағасы.

M1 - зауыттағы шығарылатын бұйымдар түрлерінің өндірістік бағдарламасы.

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

$$ВД = BP - МШ = 775000000 - 202411680 = 225837805,$$

мұндағы МЗ - материал шығындары.

$$ВД = 775000000 - 199968652,8 = 530031348 \text{ теңге}$$

3) Есептік кірісті, теңге, мына есептеулер арқылы анықтаймыз

$$НҚ = 202411680 \cdot 0,95 = 192291096$$

$$АҚ = 192291096 \cdot 0,12 = 23074931 \text{ теңге}$$

$$ПФ = 23074931 \cdot 0,05 = 1153746 \text{ теңге}$$

$$П_{тр} = 1210000 \cdot 0,12 = 145200 \text{ теңге}$$

### «Г» қосымшасының жалғасы

$$РД = ВД - ПФ - П_{тр} = 225837805 - 1153746 - 145200 = 224538859 \text{ теңге}$$

мұндағы  $ПФ$  - өндірістік қорға төленетін қаржы (оны 2-8%) негізгі қордан және айналым қаржысынан алынады. Негізгі өндірістік қорлардың 95% күрделі қаражаттардан алынады, ал айналым қаржы 10-15% тік негізгі өндірістік қорлардан аламыз.

$П_{тр}$  - еңбек ресурстарына төленетін қаржы.

Г.4 Кесте - Жетекшілердің, мамандардың бір айлық қызметтік айлығы мен олардың санын анықтау

Жұмысшы орынның аталуы	Адам саны	Айлық төлем ақы, теңге
Директор	1	220000
Бас инженер	1	180000
ОТК:		
1.Бас ОТК және лаборатория	1	120000
2.Зерттеуші-инженер II к	1	100000
Бухгалтерия: Бас-есеп қисапшы	1	150000
Қалыптау цехі:		
1.Экскаваторшы	2	200000
2.Краншы	2	200000
3.Жүргізуші	2	180000
4.Масса мөлшерлегіш	2	160000
5.Елеулегіш(просейватель)	2	160000
6.Ұсақтаушы	2	160000
7.Қалыптаушы	2	160000
8.Масса дайындаушы	2	160000
9.Кептіруші	2	180000
10.Қыздырушы	2	160000
11.Жарамсыз өнімді бақылаушы	2	180000
12.Вагонетканы дайындаушы	2	160000
13.Қосалқы жұмысшылар	8	320000
Барлығы	38	3150000
Орташа жалақы		83000

*Экономикалық тиімділік коэффициенті*

$$E = \frac{П}{К} = \frac{1}{P} = \frac{1}{2} = 0,5$$

## «Г» қосымшасының жалғасы

Г.5 Кесте - Шығарылатын өнімнің сметалық шығынын есептеу

Шығын баптары	Өлшемі	Жылдық шығындар	Жоспарлық дайындау баға,тг, тиын	Жылдық шығындар сомасы,тг	1 м <sup>3</sup> бұйымға кететін шығын
Негізгі материалдар мен шикізаттар					
Саздақ	Т	30000	700	21000000	1,3
Илімді сазы	Т	13000	550	7150000	4,6
Пигмент	Т	1200	25000	30000000	1,5
Барлығы				58150000	7,4
Қосымша материалдар мен шикізаттар:					
Су	м <sup>3</sup>	10800	36	388800	0,02
Электр қуаты	кВт	689680	12	8276160	0,42
Барлығы				8664960	0,45
Жалпы				66814960	7,84
Негізгі қорлардың амортизациясы (8%)				5345196	0,7
Тағы басқа ақшалай шығындар (10%)				6681496	0,87
Барлық шығындар				78841652	9,41

Г.6 Кесте - Негізгі техника - экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Жобаланушы кәсіпорын
Жылдық жобалық қуаттылық	дана	10000000
Өнімді сатқаннан кейінгі пайда	теңге	775000000
Күрделі қаражат	теңге	202411680
Жұмысшылардың саны	Адам	38
Еңбек ақы төлеудің ортақ қоры	теңге	3150000
Орташа айлық жалақы	теңге	83000
1м <sup>3</sup> бұйымға жұмсалатын өзіндік құн	теңге	9,41
Рентбельдік	%	22
Өзін-өзі өтеу мерзімі	жыл	2,8
Қор қайтарымы	теңге	3,5
Тиімділік коэффициенті	-	0,5

## «Д» Қосымшасы

*Қауіпсіздік және еңбек қорғау.* Жобаланатын өндірістің қауіпті және зиянды әсерлерге талдау жасау.

Жобаланатын беттік кірпіш шығаратын шағын цехта технологиялық процесстер жүргізілген кезде материалды өңдеудің барлық стадияларында қауіпті зиянды өндірістік әсерлер пайда болуы мүмкін.

Беттіккірпіш шығаруда топырақ, отқа төзімді саз, пигмент және иілімді сазы сияқты шикізаттарын өңдеумен байланысты болады.

Шикізат қоймаларында және қалыптау цехінде рұқсат етілетін шаң концентрациясы жұмыс зонасындағы ауа құрамындағы бос кремнезем санына байланысты регламенттеледі.

Зиян қоспалар бөлінетін цехтарда ауаны ластаудан сақтау үшін:

а) құрылғылар, приборлар және өзге де жылу бөлетін құралдар оқшаулану керек

ә) қолдану кезінде ылғал бөлетін құрал жабдықтар арнайы жабынмен жабылу немесе оқшаулану керек

б) шаң – тозаң болу арқылы өтетін техникалық процестер адамдардың қатысуынсыз өтетіндей болып оқшаулану керек, ал техникалық процестерден бөлінетін тозаң, бу, зиянды газдар атмосфераға бөлінер алдында залалсыздандырылу керек. Вибрациялық қондырғылар қолданылатын цехтарда вибрация әсерін және шуды төмендететін шаралар жасалу керек.

*Қауіпсіздік ережелері.* Қауіпсіздік техникасына жауапты адам өндірістік учаскелердің жетекшілері және кәсіподақ ұйымдарымен бірлесе отырып еңбек жағдайын жақсарту, өндірістік жарақат алу және кәсіби ауруға шалдығу себептерін алдын-алу жөніндегі күнделікті және перспективалық шараларды іске асырумен шұғылданады, жұмысшылар мен инженер-техникалық жұмысшылардың еңбек қорғау және қауіпсіздік техникасы мәселесі бойынша оқуын ұйымдастырады, өндірістік жарақат алу мен кәсіби ауруға шалдығуды есепке алады, әрі талдайды, жаңадан қызметке алынған қызметкерлерге нұсқау береді, және т.б.

Ережелер бойынша жұмысшылар жұмыс істеу ережесін белгілейтін еңбек қорғау жөніндегі насқауларды, сонымен бірге машиналар мен және механизмдермен жұмыс істеудің белгіленген жеке қорғану құралдарымен пайдалану талаптарын орындауға міндетті.

Еңбек жағдайы зиянды жұмыстарды, сондай-ақ ерекше температура жағдайында немесе лас жұмыстарда істейтін жұмысшылар мен қызметкерлерге белгіленген норма бойынша тегін арнайы киім, арнаулы аяқ киім және басқа жеке қорғану құралдары беріледі.

Жұмысшылар өздерінің еңбек міндетін атқаруына байланысты мерткіккенде немесе денсаулығына басқадай залал келгенде Ережелер бойынша кәсіпорындарға, мекемелер мен ұйымдарға материалдық жауапкершілік жүктеледі.

Қазіргі іс жүзіндегі ережелер бойынша еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыруға басшылық ету және жауапкершілік әкімшілікке жүктеледі.

*Жоғары температурадағы және жоғары ылғалдылықтағы жұмыс.* На категориядағы жұмыс - физикалық орта ауырлықты рұқсат етіле температураның нормасы 18-20<sup>0</sup>С , салыстырмалы ылғалдылығы 60-40 ауаның қозғалу жылдамдығы 0,2 м/с мөлшерден аспауы тиіс.

Ұсақтағыш және араластырғыш қондырғылардың жұмыс жасау кезінде болатын шаң тозаңдар пайда болады. Шаң тозаңда жұмыс жасау әсерінен адамның ден саулығында үлкен өзгерістер болады, және көптеген аурулардың пайда болуы жол ашады.

Гимараттар мен құрылыстардағы көлемдік жобалық шешімдері.

*Бас жобада цехтардың орналасуы.* Жобаланатын цех IV санитар класына жатады. Бұл класқа 100 санитарлы қорғау зонасы сәйкес келеді.



## «Д» қосымшасының жалғасы

Осы цехтің өрт қауіпсіздік категориясы бойынша Д категориясына жатады. Бас жобаны жобалаған кезде басым желдің бағыты бәсеңдетудің ең қолайлы жағдайларын және табиғи жарықтандыруды жақсарту үшін ескертілген.

Бас ғимарат басым желдің бағытына 45<sup>0</sup> бұрышта орналасқан.

Мөлшерлегенде және қалыптау цехінде пайда бөлінетін шаңдардың басым жел бас ғимараттан және әкімшілік тұрмыс ғимараттан ары алып кетеді. Ғимараттар арасындағы санитарлы бөлінулер терезе арқылы жарықтандыру жақсартуды ескерумен таңдалынып алынған.

### *Дыбыс пен шудан қорғау*

Жобаланатын зауытта технологиялық процестер жүргізілген кезде негізгі көздері құрал жабдықтар және қондырғылар болып табылады. Таңдалынып алынған құрал жабдықтардың паспортына байланысты жұмыс орындағы дыбыс қысымының деңгейі талаптардан аспауы керек.

Шудан жеке қорғану құрал ретінде шуға қарсы шлемдер, каскалар және наушниктер қолданылады.

Санитарлы тұрмыс және медициналық қызмет көрсету

Санитарлы тұрмыс бөлмелері қалыптау цехінде ғимараттарда орналасқан.

Па тобы – аяқ ванналары және душ.

Пб тобы – душтар, аяқ киім жуатын және киім кептіретін бөлмелер, аспираторлы фильтрлер.

Пг тобы – душтар, салқындатуға арналған киімдерді шаңсыздандыруға арналған бөлмелер.