

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

Сартбаев Асхат

Тақырыбы: «Астана қаласындағы жылына өнімділігі 30000 м<sup>3</sup> силикат ұялы  
бетонын шығаратын зауыт жобасы»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

6В07302 – «Құрылыс инженерия»

Алматы 2024 ж

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

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

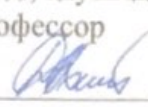
Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., қауымдастырылған  
профессор

 Д.А. Ахметов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 ж.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Жезқазған қаласындағы жылына 20 000 м<sup>3</sup> керамзит негізді  
панель өндіретін цехтің жобасы»0020

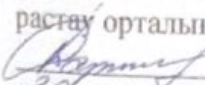
6В07302 – «Құрылыс инженерия»  
білім алу бағдарламасы

Орындаған

 Сартбаев А.А.

Рецензент

т.ғ.к., ЖШС «Өнімдердің сәйкестікті  
растау орталығы» басшысы

 Сартаяев Д.Т.

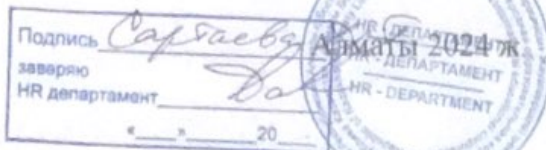
30.05.2024 ж.

Ғылыми жетекші

т.ғ.к., қауымдастырылған профессор

 Акмалаев К.А.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 ж.



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ

«К.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы


6B07302 – «Құрылыс инженериясы»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., қауымдастырылған

профессор

 Д.А. Ахметов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы : Сартбаев Асхат

Тақырыбы: «Астана қаласындағы жылына өнімділігі 30000 м<sup>3</sup> силикат ұялы  
бетонын шығаратын зауыт жобасы»

Университет ректорының «04» желтоқсан 2024 ж. №548-П бұйрығымен  
бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі « 31 » мамыр 2024 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Құрылыс ауданы –Жезқазған  
қаласы

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

1. Қима – 1 парақ
2. Бас жоспар - 1 парақ;
3. Техникалық карта – 1 парақ
4. Техникалық сұлба – 1 парақ
5. Автоматизация – 1 парақ

Ұсынылатын негізгі әдебиет:

1. Құрылыс материалдары мен жұмыстарын өндіруге арналған жабдықтар:  
анықтамалық / жуков а. д. - Мәскеу, - 2006.
2. Заманауи әрлеу және қаптау материалдары: оқу.- оң, жәрдемақы / е.  
и.Лысенко, Л. в. Котлярова, г. А. Ткаченко және т. б.; ред. а. н. Юндина.

3. Құрылыс материалдары: анықтамалық / а. с. болдырев, п.п. золотов, а. н. люсов және басқалар; ред. Болдырева а. с., золотова п. п. 1989. - 567 Б.
4. Құрылыс материалдары: (материалтану және технология): жоғары оқу орындарына арналған оқулық / В. Г.микулский, г. и. горчаков, в. в. козлов және т. б.; Жалпы Ред. в. г. микулский. 2002. - 536 б.
5. Қазақстан Республикасында құрылыстың сметалық құнын айқындау тәртібі. ҚР ҚН 8.02 – 02 – 2002 – 2010. – 22 б.
6. Құрылыс өнімдерінің құнын анықтау әдістемесі. СН 8.02 – 02 – 2011
7. Құрылыстағы үстеме шығыстардың мөлшерін анықтау бойынша әдістемелік нұсқаулар. ҚР РДС 8.02-02 МУ-2010-2010. – 20б.

Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

№	Бөлім	30%	60%	90%	100%	Ескерте
1	Технологиялық бөлім	08.01.2024ж.- 11.02.2024ж.				
2	Жылу-техникалық бөлім		10.02.2024ж.- 17.03.2024ж.			
3	Сәулет-құрылыс бөлімі			18.03.2024ж.- 21.04.2024ж.		
4	Экономикалық бөлім				22.04.2024ж.- 05.05.2024ж.	
5	Алдын ала қорғау	06.05.2024ж.-15.05.2024ж.				
6	Сапаны бақылау (ГЖ)	13.05.2024ж.-19.05.2024ж.				
7	Антиплагиат	20.05.2024ж.-29.05.2024ж.				
8	Нормобақылау Сапаны бақылау (сызбалар)	23.05.2024ж.-31.05.2024ж.				
9	Қорғау	03.06.2024ж.-14.06.2024ж.				

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кенесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	Акматаев К.А., т.ғ.к., қауымдастырылған профессор		
Жылу-техникалық бөлім	Акматаев К.А., т.ғ.к., қауымдастырылған профессор		
Сәулет-құрылыс бөлімі	Акматаев К.А., т.ғ.к., қауымдастырылған профессор		
Экономикалық бөлім	Акматаев К.А., т.ғ.к., қауымдастырылған профессор		
Нормобақылау	Ержұманова Ү.С., т.ғ.м., ассистент	30.05.24	
Сапаны бақылау	Оспанова А.Т., т.ғ.м., ассистент	30.05.24	

Ғылыми жетекшісі \_\_\_\_\_ Акматаев К.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ Сартбаев А.А.

Күні «04» маусым 2024 ж.

## АНДАТПА

Дипломдық жоба келесі тақырып негізінде орындалды: Астана қаласындағы қуаттылығы жылына 30000 м<sup>3</sup> ұялы бетон панель бұйымдарын өндіретін зауыт. Дипломдық жоба технологиялық бөлім, жылу техникалық бөлім, сәулет-құрылыс бөлімі, технологиялық процесстердің автоматизациясы, экономикалық бөлім, қоршаған ортаны және еңбекті қорғау, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен құрастырылған.

Жалпы бұйымды шығаратын зауыт толық автоматтандырылған. Жұмысшылардың номиналды жұмыс күні 253 күн 2 ауысым 8 сағаттан жұмыс істейді.

Алынған техникалық-экономикалық көрсеткіштер қолайлы және зауыт құрылысқа қолайлы болып келеді.

## АННОТАЦИЯ

Дипломный проект выполнен на основе темы: Завод по производству панельных изделий из ячеистого бетона мощностью 30 000 м<sup>3</sup> в год в городе Астана. Дипломный проект был составлен из технологической части, теплотехнической части, архитектурно-строительной части, автоматизации технологических процессов, экономического раздела, охраны окружающей среды и труда, а также списка использованной литературы.

Завод по производству общего продукта полностью автоматизирован. Номинальный рабочий день работников составляет 253 дня при 2 сменах по 8 часов.

Полученные технико-экономические показатели являются приемлемыми и завод может быть предложен к строительству.

## ANNOTATION

The diploma project was carried out on the basis of the topic: Plant for the production of panel products from cellular concrete with a capacity of 30,000 m<sup>3</sup> per year in the city of Astana. The diploma project was compiled from the Faculty of Technology, Faculty of Thermal Engineering, Faculty of Architecture and Construction, Automation of Technological Processes, Faculty of Economics, Environmental and Labor Protection, as well as a list of used literature.

The plant for the production of the general product is fully automated. The nominal working day of workers is 253 days with 2 shifts of 8 hours each.

The obtained technical and economic indicators are acceptable and the plant can be proposed for construction.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8	
1	Технологиялық бөлім	9
1.1	Техника-экономикалық негіз	9
1.2	Зауыттың жұмыс істеу тәртібі	10
1.3	Өндіріс өнімнің номенклатурасы	12
1.4	Негізгі материалдарға және шикізатқа сипаттама	15
1.5	Газдыбетон құрамын таңдау	18
1.6	Бұйымды өндіру тәсілін таңдау, негіздеу, технологияны баяндау	25
1.7	Материалдық балансты есептеу	27
1.8	Жабдыктарды таңдау және есептеу	28
1.9	Қосымша объектілерді таңдау және есептеу	31
1.10	Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау	33
2	Жылу-техникалық бөлім	35
3	Құрылыс-сәулет бөлімі	41
3.1	Басты жоспар	41
3.2	Көлемді жоспарлау және дизайн шешімдері	41
4	Экономикалық бөлім	43
5	Технологиялық процесстердің автоматизациясы	48
6	Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау	50
	Қорытынды	52
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	53

## КІРІСПЕ

Менің дипломдық жұмысым – Астана қаласында жылына 30000 м<sup>3</sup> силикат ұялы бетонын шығаратын зауыт жобасын жасау. Бұл жоба Астана секілді тез дамып келе жатқан өңірдегі құрылыс секторы үшін өзекті және маңызды. Елорда басқару орны мен ірі саяси, экономикалық орталық ретінде дамуын жалғастыруда, ал бұл жоба қаланың құрылыс индустриясына қажетті құрылыс материалдарының сапалы өндірісін ынталандыруға септігін тигізбек.

Силикат ұялы бетон – бұл жеңіл құрылыс материалы, оның құрамында аса мәнді бетондағы бетоннан айырмашылығы шыны қалдықтары бар. Бұл материал экологиялық тұрақты, жылу оқшаулығы жоғары және құрылыс саласында кеңінен қолданылады. Ол тек тұрғын үй салу үшін ғана емес, сонымен қатар коммерциялық және өнеркәсіптік объектілер құрылысында да қолданылуы мүмкін.

Астана қаласындағы демалыс алаңдары, әкімшілік және тұрғын үй құрылыстарының жоғары қарқыны силикат ұялы бетонға деген сұранысты арттырып отыр. Бұл материалдың артықшылықтары, соның ішінде құрылыстың қысқа мерзімді өткізілуі, жоғары жылу оқшаулау қасиеттері, өртке төзімділік пен өңдеуге оңайлығы оны тандауда шешуші фактор болады.

Жобаның басты мақсаты - өндірістік әлеуетті арттыру және жергілікті құрылыс материалдары нарығын сапалы өніммен қамтамасыз ету. Силикат ұялы бетон зауыты құрылыс материалдары өндірісі секторында жаңа стандарттар орнатуға және қала инфрақұрылымының дамуына оңтайлы үлес қосуға бағытталған.

Бұл кіріспе бөлімі жобаның мақсатын, силикат ұялы бетонның маңыздылығын анық ашып көрсетеді және зауытты салу арқылы қаланың әлеуметтік-экономикалық дамуына қосатын үлесін суреттейді.

Бұл зауыт жобасы құрылыс материалдарының өндірісін қолдану аясын кеңейтуге мүмкіндік береді және оның өнімдері құрылыс нарығында бәсекеге қабілеттілігі жоғары бағамен орын алады. Қорытындылай келе, жоба құрылыс материалдары саласындағы технологиялық дамуды ынталандырады және оның нәтижесінде қала инфрақұрылымының жетілдірілуіне ықпал етеді.



## 1 Технологиялық бөлім

### 1.1 Құрылыс алаңын таңдау

Астана қаласы Қазақстанның астанасы болып табылады және елдің орталық бөлігінде, Есіл өзенінің жағасында орналасқан. Қаланың географиялық және климаттық ерекшеліктері оның дамуына әсер ететін басты факторлардың бірі болып табылады.

Ендік және бойлық координаталары: Қала шамамен  $51^{\circ}10'$  с. е. және  $71^{\circ}26'$  ш. б. орналасқан. Қаланың орташа биіктігі теңіз деңгейінен шамамен 347 метр биіктікте жатыр.

Климаты:

Астана қаласының климаты континенталдық, өте қатты айырмашылықтармен сипатталады. Жыл бойына температураның ауытқулары өте зор болып келеді.

Жаз маусымы қысқа және жылы болып келеді. Орташа жазғы температура  $+20^{\circ}\text{C}$  шамасында, ал ауа температурасы кей күндері  $+30^{\circ}\text{C}$ -қа дейін көтерілуі мүмкін.

Қыс мезгілі ұзақ және өте суық, кейде температура  $-40^{\circ}\text{C}$  дейін түсіп кетеді. Орташа қыс мезгіліндегі температура  $-15^{\circ}\text{C}$  шамасында болады.

Көктем және күз: Бұл мезгілдер өте қысқа және өтпелі болып келеді. Көктемде жылдам қар еруі мен су тасқыны мүмкін, ал күз - салқын және құрғақ.

Жылдық орташа жауын-шашын мөлшері 300-400 мм аралығында болады, бұл аз мөлшерде және елдің басқа аймақтарымен салыстырғанда құрғақшылықты көрсетеді.

Географиялық және климаттық орналасуының әрекеттері:

Астананың ауа райы мен географиялық жағдайы оның инфрақұрылымын, құрылыс материалдарын таңдауды және құрылыс стратегияларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Құрылыс материалдары жоғары суыққа және ауытқуларға төзімді болуы керек, сондай-ақ жобалау және құрылыс жұмыстары жыл мезгілдерінің ерекшеліктерін ескеруі тиіс.

Астана Қазақстанның логистикалық жүйесінде маңызды рөл атқарады. Оның елорда ретіндегі орталық орналасуы, жаңа және заманауи инфрақұрылымдары оны Қазақстан және Орталық Азия аймағындағы логистикалық хабқа айналдырады. Төменде Астана қаласының логистикалық аспектілері қысқаша талданады:

Қала елдің басқа ірі қалаларымен және облыстармен байланыстыратын басты автожолдарға орналасқан. Оған Еуроазиялық автожол жүйелерінің бір бөлігі кіреді, ол Алматы, Қарағанды және Павлодар сияқты басқа да ірі қалаларға жол ашады.

Астана темір жол станциясы ел ішіндегі және халықаралық бағыттардағы поезд қатынастарының орталығы болып табылады. Бұл станция Ресей, Қытай және ел ішіндегі негізгі қалалармен темір жол байланысын қамтамасыз етеді.

Астана Халықаралық Әуежайы (Назарбаев халықаралық әуежайы) ел ішіндегі және халықаралық рейстерді қабылдайтын негізгі аэропорттардың бірі. Бұл әуежай Әзірбайжан, Түркия, Германия, Ресей және басқа да елдерге рейстерді орындайды.

Астанада көптеген логистикалық компаниялар орналасқан, олар өнімдерді жеткізу, қойма қызметтерін басқару және таратуды қамтамасыз етеді. Қала сондай-ақ қойма орындарының дамуына қолайлы жағдай жасайды.

Астана Орталық Азиядағы Еуроазия құрлығының ортасында орналасқандықтан, ол ірі экономикалық блоктарды байланыстыратын көлік-логистикалық жолдардың кілті болып табылады. Үкімет тарапынан инфрақұрылымды дамытуға және логистикалық салалардағы инвестицияларды тартуға басымдық берілуі жеке сектор үшін қызығушылықты арттырады.

## 1.2 Зауыттың жұмыс істеу тәртібі

Кәсіпорынның жұмыс режимі бір жылдағы жұмыс күндерінің санымен, бір тәуліктегі жұмыс ауысымының санымен және жұмыс уақытының санымен анықталады. Осы үш көрсеткішті көбейту кәсіпорынның немесе оның жеке бөлімшелерінің жұмыс уақытының номиналды жылдық ұсынысын береді.

Өңделген шикізаттың қозғалысын, технологиялық құрал-жабдықтарды және жұмысшылардың құрамын есептеу үшін өндірістік бағдарлама және қабылданған жұмыс тәртібі қолданылады.

Үздіксіз жұмыс істейтін өндіріс орны шикізат қабылдау қоймасының 3 ауысымы, шикізат дайындау бөлімінің 2 ауысымы, қалыптау бөлімінің 2 ауысымы, термиялық өңдеу бөлімінің 2 ауысымы, сапаны бақылау бөлімінің 2 ауысымы және 2 ауысым жұмыс істейді. дайын өнім қоймасы.

Менің есептеуім бойынша, мереке және демалыс күндерін есептемегенде бір жылда 365 күн болса, кәсіпорын жылына орта есеппен 253 күн жұмыс істейді.

Кәсіпорынның жұмыс уақытының номиналды жылдық ұсынысы келесі формуламен анықталады:

$$T_{ж} = N \times n \times t \quad (1.1)$$

мұндағы:  $N$  – бір жылдағы жұмыс күндер саны;  
 $n$  – тәуліктегі жұмыс ауысымдар саны;  
 $t$  – жұмыс ауысымының сағаты;

$$T_{ж1} = 253 \times 1 \times 8 = 2024$$

$$T_{ж1} = 253 \times 2 \times 8 = 4048$$

$$T_{ж1} = 253 \times 3 \times 8 = 6072$$

Үздіксіз жұмыс істейтін технологиялық жабдықтың есептік қоры және ең жақсы аптадағы сағаттық жұмыс уақыты, соның негізінде бүкіл және жеке желілердің өндірістік қуаты есептеледі, келесі формуламен анықталады:

$$\Phi_e = T \times \text{ч} \times K \quad (1.2)$$

мұндағы  $T$  – жылдағы жұмыс тәуліктерінің саны, сағ;

$\text{ч}$  – тәуліктегі жұмыс сағаттарының саны;

$K$  – жылдық жабдықтарды пайдалану коэффициенті (0,8-0,95)

$$\Phi_{e1} = 253 \times 8 \times 0,9 = 1821$$

$$\Phi_{e2} = 253 \times 16 \times 0,9 = 3643$$

$$\Phi_{e3} = 253 \times 24 \times 0,9 = 5464$$

Үздіксіз жұмыс жасайтын жабдықтардың жұмыс жасау уақытын есептеу осы формула арқылы табылады:

$$T_p = T_r \times K_{т.н} \quad (1.3)$$

$$T_p = 365 \times 0,9 = 329$$

Кесте 1.1– Зауыттың жұмыс істеу тәртібі

Бөлім аты	Жылдағы жұмыс күндер	Бір күндегі ауысым саны	Жұмыс ауысымының ұзақтылығы, сағ.	Жылдық номиналды жұмыс уақыты қоры, сағ., $T_{ж}$	Жабдықтың жұмыс уақытының жылдық қоры, сағ., $\Phi_e$
Шикізатты қабылдау	365	3	8	6072	5464
Шикізатты дайындау	253	2	8	4048	3643
Қалыптау	253	2	8	4048	3643
Жылумен өңдеу	253	2	8	4048	3643
Сапаны бақылау	253	2	8	4048	3643
Дайын өнім қоймасы	253	2	8	4048	3643

Зауыттың жұмыс істеу тәртібімен қатар өндірістің сағаттық, ауысым санына байланысты ауысымдық, тәуліктік өндірістік бағдарламасы қарастырылады. Тәуліктік еңбек өнімділігі келесі формула бойынша есептеледі:

$$П_t = П_ж / C_p \quad (1.4)$$

мұндағы:  $П_ж$  – белгіленген жылдық өнімділік;  
 $C_p$  – жылдық жұмыс күндер саны;

$$П_t = \frac{30000}{253} = 118,5 \text{ м}^3/\text{тәул}$$

Ауысымдық еңбек өнімділігі келесі формула бойынша анықталады:

$$П_t = \frac{П_ж}{C_p \cdot n} \quad (1.5)$$

мұндағы:  $П_ж$  – белгіленген жылдық өнімділік;  
 $C_p$  – жылдық жұмыс күндер саны;  
 $n$  – тәуліктік жұмыс ауысымдарының саны;

$$П_t = \frac{30000}{253 \cdot 2} = 59,3 \text{ м}^3/\text{ауыс}$$

Тәуліктік еңбек өнімділігі келесі формула бойынша анықталады:

$$П_t = \frac{П_ж}{C_p \cdot n \cdot c} \quad (1.6)$$

мұндағы:  $П_ж$  – белгіленген жылдық өнімділік;  
 $C_p$  – жылдық жұмыс күндер саны;  
 $n$  – тәуліктік жұмыс ауысымдарының саны;  
 $c$  – тәуліктегі жұмыс уақыты;

$$П_t = \frac{П_ж}{C_p \cdot n \cdot c} = \frac{30000}{253 \cdot 2 \cdot 8} = 7,41 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Кесте 1.2 – Бұйым шығару бойынша зауыттың өндірістік бағдарламасы

Бұйым атауы	Жылдық өнімділігі, м <sup>3</sup>	Өндірістік өнімділігі, м <sup>3</sup>		
		тәуліктік	ауысымдық	сағаттық
Ұялы бетон бұйымы	30000	118,5	59,3	7,41

### 1.3 Өндіріс өнімнің номенклатурасы

Газдалған бетон - төмен қабатты ғимараттардың сыртқы қабырғаларына және жылу оқшаулағыш материал ретінде қолданылатын тиімді құрылыс материалы. Газ генераторы мен ерітінді жоғарғы екі барабанда бөлек дайындалады, содан кейін төменгі үшінші барабанда араластырылады. Алынған кеуекті масса қалыптарға құйылады және бетон қажетті күшке жеткенше қозғалыссыз қалдырылады. Содан кейін ол автоклавқа салынып, термиялық өңдеуден өтеді. 0,8-1,2 МПа қысымда және 175-200 ° С температурада қаныққан су буы ортасында газдалған бетонды автоклавтау қажетті қозғалғыштыққа қол жеткізу үшін тиімді өңдеу әдісі болып табылады.

Кесте 1.3– Өнім номенклатурасы

Бұйым түрі	Бұйым массасы, кг	Бұйымның өлшемі			
		Ұзындығы l мм	Ені b мм	Биіктігі h мм	Тығыздығыкг/м <sup>3</sup>
Ұялы бетоннан жасалған панель	80	4000	2000	350	600



Сурет 1.1 - Ұялы бетоннан жасалған панель

Газдалған бетон әрқашан блоктар, тастар, тақталар немесе панельдер болуы мүмкін өнімдер түрінде шығарылады. Дегенмен, монолитті құрылыста және жылу оқшаулағыш құрылымдарда газдалған бетонды пайдалану шектелген. Мысалы, көп қабатты үйлердің құрылысында ұялы бетон қолданылмайды.

Газдалған бетоннан біркелкі сыртқы қабырға панельдерін өндіруге арналған қалыптардың өлшемдері ұзындығы 4000 мм, биіктігі 2000 мм және қалыңдығы 350 мм. Мұндай панельдердің қысу беріктігі класы В3.5. Бұл өлшемдер МЕМСТ 32488-2013 талаптарына сәйкес келеді. Газдалған бетон бұйымдарының беті әдетте тегіс болады және оған қорғаныс немесе сәндік жабынның қабаттары жиі қолданылады.

Ұялы бетонның басқа құрылыс материалдарымен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар, мысалы, кеуекті құрылым, төмен тығыздық және барлық өлшемдегі жеңіл салмақ. Оның құрылыста пайдалану үшін тартымды ететін басқа да сипаттамалары бар.

Олардың дизайнына байланысты ұялы бетоннан жасалған бетон плиталары жоғары өрт қауіпсіздігіне ие. Олар отқа төзімді және бұл сынақтан

өткен. Ұялы бетон плиталарының ішіндегі арматура да ұзақ уақыт бойы жоғары температураға төзімді болып қалады. Сондықтан мұндай плиталардан салынған ғимарат 4 сағатқа дейін отқа төтеп бере алады.

Ұялы бетоннан жасалған қабырғалық панельдер өндірісі МЕМСТ 11118-7 «Ғимараттардың сыртқы қабырғалары үшін ұялы бетоннан жасалған автоклавты панельдер» белгіленген талаптарға және жұмыс сызбаларына сәйкес болуы керек.

Газдалған бетон блоктарының көлемдік массасы мен ылғалдылығы

Жұмыс сызбаларына сәйкес, газдалған бетон блоктарының көлемдік массасы тұрақты салмаққа кептіруден кейін 50 кг / м<sup>3</sup> аспауы керек. Тұтынушыға жеткізу кезінде газдалған бетонның ылғалдылығы 22% -дан аспауы керек. Бұл оңтайлы жылу оқшаулау қасиеттерін қамтамасыз етеді және қабырғаларда конденсацияның пайда болуына жол бермейді

Ұялы бетонның аязға төзімділігі

Жұмыс жағдайларына байланысты жұмыс сызбалары ұялы бетонның аязға төзімділік дәрежесін анықтайды. Аязға төзімділік 25 құрғақ және қалыпты жағдайларда, мысалы, тұрғын үй-жайларда, кеңселерде және қоғамдық ғимараттарда пайдалануға арналған қабырға панельдеріне тағайындалады. Аязға төзімділік 35 сыртқы қабырғалар мен жертөлелер сияқты жауын-шашынның әсері мен температураның өзгеруі мүмкін ылғалды жағдайлары бар жерлерде қолданылатын панельдер үшін қажет.

Жылу өткізгіштік коэффициенті

Құрғақ күйдегі ұялы бетонның жылу өткізгіштік коэффициенті жұмыс сызбаларында көрсетілген мәндерге сәйкес болуы керек. Оны анықтау кезінде плита өндірісінің ерекшеліктерін, дайындау технологиясын және қолданылатын материалдың түрін ескеру қажет. Жылу өткізгіштік коэффициенті газдалған бетон қабырғаларының жылу оқшаулау қасиеттерін және ғимараттың энергия тиімділігін анықтайтын маңызды көрсеткіш болып табылады.

Күш пен қаттылық

Газдалған бетон өндіруші бетонның беріктігі мен қаттылығын тексеруі керек. Ұялы бетонның конструкциясы, өндіру технологиясы немесе түрі өзгерген жағдайда, бұл өзгерістердің материалдың беріктік сипаттамаларына әсерін бақылау қажет.

Байланыс сапасы

Композиттік тақталардың жабысқақ және ерітінді қосылыстары қажетті беріктік пен тығыздықты қамтамасыз етуі керек. Жабысқақ тігістің жобалық өлшемнен ауытқуы 1 мм-ден аспауы керек. Байланыстырушы элемент пен беттік жазықтықтар арасындағы сәйкессіздік 1 мм-ден аспауы керек. Бұл плиталардың сенімді қосылуына, бос орындардың болмауына және жылу жоғалуына кепілдік береді.

Бетонның қорғаныс қабаты

Жұмыс арматурасына дейінгі бетонның қорғаныс қабатының қалыңдығы жұмыс сызбасында көрсетілгендей кемінде 25 мм болуы керек. Жұмыс арматурасының бетонның қорғаныс қабатының қалыңдығынан ауытқуы 5 мм-

ден аспауы керек. Қорғаныс қабаты арматураның коррозиясын болдырмайды және темірбетон конструкциясының беріктігін қамтамасыз етеді.

Плитаның бетін өңдеу

Плитаның беткі қабатының сапасы мен түрі плита стандартының талаптарына сәйкес болуы керек. Бұған бетінің тегістігі, жарықтардың, чиптердің және басқа ақаулардың болмауы кіреді. Бетті дұрыс өңдеу ғимараттың эстетикалық көрінісін қамтамасыз етеді және құрылымды атмосфералық әсерлерден қорғайды.

#### 1.4 Негізгі материалдарға және шикізатқа сипаттама

Портландцемент – ауада және суда қататын гидравликалық тұтқыр зат, оған ұсақ гипс клинкерін қосу арқылы алынады. Портландцементтерді клинкер минералдарынан ажыратады: құрамында үшқальций силикатының мөлшері 60%-дан жоғары алит, белит – 35%-дан астам дикальций силикат, 12%-дан астам үшқальций алюминаты және силикат – дикальций ферриті және тетракальций алюминоферриті 20 %-дан жоғары. әрқайсысы %.

Портландцемент түрі өз ерекшеліктеріне ие.

МЕМСТ 25485 «Темірбетон. «Техникалық жағдай» бетонның автоклавта немесе онсыз қатаюына қарамастан, бетон шикізатына қойылатын талаптарды ескереді. Стандартта портландцементке қойылатын негізгі талаптардың бірі оның материалдық құрамы болып табылады, яғни оның құрамында триполи, саз, саз, үшқальций силикаты S3 А болмауы керек. Алит цементтері тез қатып, үлкен беріктікке ие болады; Белит цементінің белсенділігі аз және целит цементтері арасында аралық орынды алады. Қалыпты жиілікті алу үшін:

Су талап етуі	21-26%
Тығыздығы	3-3,2 г/см <sup>3</sup>
Ұнтақтау күйіндегі көлемдік масса	1200 кг/м <sup>3</sup>
Тығыздау кезінде	1500 кг/м <sup>3</sup>

Газдалған бетон: шикізаттың толық сипаттамасы және оның сапаға әсері. Газдалған бетон - жеңілдігі, жылу және дыбыс оқшаулау қасиеттері бар танымал құрылыс материалы. Оның өндірісі портландцементке негізделген, оның сапасы дайын өнімнің беріктігі мен ұзақ мерзімділігін тікелей анықтайды. Бұл мақалада біз газдалған бетонға қандай цемент қолайлы екенін егжей-тегжейлі қарастырамыз, біз сізге осы материалдың басқа да маңызды компоненттері туралы айтып береміз.

Цемент маркасы: беріктігі орташа газдалған бетон үшін (700 кг/м<sup>3</sup>) PS500-DO және PS550-DO маркаларының қоспалары жоқ портландцемент қолданылады. Мақаланың мәтінінде мысал келтірілген: өндіруші «Шымкент цемент зауыты» ААҚ цемент маркасы 400.

Цементке қойылатын талаптар: ГОСТ 10178-1 «Портландцемент және портландцемент шлак. Жалпы техникалық шарттар».

Құм. Құмды таңдау: Құм таза, саз және шаң қоспалары жоқ болуы керек. Фракция мөлшері - 0,2-ден 0,5 мм-ге дейін. және шаң бөлшектерінің мөлшері

5%-дан аспайды. Құмның газдалған бетон сапасына әсері: Газдалған бетонның тығыздығы, беріктігі және аязға төзімділігі құмның сапасына байланысты. Төмен сапалы құмды пайдалану жарықтардың пайда болуына және материалдың пайдалану сипаттамаларының төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Газ генераторлары. Газ генераторларының түрлері: Синтетикалық: алюминий ұнтағы, сульфонол негізіндегі көбіктендіргіштер. бейорганикалық: әк, күл. Газ генераторларының қызметі: Газдалған бетонда кеуектердің пайда болуын қамтамасыз ету, соның арқасында материал өзінің жылу оқшаулау қасиеттеріне ие болады.

Ұялы бетонның тығыздығы, беріктігі және жылу өткізгіштігі газ түзетін заттың түріне және мөлшеріне байланысты. Газ генераторын дұрыс таңдамау материал құрылымының біркелкі болмауына және ақаулардың пайда болуына әкелуі мүмкін.

Су. Су-цемент қатынасы газдалған бетонның беріктігіне және басқа сипаттамаларына әсер ететін судың мөлшеріне байланысты. Судың жетіспеушілігі сызаттардың пайда болуына, ал артық болуы беріктіктің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Сапалы газдалған бетон өндіру үшін барлық талаптарға жауап беретін шикізатты пайдалану қажет. Рецепт пен өндіру технологиясын қатаң сақтаңыз. Тек сенімді жеткізушілердің сертификатталған материалдарын пайдаланыңыз. Осы шарттарды сақтау сізге көптеген жылдар бойы қызмет ететін көрсетілген сипаттамалары бар газдалған бетонды алуға мүмкіндік береді.

Қосымша: Мақалада газдалған бетон сапасына цементтің әсері туралы бөлімді кеңейтуге болады. Цементтің беріктігі газдалған бетонның қысымға, иілу беріктігіне және басқа көрсеткіштеріне қалай әсер ететінін сипаттаңыз. Газдалған бетонның беріктігінің цемент маркасына тәуелділігіне мысалдар келтіріңіз. Газдалған бетон өндірісінде қолдануға болатын басқа қоспалар туралы ақпаратты қосуға болады. Мысалы, пластификаторлар, суды репелленттер, арматуралық қоспалар. Газдалған бетон өндірісінің барлық кезеңдерінде сапаны бақылаудың маңыздылығын атап өткен жөн.

Құм табиғи немесе жасанды болуы мүмкін. Табиғи құм - бұл тау жыныстарының бұзылуы нәтижесінде ыдырайтын тау жынысы. Минералды құрамына байланысты кварц құмының сапасы өте жоғары. Көбінесе бетон және ерітінділерді өндіру үшін қолданылады. Құрамы бойынша құм өзен, теңіз және аңғар құмдары болып бөлінеді. Өзен және теңіз құмының түйіршіктері жылтыр беті және айқын пішінді болады. Толтырғыш ылғалды сіңіруді азайту, жарыққа төзімділікті арттыру және басқа өнімділік қасиеттерін жақсарту үшін ұялы бетонда қолданылады. Құм - бетондағы кең таралған толтырғыш. Құм 600-800 см<sup>2</sup>/г белгілі бір беткейге дейін ұсақталады.

Таулы және таулы аймақтарда құм түйіршіктерінің мөлшері өте жоғары. Бұл құмда көптеген саз және органикалық қосылыстар бар. Ұсақ қоқыстарды теңіз құмында табуға болады, бұл кейіннен бетонның беріктігін төмендетеді.

Толтырғыш ретінде Түркістан облысы, Созақ ауданындағы Оқтас кенішінің құм және далалық қиыршық тастар пайдаланылды.



Көлем модулі 1,5, көлемдік тығыздығы 1500 кг/м<sup>3</sup>, тығыздығы 2600 кг/м<sup>3</sup>, кеуектілігі 45,60%, ластануы 2,5%, ылғалдылығы 0,45%.

Құмның минералды құрамы: кварц 70-75%; дала шпаты 30-40% %;  
Пироксен мүйізді қоспасы%;

Кесте 1.4 - Құмдардың ірілігіне байланысты санатқа бөлінуі

Құм тобы	0,63 електен өткендегі массасы, пайыз	Ірілік модулі, $M_i$
Өте ірі	65-75	3,0-3,5
Ірі	50-65	2,5-3,0
Орташа	30-50	2,0-2,5
Ұсақ	10-30	1,5-2,0
Өте ұсақ	10ға дейін	1,0-1,5

Құмның гранулометриялық құрамы бетон өндірісінің стандартты талаптарына сәйкес келуі керек.

В25 класындағы бетонды дайындау үшін 2,5 коэффициенті бар ірі құмды пайдалану қажет.

В15 сыныбында бетонда 2 модульдік құм  $M = 1,5$  қолданылады.

Егер құмның гранулометриялық құрамы көрсетілген критерийлерге сәйкес келмесе, онда 1,25 немесе 0,63 мм<sup>2</sup> фракциялар қосылады.

Бетонды дайындағанда ұсақ құмды қосудың мақсаты - үнемді емес, үнемді болу. Құмдағы саз бөлшектерінің саны әрқашан шектеулі. Себебі, цемент тастар араласқан кезде кір кедергілер тудырады.

Су. Бетон мен ерітінді қоспасын дайындаған кезде су қажет. Сонымен қатар, су таза және қатты емес болуы керек.

Теңіз суын, яғни тұздылығы жоғары суды ыстық ауа райы жағдайында темірбетонды құрылымдарға пайдалануға болады. Теңіз суын тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттарды салуға пайдалануға болмайды. Тұздылық 2% аспаса, теңіз немесе басқа суды пайдалануға болады. Сонымен қатар, газон суы бетон қоспалары мен ерітінділерді дайындау үшін пайдаланылмайды, себебі бұл сулар қалуы мүмкін, оларда қышқылдар және басқа да органикалық қоспалар болуы мүмкін. Сондықтан мұны алдын ала тексерген дұрыс. Сорғы арқылы ұңғымадан су алу кезінде алдымен оларды тазалап, 5 минутқа қалдырып, содан кейін оларды пайдалану керек. Таңдалған су зертханаға талдауға жіберіледі.

Газ түзгіш. Газ түзгіш ретінде беттік белсенді заттардың бірнеше түрі қолданылады. Шайырлы газ генераторын дайындау шайыр ерітіндісін дайындау, шайыр сабын қайнату және оны шайыр ерітіндісімен араластыру арқылы жүзеге асырылады. Желімді еріткіш алу үшін желімді 2-3 см өлшемді бөліктерге бөліп, темір ыдысқа салып, 15-20°C температурада су құйып, қоспаны 1/1 қатынасында 24-ке қалдырыңыз. сағат. Желім қатайғаннан кейін оны бумен немесе жылы сумен 40-50°C температураға дейін қыздырады,

пробиркадағы желім ерітіндісін қайнатады және толық араластыруды 1,5-2 сағат бойы жалғастырады.

Желім ерітіндісін 1,4:1 қатынасында шайырлы сабынға абайлап құйыңыз. Алынған шайыр түзетін газды жабық ағаш бөшкеде, ылғалды жерде, тиісті температурада, шыны немесе саз ыдыста сақтаңыз. Сақтау мерзімі суықта 20 күннен, ыстықта 10 күнге дейін.

Газ генераторы ретінде Неопор - BASF неміс компаниясының арнайы технологиясы бойынша өндірілген полистиролдың жаңа түрі. Кеңейтілген полистирол өндірісі жоғары сапалы материалдарды қажет етеді. Бұл тамаша оқшаулау материалы неопрендi пайдалану жылуды тиімдірек сақтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, материал ылғалды сіңіру коэффициентіне және жақсы дыбыс оқшаулау қасиеттеріне ие. Неопор берік және берік, орнатудан кейін бірнеше жыл бойы толық пішінін сақтайды. Неопордың тағы бір маңызды артықшылығы оның салыстырмалы экологиялық қауіпсіздігі болып табылады, сондықтан оны пайдалану денсаулыққа зиян келтірмейді.

### 1.5 Газдыбетон құрамын таңдау

Бетон құрамын есептеу үшін алдымен техникалық шарттарымен танысу қажет. Бетон құрамын есептеу үшін біз бастапқы деректерді қарастырамыз:

Газдалған бетонның құрамы келесі ретпен таңдалады: қоспадағы кремнийлі компоненттің байланыстырғышқа қатынасы қабылданады, қоспаның көрсетілген сұйықтығын қамтамасыз ететін С/В қатынасы анықталады, үрлеуші заттың мөлшері анықталады. анықталды. Ол илемдеу үшін қолданылады. Бір сынақ орамына құрғақ материалдардың, қосылыстар мен судың шығыны анықталады. Сонымен қатар, ұялы бетонның қасиеттері ғана емес, сонымен қатар қопсыту температурасы мен ұстау уақыты да ескеріледі.

Газдалған бетон қоспасының құрамы нұсқаулықтардың көмегімен анықталады. Құрамында кремний тотығы бар компоненттер мен тұтқырлық арасындағы тиімді байланыстың мәнін эмпирикалық анықтау. Орташа тығыздығы 600 кг/м<sup>3</sup> автоклавталған силикатты бетон үшін С коэффициенті, С=0,5. Өндірілген өнімнің тығыздығы ρ=600 кг/м<sup>3</sup>; С=0,5; Алюминий ұнтағының бу сыйымдылығы К=1360 л/кг.

Алдымен шығарылатын өнімнің критерийлерге сәйкес келетінін анықтаңыз.

Су

$$C = \frac{K_p}{B} \quad (1.7)$$

$$K_p = B \times 0,75 \quad (1.8)$$

$$\rho = B + K_p \quad (1.9)$$

$$600=B+B \times 0,5 \quad (1.10)$$

$$B = \frac{600}{1,6} = 375$$

1 м<sup>3</sup> газдалған бетонда 3 кг байланыстырғыш бар, өйткені байланыстырғыштың құрамында 10 пайыз СУ → Б. Ал құм оның 50 пайызын құрайды.

$$K = 0,5 \times 375 = 187,5$$

$$Z = 187,5 + (375 \times 1,1) = 600$$

Z 600-ден аз немесе оған тең болуы керек, өйткені біз шығаратын блоктың тығыздығы  $\rho = 600$  кг/м<sup>3</sup>. Енді 1 м<sup>3</sup> газдалған бетон өндіру үшін қанша шикізат қажет екенін анықтаймыз. Алдымен біз байлау өлшемін есептейміз.

$$B = 375 \quad (V = 120 \text{ л/м}^3)$$

$$K = 187,5 \text{ кг} \quad (V = 27,9 \text{ л/м}^3)$$

$$\frac{C_y}{T} = 0,9 \quad (1.11)$$

$$\frac{C_y}{B+K} = 0,9 \quad (1.12)$$

$$T = 375 + 187,5 = 562,5$$

$$C_y = 0,9 \times 562,5 = 506,25$$

$$\rho_{ц} = 3,1 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{к} = 2,6$$

$$\rho_{с} = 2,7$$

$$\rho_{су} = 1$$

$$\rho_{гипс} = 2,2$$

$$\Sigma = 120 + 27,9 + 506,25 = 654,15$$

1000 – 654,15 = 345,85 л, 1 м<sup>3</sup> көлемнен байланыстырғышты алып тастағанда ондағы ауаның немесе газдың барлық көлемі шығады.

$$1 \text{ кг} - 1390 \text{ л}$$

$$x - 345.85 \text{ л}$$

$$x = \frac{345.85}{1390} = 0,25$$

Газ түзілу үшін 1 м<sup>3</sup>  $x = 0,09$  кг алюминий ұнтағы қосылады.

Байланыстырғыш = 375 кг

Құм = 187.5 кг

Цемент = 50 пайыз

Әк = 45 пайыз

Гипс = 5 пайыз

$$\text{Цемент} = 375 \cdot 50 \text{ пайыз} = 187,5 \text{ кг}$$

$$\text{Әк} = 375 \cdot 45 \text{ пайыз} = 168,75 \text{ кг}$$

$$\text{Гипс} = 375 \cdot 5 \text{ пайыз} = 18,75 \text{ кг}$$

$$\text{Су} = 506,5 \text{ л}$$

$$\text{Құм} = 187,5 \text{ кг}$$

$$\text{Al ұнтағы} = 0,25 \text{ кг}$$

Газдыбетон панеліндегі компонентердің пайыздық үлесі

$$\Sigma = 375 + 187,5 + 0,25 + 506,5 = 1069,25 \text{ кг}$$

Әк:

$$168,75 - x$$

$$1069,09 - 100 \text{ пайыз}$$

$$x = \frac{168,75 \times 100}{1069,25} = 15,78$$

Құм:

$$187,5 - x$$

$$1069,25 - 100 \text{ пайыз}$$

$$x = \frac{187,5 \times 100}{1069,25} = 17,5$$

Цемент:

$$187,5 - x$$

$$1069,25 - 100 \text{ пайыз}$$

$$x = \frac{187,5 \times 100}{1069,25} = 17,5$$

Гипс:

$$\frac{18,75 - x}{1069,25} = 100 \text{ пайыз}$$

$$x = \frac{18,75 \times 100}{1069,25} = 1,75$$

Су:

$$\frac{506,25 - x}{1069,25} = 100 \text{ пайыз}$$

$$x = \frac{506,25 \times 100}{1069,25} = 47,3$$

Алюминий ұнтағы:

$$\frac{0,25 - x}{1069,25} = 100 \text{ пайыз}$$

$$x = \frac{0,25 \times 100}{1069,25} = 0,02$$

$$\Sigma = 15,7 + 17,5 + 17,5 + 1,75 + 47,3 + 0,02 = 99,8 \text{ пайыз}$$

Өнімділігі 30000 м<sup>3</sup> жылына

$$\rho_0 = 600 \text{ кг/м}^3 \quad V$$

$$V = 4 \times 2 \times 0,35 = 2,8$$

1 м<sup>3</sup> газдыбетон блогының массасын табу үшін:

$$m = V \times \rho_0 = 600 \times 2,8 = 1680 \quad (1.13)$$

Кесте 1.5 - 1 м<sup>3</sup> кететін шикі заттардың шығыны

Шикі зат атауы	Пайыздық үлесі	1 м <sup>3</sup> салмағы кг
Цемент	17,5	294
Әк	15,7	263,7
Кұм	17,5	294
Су	47,3	794,6
Ал.пудр	0,02	0,33
Гипс	1,75	29,4

$$\frac{2,8 \text{ м}^3 = 1680 \text{ кг}}{30000 \text{ м}^3 = ? \text{ кг}}$$

$$x = \frac{1680 \times 30000}{2,8} = 18 \text{ млн кг} = 18\,000 \text{ тонна}$$

Цех өндірісінің техникалық үлесін есептеу:

1 Сапаны бақылау кезіндегі ақаулар (1,5 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{Ж_г}{1 - \frac{Б}{100}} = \frac{18000}{1 - \frac{1,5}{100}} = 18274 \quad (1.14)$$

Ақаулары саны :  $18274 - 18000 = 274$  т/жыл

2 Автоклавта өңдеу кезінде жоғалу (1 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{18274}{1 - \frac{1}{100}} = 18458$$

Жоғалу мөлшері:  $18458 - 18274 = 184$  т/жыл

3 Массаны кесу кезіндегі жоғалу (1 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{18458}{1 - \frac{1}{100}} = 18644$$

Жоғалу мөлшері:  $18644 - 18458 = 186$  т/жыл

4 Массаны қалыптау кезіндегі жоғалу (1,5 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{18644}{1 - \frac{1,5}{100}} = 18927$$

Жоғалу мөлшері:  $18927 - 18644 = 283$  т/жыл

5 Араластыру кезіндегі жоғалу (0,5 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{18927}{1 - \frac{0,5}{100}} = 19022$$

Жоғалу мөлшері:  $19022 - 18927 = 95$  т/жыл

6 Цемент мөлшерін есептеу

19022-100 пайыз

x-21,9 пайыз

$$x = \frac{19022 \times 21,9}{100} = 4165,8$$

Цементті мөлшерлеу кезіндегі жоғалтулар (0,3 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{4165,8}{1 - \frac{0,3}{100}} = 4178,3$$

Жоғалу саны:  $4178,3 - 4165,8 = 12,5$  т/ж

7 Құмның мөлшерін есептеу

19022-100 пайыз  
x-8,7 пайыз

$$x = \frac{19022 \times 8,7}{100} = 1654,9$$

Құмды мөлшерлеу кезіндегі жоғалтулар (0,4 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{1654,9}{1 - \frac{0,4}{100}} = 1661,5$$

Жоғалу саны:  $1661,5 - 1654,9 = 6,6$  т/ж

8 Гипс мөлшерін есептеу:

19022-100 пайыз  
x-2,15 пайыз

$$x = \frac{19022 \times 2,15}{100} = 408,9$$

Гипсті мөлшерлеу кезіндегі жоғалтулар (0,5 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{408,9}{1 - \frac{0,5}{100}} = 410,9$$

Жоғалу саны:  $410,9 - 408,9 = 2$  т/ж

9 Әк мөлшерін есептеу

19022-100 пайыз  
x-19,67 пайыз

$$x = \frac{19022 \times 19,67}{100} = 3741,6$$

Әкті мөлшерлеу кезіндегі жоғалтулар (0,5 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{3741,6}{1 - \frac{0,5}{100}} = 3760,4$$

Жоғалу саны:  $3760,4 - 3741,6 = 18,8$  т/ж  
10 Су мөлшерін есептеу

19022-100 пайыз  
x-47,34 пайыз

$$x = \frac{19022 \times 47,34}{100} = 9005$$

Суды мөлшерлеу кезіндегі жоғалтулар (1 пайыз)

$$Ж_{ш} = \frac{9005}{1 - \frac{1}{100}} = 9095,9$$

Жоғалу саны:  $9095,9 - 9005 = 90,9$  т  
Газтүзгіш мөлшерін есептеу:

19022-100 пайыз  
x-0,01 пайыз

$$x = \frac{19022 \times 0,01}{100} = 1,9$$

Кесте 1.6– Цех өндірісінің техникалық бөлістерінің өнімділігі

Технологиялық атаулар	Өлшем бірліктері	Шығындар			
		жыл	күн	ауысым	сағ
Сапаны бақылау	т	274	1,1	0,55	0,068
Автоклав	т	184	0,72	0,36	0,045
Массаны кесу	т	186	0,73	0,365	0,045
Массаны қалыптау	т	283	1,12	0,56	0,07
Араластыру	т	95	0,375	0,187	0,023
Цемент	т	4165,8	16,4	8,2	1,03
Цемент дозатор	т	12,5	0,05	0,025	0,003
Құм	т	1654,9	6,5	3,2	0,4
Құм дозатор	т	6,6	0,026	0,013	0,0016
Гипс	т	408,9	1,6	0,8	0,1



## 1.6 – кестенің жалғасы

Технологиялық атаулар	Өлшем бірліктері	Шығындар			
Гипс дозатор	т	2	0,008	0,004	0,0005
Әк	т	3741,6	14,8	7,4	0,92
Әк дозатор	т	18,8	0,074	0,037	0,0046
Су	т	9005	35,6	17,8	2,2
Газ түзгіш	т	1,9	0,0075	0,00375	0,0005

### 1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау, негіздеу, технологияны баяндау

Ұялы бетон бұйымдарын қалыптастыру келесі технологияларды қолдану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін:

- Кастинг;
- діріл;
- перкуссия;
- кесу

Қалыптау технологиясы - әдістің мәні мынада: қалыптау массасы алдын ала дайындалған және орналастырылған қатаң көлденең қыздырылған қалыпқа бір қадаммен беріледі. Осыдан кейін өнімдер 2 - 4 сағат бойы сақталады; Осы сәтте қалыптау массасының ісінуі пайда болады және ол белгілі бір бастапқы беріктікке ие болады. Содан кейін «қызғылт» кесіледі және өнім термиялық өңдеуге жіберіледі.

Діріл технологиясы -бұл әдіс қалыптау құмының су қажеттілігін 20-40%-ға азайтуға мүмкіндік береді, өйткені діріл әсерінен ұяшықты бетон массасының тиксотронды сұйылтуы жүреді, бұл діріл араластыру кезінде қоспаның гомогенизациясының жоғары дәрежесін және дірілдің ісіну сатысында қарқынды кеуектіленуін қамтамасыз етеді. Діріл тоқтаған кезде қоспаның тұтқырлығы артады, бұл алынған құрылымды бекітуге көмектеседі.

Осылайша, вибрациялық технологияны қолдану өндірісті интенсификациялауды, өнім сапасын жақсартуды және ұялы бетонның техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсартуды қамтамасыз етеді.

Діріл технологиясымен металл пішіндер діріл платформасымен жабдықталған арнайы постқа қатты бекітіледі.

Перкуссия технологиясы -бұйымдарды қалыптау соққылы діріл платформасында жүзеге асырылады, ісіну жиілігі  $f = 30 \div 60$  мин-1 соққы импульстерінің әсерінен пайда болады.

Әдіс табиғи жиілікке негізделген қоспаның діріл құбылысына, сондай-ақ әсер ету арасындағы кезеңде қоспаның құрылымын тиксотропты қалпына келтіру әсеріне негізделген. Бұл оның қалыптау кезінде қоспадан газдардың бөлінуін блоктау процесіне әкеледі, сайып келгенде, жоғары сапалы құрылымды қамтамасыз етеді.

Кесу технологиясы жоғарыда айтылған кейбір кемшіліктерді жою мақсатында зауыттарда кесу технологиясы енгізілді. Кесу технологиясы

өнімнің пішінін қалыптастырудың үш кезеңімен сипатталады. Бірінші кезеңде арнайы қалыптау жабдығында массив қалыптасады, оның биіктігі қабылданған кесу әдісіне байланысты өзгереді. Үш өзара перпендикуляр бағыттағы өлшемдердің екінші кезеңі. Кесу арнайы машиналар арқылы жүзеге асырылады. Машинаның жұмыс органы диаметрі  $0,8 \div 1$  мм сым, жалпақ пышақтар немесе жоғары қысымдағы сұйықтық ағыны болып табылады. Бір өнім ассортиментінен екіншісіне ауысу күрделі қайта құрылымдауды қажет етпейді және 10-15 минуттан аспайды.

Өнімді қалыптастырудың үшінші кезеңі автоклавты өңдеуден кейін дайындамаларды арнайы машиналарда өңдеу болып табылады.

Ұялы бетоннан бұйымдарды өндірудің бұл әдісінің артықшылығы - жабдықты түбегейлі қайта құрылымдамай-ақ, кең таралған нысандарда бір кәсіпорында өнімнің ең кең ассортиментін шығару мүмкіндігі. Бұл зауыттарға құрылыс жағдайындағы өзгерістерге нақты және жылдам әрекет етуге және жаңа өнімдерді шығаруға жылдам ауысуға мүмкіндік береді. Кесу технологиясының тағы бір маңызды артықшылығы - өндіріс орындарынан дайын өнім көлемін  $1,5 \div 2$  есе ұлғайту арқылы кәсіпорынның қуаттылығын арттыру. Қуатты ұлғайту қалып паркінің металл шығынын 2 - 4 есе азайту арқылы қол жеткізіледі.

Кесу технологиясын қолдану  $1 \text{ м}^3$  бетонға материалдардың үлестік шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Бұған автоклавтағы өнімдермен бірге бумен пісірілмейтін борттық жабдықтағы металл шығынын азайту және «үстіңгі жағындағы» цемент пен құм мөлшерін азайту арқылы қол жеткізіледі. Кесу технологиясымен өндірісті ұйымдастырудың екі әдісі мүмкін: агрегатты-ағынды және жартылай конвейер.

Бірлік-ағыны металды аз тұтынумен, энергияны тұтынумен, технологиялық және көліктік жабдықты пайдаланудағы үлкен икемділікпен және маневрлікпен сипатталады.

Мұндай ұйыммен технологиялық процесс негізінен белгілі бір посттарда орындалатын жеке операциялардан тұрады. Бұл әдісті пайдалану оңай және біліктілігі аз жұмысты қажет етеді. Бірақ сонымен бірге қолданыстағы ұяшықты бетон зауыттарында басым болатын агрегатты-ағынды өндіріс әдісі технологиялық операцияларды механикаландыру мен автоматтандырудың талап етілетін деңгейін, өнім шығаруды және еңбек өнімділігін арттыруды қамтамасыз етпейді. Бұл қуаттылығы аз зауыттарға тән.

Сондықтан ұялы бетон бұйымдары өндірісін дамытудың ең перспективалы бағыты массивтерді автоклавқа дейінгі кесуге арналған машиналары бар жартылай конвейерлі қалыптау желілері үшін жабдықтар жиынтығын әзірлеу және пайдалану болып табылады. Бұл кесу технологиясын қолдана отырып, газдалған бетон блоктарын өндіруге арналған технологиялық желілердің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді.



Сурет 1.2 - Ұялы бетон өндірудің технологиялық схемасы

**1.7 Материалдық балансты есептеу**

Кесте 1.7– Материалдық баланс

Кіріс	ШЫҒЫС
Қоймаға заттың кірісі: Әк – 3741,6 т Портландцемент – 4165,8 т Құм -1654,9 т Гипс – 408,9 т Су - 9005 т Газ түзгіш – 1,9 т	Қоймаға дайын өнімнің кірісі: 18000 т Қайтарымсыз жоғалулар: Сапаны бақылау - 274 т Автоклав - 184 т Масса кесу – 186 т Массаны қалыптау - 283 т Араластырғыш - 95 т Цемент(дозалау) – 12,5 т Құм(дозалау) – 6,6 т Гипс (дозалау) - 2 т Әк (дозалау) – 18,8 т Су(дозалау) – 90,9 т
Барлығы: 19078,1	Барлығы: 19152,8

Баланс теңгерімсіздігі  $19152,8 - 19078,1 = 74,7$  тонна/жыл, яғни 0,4 пайыз. Сығымдауға төзімділік шегі 0,5 пайызды құрайды.

Майлау материалдары

Майлаушы құрамы ұялы бетонның түсін, оның құрамы мен құрылымын физикалық және химиялық тұрғыдан ұялы бетон пішіндерінің зақымдануы, құрылымдардың ашық алаңдары және басқа да әсерлерден қорғауы керек. Қоспаның жағымсыз иісі болмауы керек.

Кесте 1.8 - Қалыпты майлауға арналған қоспа құрамы.

Майдың аты	Компонент	Мазмұны
Мұнай керосин қоспа	Петролатум Керосин	1 бөлік
Қатты май	Қатты май	2,5 бөлік
Аутол мен керосин қоспасы	Аутол Керосин	50 пайыз
Рокер мен машина майының қоспасы	Кулиса майы Көлік майы	1 бөлік

### 1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу



Сурет 1.3 - Көп цилиндрлі конустық ұсақтағыштар

РС сериялы көп цилиндрлі конустық ұсақтағыш шетелдік озық технологияның толық жиынтығы болып табылады және жоғары өнімділікті, үлкен ұсақтау коэффициентін, ыңғайлы техникалық қызмет көрсетуді және жоғары ауыстырымдылықты сипаттайды.



Сурет 1.4 - Шарлы диірмен



Сурет 1.5 – Силос

10 Кесте - Силустың техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштердің аты	Мәні
Көлемі м3	160
Биіктігі мм	9900
Диаметрі мм	5600
Массасы т	0,35



Сурет 1.6- Алюминий қоймасы

Алюминий қоймасы ауа мен шаң кірмейтін жеке қоймада орналасқан. Құрғақ алюминий ұнтағы бұранда арқылы беріледі. Алюминий суспензиясы арнайы араластырғышта дайындалады және метрден кейін бетон қырғышты араластырғышқа беріледі.



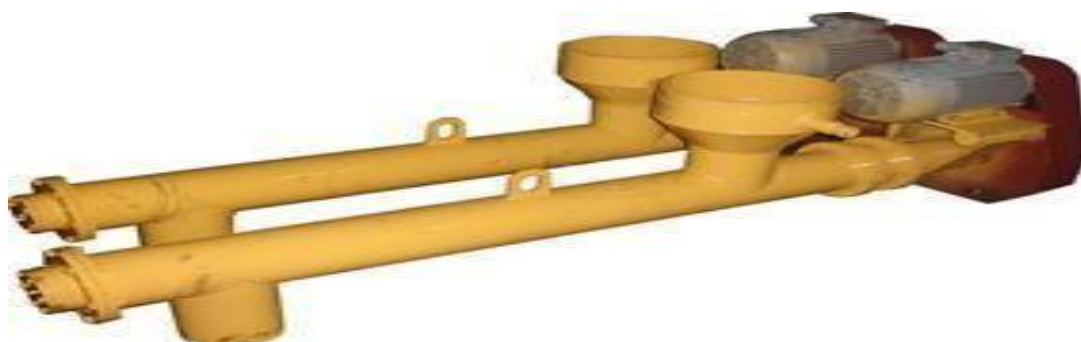
Сурет 1.7 - Газдыбетонараластырғыш



Сурет 1.8 - Металл қалыптар



Сурет 1.9 - Автоклав



Сурет 1.10 – Цемент тасымалдағыш

Бұранданың диаметрі, мм: 145  
Өнімділік, т/с: 12  
Айналу жылдамдығы, айн/мин: 300  
Ұзындығы, м: 7  
Қозғалтқыш, кВт: 3



Сурет 1.11 - Электр жүк көтергіш МЗИК EP-2016

Жүк көтергіштігі, т: 5

Көтеру биіктігі, м: 3 м.

Габариттік өлшемдер (ұзындығы, ені, биіктігі), мм:

3050×1100×2000

### 1.9 Қосымша объектілерді таңдау және есептеу

Цементті сақтау үшін силосты қоймалар қабылданады.

$$Q_{\text{кун}} = \frac{Q_{\text{в}}}{T} \quad (1.15)$$

Мұндағы:  $Q_{\text{кун}}$  – портландцементтің орташа тәуліктік шығыны;

$Q_{\text{в}}$  – портландцементтің жылдық сұраныс, т/жыл;

$T$  – бір жылдағы жұмыс күндерінің саны.

$$Q_{\text{кун}} = \frac{30150}{253} = 119 \text{ т/кун}$$

$$V_{\text{цем}} = \frac{Q_{\text{кун}} * T_{\text{хр}}}{K} \quad (1.16)$$

Мұндағы:  $Q_{\text{кун}}$  – портландцементтің орташа тәуліктік шығыны;

$T_{\text{хр}}$  - қордың есептік тәуліктік көлемі 7 күн;

$K$  – қойманы толтыру нормасы 0,9

$$V_{\text{цем}} = \frac{119 * 7}{0,9} = 925,5$$

Цемент қоймасына сыйымдылығы 210 тонна 3 силос қабылдаймыз.

Сақтау сыйымдылығы қондырғының өнімділігіне және қондырғының үздіксіз жұмысын қамтамасыз ететін толтырғыштың қажетті мөлшеріне байланысты есептеледі. Ұсақ толтырғышты өндіру көлемін анықтау ( $Q$ ), м3

$$Q = \frac{Q_{\text{тол}} * N * 1.02}{P_1} \quad (1.17)$$

мұндағы  $Q_{\text{тол}}$  – ұсақ толтырғыштардың жылдық шығыны, т;  
 $N$  – толтырғыш қоры, 10 тәул;  
 $P_1$  - жабдықтардың жұмыс уақытының жылдық қоры;  
 бір күнде;  
 1,02 – мүмкін жоғалу коэффициенті.

$$Q_{\text{тол}} = 17976 \text{ т},$$

$$Q = \frac{17976 \times 8 \times 1.02}{253} = 579 \text{ м}^3.$$

Толтырғыш қабатының көлемін анықтау

$$V = \frac{579}{1.5} = 386$$

Қойма ауданын анықтау

$$M = \frac{V}{h} \quad (1.18)$$

$$M = \frac{386}{10} = 38.6$$

Біз штабельдерді қабылдаймыз.

Толтырғыш қоймасының жалпы ауданы 37,61 м<sup>2</sup> құрайды.

Қойманың жалпы ауданы ( $F_1$ ) келесі формула бойынша анықталады

$$F_1 = V * K_N, \quad (1.19)$$

мұндағы  $K_N$  – сақтау аймағындағы жүктемеге қатысты коэффициент., 1,5.

$$F_1 = 15 * 1,5 = 22,5 \text{ м}^2.$$

Дайын өнім қоймасының ауданы келесі формула бойынша есептеледі:

$$A = \frac{Q_{\text{тәул}} \times T_{\text{са}} \times k_1 \times k_2}{Q_n}, \text{ м}^2 \quad (1.20)$$

мұндағы,  $Q_{\text{тәул}}$  – тәулігіне түсетін бұйымдардың көлемі, 134,6 м<sup>3</sup>.

$T_{\text{сақт}}$  – сақтау ұзақтылығы 5 тәулік

$k_1$  – крандарды пайдаланғанда қойма ауданының жоғалуын ескеретін коэффициент, 1,3.

$Q_n$  – бұйымның нормативті көлемі, 1 м<sup>2</sup> ауданға рұқсат етілгені 1,8 м<sup>3</sup>;



$$A = \frac{134,6 \times 5 \times 1,5 \times 1,3}{1,8} = 515 \text{ м}^2$$

Ұзындығы 30 м, ені 24 м 12 метрлік екі бөліктен тұратын қоймаға ұсынысты қабылдаймын.

### **1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау**

Бетон және темірбетон материалдарының жоғары техникалық деңгейін, өнім сапасын, беріктігін және дұрыс пайдаланылуын қамтамасыз ету қажетті өңдеу операцияларын талап етеді. Өнімнің жоғары сапасы тек техникалық мінсіздікті ғана емес, сонымен қатар ұйымдастырушылық, экономикалық, әлеуметтік және идеологиялық факторлармен анықталады.

Бетон, пенобетон және темірбетон конструкцияларын шығаратын зауыттарда өнімнің барлық түрлерін бақылайтын және сынайтын құрылыс зертханалары ең маңызды рөл атқарады.

Өндірісте қолданылатын автоматты басқару әдістерінің маңызды бөлігі жанама сипатта болады, өйткені агрегаттардың жұмысына тек бетон қоспасының қозғалғыштығы ғана емес, сонымен қатар оның құрамы, сонымен қатар басқа факторлар да әсер етеді. Сондықтан мұндай әдістер бұрынғы сынақтарға негізделуі керек.

Бекіту процесінде бетонның беріктігінің өзгеруін ультрадыбыстық индикаторлар арқылы жазуға болады. Өндіріс сатысында бетонның беріктігі бұзылмайтын әдіспен анықталады. Беріктікті анықтау үшін нақты партияның бетон үлгілері сыналады немесе бұзылмайтын бақылау әдістері қолданылады.

Партия бір бетон қоспасынан жасалған құрама немесе монолитті темірбетон конструкцияларына жатады. Сапаны бақылау үшін бір ауысымда дайындалған құрылымдардан екі сынама және монолитті құрылымдардан күніне екі сынама алынады. Сонымен қатар, зерттеушілер үлгілерді құрылыс алаңдарынан тікелей жинайды.

Әрбір сынақтың нәтижелері бойынша үзілуге, өтімділікке, сондай-ақ аралық және жобалық беріктікке сыналатын үлгілер сериясы жасалады. Белгіленген нормативтік және техникалық талаптарға сәйкес келетін технологиялық операциялардың дәлдігі бетонның аққыштық беріктігіне тікелей әсер етеді.

Бұзбайтын бақылау әдістері

Бетонның беріктігін бақылаудың дәстүрлі әдістерінен басқа, материалдың физикалық қасиеттеріне негізделген бұзылмайтын әдістер де қолданылады:

Ультрадыбыстық әдіс: Бетонның беріктігін материал арқылы таралатын ультрадыбыстық толқындардың жылдамдығымен бағалайды.

Склерометриялық әдіс: Бетонның қаттылығын арнайы құрылғы (склерометр) арқылы өлшейді.

Радиациялық әдіс: Радиоактивті изотоптардың көмегімен бетонның тығыздығы мен ылғалдылығын анықтайды.

Термобейнелеу әдісі: Бетондағы температураның таралуын өлшеу арқылы бетонның құрылымындағы жасырын ақаулар мен біртекті еместерді анықтайды.

Сапаны бақылаудың инновациялық технологиялары

Соңғы жылдары бетон және темірбетон бұйымдарының сапасын бақылау саласында сынақтың дәлдігі мен тиімділігін арттыратын инновациялық технологиялар пайда болды:

Датчиктерді пайдалану: Температура, ылғалдылық және беріктік сияқты қатайту параметрлері туралы нақты уақытта деректерді жіберетін датчиктер бетон қоспасына салынған.

Модельдеу және болжау: Компьютерлік модельдерді пайдалану бетонның өмірлік циклінің әртүрлі кезеңдеріндегі әрекетін болжауға және өндіріс процесін оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Machine Learning: Машиналық оқыту алгоритмдері үлкен көлемдегі деректерді талдау, үлгілерді анықтау және өнім сапасына қатысты шешім қабылдау үшін қолданылады.

Құрылымның беріктігіне сапаның әсері

Дайын бетон мен темірбетон бұйымның сапасы оның беріктігі мен қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді. Сападағы ақаулар мен сәйкессіздіктер беріктіктің төмендеуіне, арматураның коррозиясына, жарықтар мен құрылымның тұтастығына және адамдардың қауіпсіздігіне қауіп төндіретін басқа да мәселелерге әкелуі мүмкін.

Осылайша, дайын бетон және темірбетон бұйымдарының сапасын бақылау құрылыс материалдарын өндірудің ең маңызды аспектісі болып табылады. Дәстүрлі және инновациялық бақылау әдістерін қамтитын кешенді тәсіл өнімнің белгіленген сапа стандарттарына сәйкестігін және тұрғызылған құрылымдардың ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

## 2 Жылу-техникалық бөлім

Құйылған ұялы бетон бұйымдарын қатайту үшін автоклавты өңдеуді қолдану керек. Бұл кальций гидросиликаттарын түзудің бағытталған процесіне мүмкіндік береді. Жоғары қысым мен температура жағдайында құмның құрамындағы кремний диоксиді құрамында әк бар материалдармен және жасанды материалдармен әрекеттесуге қабілетті, цементті зат түзетін белсенді компонентке айналады.

Автоклавты өңдеу режимі бес кезеңнен тұрады:

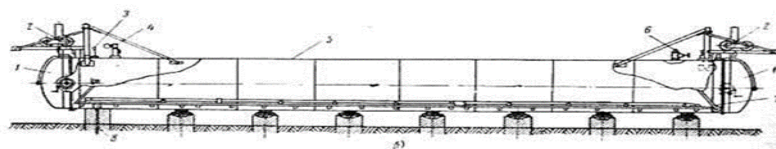
- бірінші кезеңді (булау) жою; ауаны бұмен үрлеу. Автоклавтағы температураны  $0,7 \div 1,5$  сағат ішінде біркелкі  $100-105\text{ C}$  дейін көтеру керек;

- екінші кезең – температураның  $100\text{ C}$  жоғары көтерілуінен басталады. анау. қысымның көтерілуінің басынан бастап және максималды бу қысымына жеткенше жалғасады. Бұдың жылу мөлшері неғұрлым жоғары болса, соғұрлым жылу беру тиімдірек болады;

- үшінші кезең – өнімдерді тұрақты қысымда және температурада ұстау. Изотермиялық әсер ету ұзақтығы өнімнің сапасына қойылатын талаптармен, сондай-ақ қысымға байланысты анықталады: қысым неғұрлым жоғары болса, автоклавтау режимі қысқарады;

- төртінші кезең – өңдеу қысым төмендеген сәттен басталады. Өнімнің температурасы қоршаған ортаға қарағанда жоғары, сондықтан конденсатпен толтырылған кеуектерде жылдам булану пайда болады, бұл өнімнің бұзылуына әкелуі мүмкін. Бастапқыда автоклавтағы қысымды төмендету бұдың кенеттен шығуын болдырмай, мүмкіндігінше баяу жүргізілуі керек.

- бесінші кезең - температураның  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ден  $20-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -қа дейін төмендеуімен шартты түрде шектелген, яғни. Бұл өнімдердің түпкілікті қатаю кезеңі. Бұл кезеңде температура айырмашылығы  $30-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  жетеді. салқындату жылдамдығының жоғарылауы механикалық беріктікке әсер ететін микрожарықтар пайда болуы мүмкін. Н.Горлинов пен П.Зомдатенев бес кезеңге алтыншы кезеңді – эвакуацияны қосты, ол автоклавтағы және ең бастысы өнімдердегі қысымды атмосфералық қысымға дейін төмендетуге кететін уақытты қысқартуға арналған. Эвакуация нәтижесінде өнімдердің ішіндегі су буының қысымы автоклав қысымынан  $0,013-0,025\text{ МПа}$  жоғары болады, бұл температураның төмендеуіне әкеледі және өнімдердің кебуіне ықпал етеді.



Сурет 2.1 – Ұялы бетонның автоклавта қатаюы

1-автоклав қақпағы; 2-көтеру және түсіру механизмі бар қақпақ. 3-магниттік өзек, 4-сақтандырғыш клапан, 5-автоклав корпусы, 6-бу шығару желісі, 7-бу шығару желісі. 8-конденсация сызығы

Автоклавтың сыйымдылығы мен санын есептеу  
Автоклав ұзындығы 21000 мм, диаметрі 3600 мм. Арба өлшемдері:  
ұзындығы 6800 мм, ені 2000 мм. Автоклав үш вагонеткаға арналған:  
 $21000:6800=3$  дана.

Газдалған бетон бұйымдарының өлшемдері:.

Блок өлшемдері: ұзындығы 4000 мм, ені 2000 мм, биіктігі 350 мм,  
арбадағы бір қатардағы блоктар саны.

$$6800:4000 = 1,7; 2000:2000 = 1; 1,7 \cdot 1 = 1,7 \text{ дана.}$$

Себетте үш қатар бар, яғни тауар саны  $1,7 \cdot 3 = 5,1$  дана.

Автоклавтағы өнімдер саны:  $5,1 \cdot 5 = 25,5$  дана.

Автоклавтың жылдық өнімділігі келесі формула бойынша анықталады

$$A = B \times \Pi \times T \times K_1 \times K_2 \quad (2.1)$$

Мұндағы: А-автоклавтың өнімділігі, м<sup>3</sup>/жыл;

В - өнімді орнатуға арналған автоклав көлемі;

Р-автоклавтың тәуліктік циклі;

К<sub>1</sub>-дайын өнім коэффициенті (К<sub>1</sub>=0,975);

К<sub>2</sub>-автоклав жұмыс уақытының коэффициенті (К<sub>2</sub>=0,98);

Т-жылдық жұмыс қоры

$$A = 25,5 \times 2 \times 253 \times 0,975 \times 0,98 = 12328,8$$

$$30000 / 12328,8 = 2,4$$

Өнімді автоклавқа орналастырғаннан кейін тиімді техникалық автоклавтау процесі келесі қадамдардан тұрады:

а) Температураның  $t_2=187^\circ\text{C}$  дейін және қысымның максималды мәні  $p=1200$  кПа,  $t_1=1,5$  сағатқа дейін біркелкі өсуін қамтамасыз ету;

б) Берілген уақыт аралығы үшін  $t_2 = 6,5$  сағат максималды қысымда изотермиялық ұстау;

в) Автоклавтан өнімді шығару алдында қысымды атмосфераға біркелкі төмендету және  $50^\circ\text{C}$  температурада  $t=70\dots t_3=2$  сағат температураға дейін салқындату;

г) Шаңсорғыштың ұзақтығы 1 сағат.

Булану процесінің ұзақтығы  $\pi. = 1,5+0,5+2+1 = 11$  уақыт өтті.

(Бу беру уақытын қоспағанда).

Заманауи автоклавтар жиынтығындағы қыздыру реттілігі автоматты түрде температура мен қысымды жоғарылату тәртібін және оларды ұстап тұруды қамтамасыз етеді, бақылау жабдығы және автоматты тіркеу бағдарламалық құралы болмаған жағдайда, автоклавтағы температураны

айналмалы құбыр мен пропеллер мембранасының көмегімен біркелкі бөлуге болады.

Массаның сақталу заңы бойынша автоклавқа түсетін материалдың мөлшері ( $G_{баст}$ ) автоклавтан шығатын материалдың мөлшеріне ( $G_{аяқ}$ ) тең. Мұны масса балансының теңдеуінен көруге болады.

$$G_{баст} = G_{аяқ} \quad (2.2)$$

Мерзімді қозғалыс кезінде автоклавтың материалдық балансы 1 цикл.

$$G_c = 2560 \cdot 15 = 38400$$

мұндағы 2560 - құрғақ өнімнің массасы, кг;  
15-авто рычагтың дизайны, 1 циклдегі блокты қабық.  
Өнімдердегі сумен бірге:

$$G_b = 2560 \cdot 15 = 3840$$

Мұндағы: 256 - бір қап өнімдегі судың массасы, кг.  
Барлығы: 42240 кг. Автоклавты өңдеудің жылу балансын есептеу  
а) Жылыту үшін қажетті өнімдер (құрғақ масса және ылғал).  
жылу мөлшері (1 циклге кДж) тең

$$Q_l = [m_l \cdot c_{a.ц} + m_b \cdot c_b] \cdot N \cdot (t_2 - t_1) \quad (2.3)$$

Мұндағы:  $c_{a.ц}$  – панельдің меншікті жылу сыйымдылығы [0,9 кДж/(кг $^{\circ}$ С)];

$m_b$  - буланудан кейінгі бір панельдегі судың массасы (256 кг)

$t_2 - p = 1200$  кПа (187  $^{\circ}$ С) қысымдағы автоклавтағы бу температурасы.

Бұйым, арба, қалып және бу қазанының қабырғалары осындай температураға ие болады. Бұл температура автоклавтағы артық қысымға емес, будың парциалды қысымына байланысты, сондықтан автоклавта ауаның болмауы зиянды. Сандық мәндерді ауыстырсақ, мынаны аламыз:

$$Q_l = [2560 \cdot 0,9 + 256 \cdot 4,19] \cdot 15 \cdot (187 - 25) = 8205235,2 \text{ кДж.}$$

б) Температура 100-ден 187  $^{\circ}$ С-қа дейін көтерілгенде автоклавтан алынған жылуды толтыру үшін қажет және 187  $^{\circ}$ С булану кезінде қоршаған ортаға бөлінетін жылу мөлшері. Алынатын жылу мөлшері келесідей анықталады.

Бу қысымының жоғарылау кезеңінде булану қазандығының орташа температурасын анықтаймыз.

$$t_{op} = 100 + 187/2 = 143,5 \text{ } ^{\circ}\text{C.}$$

Автоклавтың болат қабырғаларының жылу кедергісі және қабырғалар мен қаныққан бу арасындағы жылу алмасудың жылу кедергісі жылу изоляторының жылу кедергісіне қарағанда маңызды емес болғандықтан, біз оны есептеуде ескермейміз; жылу изоляторының жылу беру пайызын ғана анықтаңыз

$$K1 = 1/\delta_{бұйым}/\lambda_{бұйым} + 1/\alpha_2 \quad (2.4)$$

Мұндағы:  $\lambda$  – асбест өнімінің үш еселенген массасының жылу өткізгіштігі, Вт/(м<sup>°C</sup>);  
 $\alpha_2$  – оқшаулау бетінен қоршаған ортаға жылу беру коэффициенті.

$$t_{op} = 143,5 - 40/2 = 51,75$$

Температураның 100 – 225 °C жоғарылау кезеңінде көлденең бет арқылы өтетін жылу ағыны мынаған тең болады:

$$\Phi_{көлд} = 1,057 \cdot (187 + 100/2 - 20) \cdot 121 = 15795 \text{ Вт}$$

Автоклавтың оқшауланбаған қақпасы арқылы өтетін жылу шығынын есептейік. Тегістеу коэффициенті

$$K2 = 1/\delta_k/\lambda_{қаб} + 1/\alpha_2 \quad (2.5)$$

мұндағы:  $\delta_k$  – қақпа қабырғасының қалыңдығы (0,014 м);  
 $\lambda_{кабина}$  – болаттың жылу өткізгіштігі, 58 Вт/(м<sup>2</sup>·°C)  
 $\alpha_2$  - қақпа қабырғасынан қоршаған ортаға берілетін жылу коэффициенті, Вт/(м<sup>2</sup>·°C).

Қақпаның орташа температурасы автоклав ортасының орташа температурасына тең = 136 °C. Сонда

$$\alpha_2 = 9,74 + 0,07 (t_{cp} - t_B) = 9,74 + 0,07 (136 - 20) = 17,86 \text{ Вт/ (м}^2 \cdot \text{°C)} \quad (2.6)$$

Жылу изоляторының жылу өткізгіштігі келесі формула бойынша анықталады

$$\lambda_{бұй} = 0,163 + 0,000185 \cdot 113,5 = 0,184$$

Жылу беру коэффициенті

$$K3 = 1/\delta_{бұй}/\lambda_{бұй} + 1/\alpha_2 = 1/ 0,15/0,184 + 1/11,14 = 1,1 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)} \quad (2.7)$$

Жылу беру коэффициентін есептеу

$$K_4 = 1/0,014/58 + 1/21,43 = 2136 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$Q_{кр} = K_4 (t_2 - t_b) S_{кр} \tau_2 = 21,36 \cdot (187-20) \cdot 6,28 \cdot 6,5 = 524195,4 \text{ кДж} \quad (2.8)$$

1200 кПа қысымда булану кезеңінде қоршаған ортаға бөлінетін жылу мөлшері

$$Q_2 = Q_1 + Q_{кр} = 520128 + 524195,4 = 1044323,4 \text{ кДж} \quad (2.9)$$

Автоклавтың бір циклінің жұмысына кететін жалпы жылу мөлшері мынаған тең

$$Q_2 = Q_1 + Q_2 = 156054,6 + 1044323,4 = 1200378 \text{ кДж} \quad (2.10)$$

в) Қазандықтың еркін орындарын толтыруға кететін жылу мөлшерінің  $Q_3$  көлемсіз бұйымдармен вагонеткалармен  $V_H$  толтырылған қазандық көлеміне  $V_K$  қатынасы

Автоклавтың жалпы көлемі

$$V_K = \pi D^2 k / L_K = 3,14 \cdot 2^2 / 4 \cdot 19,245 = 60,4 \text{ м}^3 \quad (2.11)$$

Панельдер және вагонеткалармен толтырылған көлем  $48 \text{ м}^3$ -қа тең

Бу көлемі мынаған тең

$$V_H = V_K - V_{II} - V_B = 60,4 - 48 = 12,4 \text{ м}^3 \quad (2.12)$$

$187 \text{ }^\circ\text{C}$  температура және  $1200 \text{ кПа}$  қысымда  $1 \text{ м}^3$  қаныққан сулы будың тығыздығы  $\rho = 6,0236 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Будың қанығуы  $t_2 = 187 \text{ }^\circ\text{C}$ -та,  $Q = 2785,88 \text{ кДж}/\text{кг}$  болады.

Жылу мөлшері мынаған тең

$$Q_3 = j'' \cdot V_H \cdot \rho'' = 2785,88 \cdot 12,4 \cdot 6,0236 = 208084,7 \text{ кДж} \quad (2.13)$$

Буландыру процессіне кететін жалпы теориялық жылу мөлшерін анықтаймыз

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 9733655,5 + 1200378 + 208084,7 = 11142118,2 \text{ кДж} \quad (2.14)$$

$\rho''$  және  $j''$  мәндері бірінші кезеңнің соңындағы бу температурасы бойынша кестеден алынады.

Цементтің эксотермасынан жылу мөлшерін анықтау

$$Q_{ц} = q_w - m_l \cdot N \cdot V \cdot b = 250 \cdot 2560 \cdot 15 \cdot 0,86 \cdot 0,3 = 2476800 \text{ кДж} \quad (2.15)$$

Бір циклде автоклавқа берілуі тиіс жылудың теориялық мөлшері:

$$Q = Q' - Q_{ц'} = 11142118,2 - 2476800 = 8665318,2 \text{ кДж} \quad (2.16)$$

Алынған конденсаттың энтальпиясы  $t_2 = 187^\circ\text{C}$  кезінде  $j_k = 794,88 \text{ кДж/кг}$   
Сәйкесінше автоклавтағы 1 кг бу келесідей жылу мөлшерін бөледі

$$Q_{п} = j'' \cdot j_k = 2785,88 - 794,88 = 1991 \text{ кДж} \quad (2.17)$$

Қазандық жұмысының 1 циклінің теориялық құны:

$$D_{п} = Q/Q_{п} = 8665318,2/1991 = 4352 \text{ кг бу} \quad (2.18)$$

Өндірістегі будың нақты шығынын есептеу

Әдетте, өндірісте буды тұтыну теориялық қарағанда 30-40% дерлік жоғары, яғни орта есеппен 35%. Қабылданған жұмыс жағдайында автоклавтың 1 циклі үшін нақты бу шығыны мынаған тең:

$$D_{ф} = 1,35 \cdot D_{т} = 1,35 \cdot 4352 = 5875 \text{ кг} \quad (2.19)$$

Нақты бу шығынының жалпы энтальпиясы тең

$$I_{п} = D_{ф} \cdot j = 5875 \cdot 2785,88 = 16367045 \text{ кДж}. \quad (2.20)$$

Бұл жылу мөлшерінің (16367045 кДж) 8205235,2 кДж панельдерді гидротермиялық өңдеуге жұмсалады, бұл 0,13% құрайды. Автоклавта жұмыс істегенде буды үнемдеу (20% немесе одан да көп) мүмкін, бұмен пісіру процесі аяқталғаннан кейін, температура мен қысымның бастапқы көтерілуінен бастап, буды атмосфераға емес, басқа автоклавқа жіберу керек; термиялық өңдеуден өткен будың әсерінен пайда болады. Қоршаған ортаға көп мөлшерде жылуды жібермеу үшін барлық автоклавтардың сыртқы, ыстық беттері ( $t \geq 50^\circ\text{C}$ ) жылу оқшаулаумен жабылған, бұл гидротермиялық өңдеуді күшейтеді және жабдықтың қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды шараларының бірі болып табылады.



### **3 Сәулет құрылыс бөлімі**

#### **3.1 Бас жоспар**

Құрылыс өндірісінің бас жоспары нақты жер учаскесінде объектілерді салудың орнын, техникалық-экономикалық көрсеткіштерін және орындылығын анықтайтын іргелі құжат болып табылады.

Құрылыс алаңын таңдау: нормативтік талаптарға сәйкестік

Ең алдымен, өндіріс орны санитарлық-эпидемиологиялық нормаларға сәйкес болуы керек. Атмосферадағы зиянды заттардың рұқсат етілген концентрациясын және су көздерінің тазалығын сақтау маңызды. Участке елді мекендерге жақын жерде орналасуы немесе ауыз су мен электр қуатымен қамтамасыз ету үшін ыңғайлы маршруттары болуы керек.

Ағынды суларды бұруға ерекше назар аударылады. Қажет болған жағдайда қолданыстағы ағынды суларды тазарту қондырғыларына немесе кірме жолдарға қосылатын темірбетонды жолдар салу қарастырылады.

Өндірістің бас жоспары белгілі бір учаскеде құрылыс салудың экономикалық орындылығын көрсетеді. Ол техникалық-экономикалық көрсеткіштерді қамтиды, мысалы: Ғимараттың тығыздығы - кеңістікті тиімді пайдалануды қамтамасыз ететін ғимараттар мен құрылыстарды алаңдағы оңтайлы орналастыру. Ғимарат ауданы - құрылыс алаңының жалпы ауданына пайызбен есептелген ғимараттар мен құрылыстар алып жатқан аудан. Территорияны пайдалану коэффициенті - құрылыс алаңы мен учаскенің жалпы ауданына пайыздық қатынасы, сәтсіздіктерді, абаттандыруды және т.б. Құрылыстың сметалық құны – барлық материалдарды, жұмыстарды және жабдықтарды ескере отырып, жобаны жүзеге асыру құны.

Аумақты жоспарлаудың алдын ала нұсқаларын қалыптастыру. Техникалық-экономикалық көрсеткіштерді ескере отырып оңтайлы нұсқаны таңдау. Бас жоспарға графикалық және мәтіндік материалдарды құрастыру. Құрылыс өндірісінің бас жоспары салынған нысандардың тиімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Ол орналастырудың барлық аспектілерін, экономикалық орындылығын, нормативтік талаптарға сәйкестігін және экологиялық қауіпсіздікті ескере отырып, одан әрі жобалау және салу үшін негіз болады.

Бас жоспар 1:1000 масштабында жасалған. Зауыттың бас жоспарын құру тәртібі зауытты пайдаланудың техникалық тәртібін ескере отырып құрастырылады. Зауыттың өндірістік аймағында келесі ғимараттар мен құрылыстар орналасуы керек: Дайын өнім қоймасы, қойма: цемент; әк құмы, арматура цехы, (құрылыс қоймасы, қазандық, эмульсия қоймасы, әкімшілік бөлім, спорт алаңы, автотұрақ, бақылау бекеті.

#### **3.2 Көлемді жоспарлау және дизайн шешімдері**

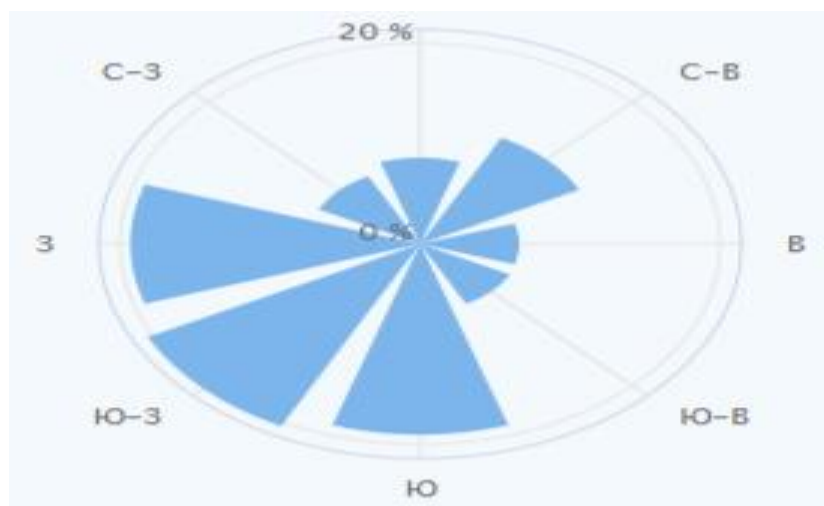
Цех ғимараты темір бетоннан тұрғызылған. Бұл жобалау шеберханасына жататын ауыр және жеңіл өнеркәсіп үшін өте тиімді құрылыс материалы. Ғимарат ұзындығы 20 метр болатын екі жақты ойылған арқалықтармен қапталған. Колоннаның бірінші және соңғы бойлық тіректері ұзындығы 500 мм көлденең бойлық тіректермен біріктіріледі. Бағананың биіктігі 6 метр.

Өрттен қорғау шаралары. Өртке төзімділік I класты шеберханадағы жұмысшылар саны 50 адамнан аспайтындықтан, өрт кезінде шығу оңай. Барлық ғимараттар өрт сөндіргіштермен жабдықталған.

Жел розасын құрастыру. Бұл жоба аясында зауыт Астана қаласында орналасқан.

Кесте 3.1 – Шілде мен қаңтар айындағы желдің жылдамдығы мен бағыты

Ай	Сол	СолШ	Шығ	ОңтШ	Оңт	ОңтБ	Бат	СолБ
Жаз	8,6	11,9	6,6	6,7	19	20,4	19,3	7,6
Қыс	11,3	16,5	7,2	10,1	24	25,6	20,2	9,4



Сурет 3.1 - Астана қаласының жел розасы

#### 4. Экономикалық тиімділік

Жобаланатын кәсіпорынның сметалық құнын анықтау  
Цех құрылыс көлемін сыртқы габариті бойынша жобаның ұзындығын,  
енін және биіктігін көбейту арқылы білуге болады

$$V = L \cdot B \cdot H = 11 \cdot 24 \cdot 100 = 26400 \text{ м}^3 \quad (4.1)$$

Ауданы шамамен 1 м<sup>3</sup> болатын ғимаратты салу құны  
1500·1,05·0,94=1480,5 теңгені құрайды.

Климаттық аймақтар бойынша құрылыс-монтаж жұмыстарының құнын  
реттеу коэффициенті 0,94, климаттық аймақтар бойынша құрылыс-монтаж  
жұмыстарының құнын реттеу коэффициенті 1,05.

$$1480,5 \times 26400 = 39085200$$

Сантехника және электр жұмыстарының жалпы құны:  
Электр энергиясы 3,5 пайыз, 0,035.

$$39085200 \cdot 0,035 = 1367982 \text{ тг}$$

Кәріз 5 пайыз, 0,05;

$$39085200 \cdot 0,05 = 1954260 \text{ тг}$$

Сумен қамтамасыз құбыры ету 3 пайыз, 0,03

$$39085200 \cdot 0,03 = 1172556 \text{ тг}$$

Жылыту мен желдету 8,5 ,0,085;

$$39085200 \cdot 0,085 = 3322242 \text{ тг}$$

Құрылыстың жалпы сметалық құны:

$$39085200 + 3322242 + 1172556 + 1954260 + 1367982 = 46902240$$

Кесте 4.1 - Жұмыс балансы

Демалыс атаулары	Сандары, күн
Бір жылдағы күндер саны	365
Демалыс	97
Мереке	8
Саны	260

#### 4.1 – кестенің жалғасы

Демалыс атаулары	Сандары, күн
Жоспар бойынша келмеу күн	32
Кезекті және қосымша демалыс	16,7
Оқу кезіндегі демалыс	1
Аяғы ауыр н/е бала туу күндеріне арналған демалыстар	2
Ауыру себебімен	10,3
Мемлекеттік және қоғамдық орнатылыстар	2
Жылдағы жұмыс күндер саны	253

Жұмыс уақытының балансын ескере отырып, келесі формула бойынша конверсия коэффициентін есептейміз:

$$K = \frac{T_n}{T_{эф}} = \frac{260}{253} \approx 1,03 \quad (4.2)$$

Кесте 4.2 - Шикізат пен қосымша материалдардың құны

Шикізаттың түрі мен атауы	Өлшем бірлік	Жылдық сұраныс, тонна	Бірліктің бағасы, м3/теңге	Құны, мың тг
Портландцемент	т	4165,8	13000	54155
Әк	т	3741,6	2000	7483
Құм	т	1654,9	1000	1654
Алюминий ұнтағы	т	1,9	8000	15
Гипс	т	408,9	15000	6133
Негізгі материалдар		9973,1		69440
Қосымша материалдар		2%		754
Барлығы				70194

Кесте 4.3 - Өнімді өндіру бағдарламасы

Өнімнің аты	Жыл м3	Тәулік м3	Ауысым м3	Сағат м3
Газдыбетон	30000	118,5	59,2	7,4

Кесте 4.4 - Салым шығындарды есептеу

Шығын	Құны мың тг
Жабдықтар	450
Ғимарат пен зауыт	33769,612

4.4 – кестенің жалғасы

Шығын	Құны мың тг
Материалдар шығыны	468038,44
Барлық	951808,052

Кесте 4.5 - Газ, электроэнергия және су

Шикізат пен материалдардың атаулары мен түрлері	Өлшем бірлік	Жылдық шығындар	Құны тг	Шығын құны мың тг
Бу	т	1020	1560	1591
Су	м3	29000	60	1741
Электроэнергия	кВт*сағ	180000	15	2700
Барлығы				6032

Кесте 4.6 - Айлық және жылдық еңбекақы

Қызмет атау	Жұмысшылар тізімі			Барлығы	Жалақы мың тг	Жалақыға кететін шығын мың тг
	1 ауысым	2 ауысым	3 ауысым			
Басқару қызметкерлері						
1   Директор	1			1	250	250
2   Инженер	1			1	200	200
3   Бухгалтер	1			1	100	100
Цех қызметшісі						
4   Цех бастығы	1	1		2	150	300
Өндірістік жұмысшылары						
5   Автоклавшы	1	1	1	3	150	450
6   Дайын өнімді таситын адам	1	1	1	3	100	300
7   Арматурашы	2	2		4	90	360
8   Шикізат операторы	1	1		2	90	180
9   Шихта операторы	1	1		2	95	190
10   Әк қоймасының операторы	1	1		2	100	200
11   Құм қоймасының операторы	1	1		2	100	200
12   Электрик	1	1		2	95	190

#### 4.6 – кестенің жалғасы

	Қызмет атау	Жұмысшылар тізімі			Барлығы	Жалақы мың тг	Жалақыға кететін шығын мың
13	Слесарь сантехник	1	1		2	90	180
14	Краншы	1	1		2	120	240
15	Күзет	1	1	1	3	90	270
16	Жинаушы	1	1		2	100	100
	Барлығы	17	14	3	34		3710
	Жылдық шығын						44520

#### Амортизациялық аударымдар

Ғимараттар мен құрылыстардың мақсаты мен сипатын, сондай-ақ пайдаланылатын жабдықты ескере отырып, жоғары сапалы өнім алу үшін келесі орташа есеptік мәндер қабылданды:

бір ғимаратқа 2,7 пайыз

монтаждау мен жабдыққа 10 пайыз

Жылдық амортизациялық аударымдар сомасын есептеу келесі кестеде берілген.

#### Кесте 4.7 - Жылдық амортизациялық аударымдар сомасы

Аты	Бастапқы қалдық сомасы, мың теңге	Нормасы	Амортизация мың тг
Ғимарат	33769,612	2,7	911,729
Жабдық	400	10	40
Барлығы	34169,619		951,779

#### Кесте 4.8 - Сатудан түскен табыс

Аты	Өлшем бірліктері	Саны
Қабырға панелі	м3	30000
	дана	9376
Бағасы	теңге	26000
Барлық табыс	теңге (млн)	243,75

#### Кесте 4.9 - Өнімнің өзіндік құнын анықтау

Атауы	Барлығы мың тг
Жылдық көлемі м3/жыл	30000
Өзіндік құны	
Шикізат шығыны	70194

#### 4.9 – кестенің жалғасы

Атауы	Барлығы мың тг
Бу	1591
Су	1741
Электроэнергия	2700
Жалақы шығыны	44520
Амортизация	50425
Жөндеу жұмыстары	4000
Жолды қорларға бөлінетін аударым	700
Мүлік салығы	1000
Жарнама шығыны	1000
Күрделі өңдеу жұмыстары	5500
Жабдықтарды өңдеу	500
Толық құны өзіндік	183821

Құралдар мен жабдықтардың жылдық технологиялық тозуының өзіндік құны: Таза пайданың есебі: Таза пайда = сатудан түскен табыс-залал = 243750000 – 183821000 = 59929000 теңге/жыл Өнімнің рентабельділігінің есебі:

$$P = \frac{\text{таза пайда}}{\text{өнімнің өзіндік құны}} \times 100 \quad (4.3)$$

$$P = \frac{59929000}{183821000} \times 100 = 32$$

Өтеу мерзімін есептеу келесі формула бойынша анықталады:

$$\text{өтеу мерзімі} = \frac{335300000}{59929000} = 5,6$$

Өндірісті салуға кететін дайындық периодына 1 жыл уақыт кететінін ескере отырып өндірістің өтеу мерзімін анықтаймыз:

$$1 + 5,6 = 6,6 \text{ жыл}$$

Экономикалық тиімділік коэффициентін анықтау:

$$E = \frac{59929000}{335300000} = 0,17$$

Егер экономикалық тиімділік коэффициенті 0,12 ден жоғары болса онда өндіріс орны тиімді болып саналады

Кесте 4.10 - Жобаның экономикалық негізі

Көрсеткіштер	Құны, мың тг
Инвестиция	335 300 000
Бұйымның өзіндік құны	183 821 000
Таза пайда	59 929 000
Өзін өтеу уақыты	5,6
Рентабельдігі, %	32
Экономикалық тиімділік коэффициенті	0,17



## 5 Технологиялық процесстердің автоматизациясы

Үш автоматты автоклавтың жұмысы: толықтырулармен толық сипаттама. Тандемде жұмыс істейтін үш автоматты автоклав жоғары сапалы өнімдерге кепілдік бере отырып, дәл және тиімді булану процесін қамтамасыз етеді.

Жұмыс кезеңдері: Бастапқы қыздыру және вакуум: Өнімді енгізу: Өнім автоклавқа жүктеліп, бастапқы қыздыру басталады. Қысымды төмендету: қыздырумен бір мезгілде вакуумдық жүйе іске қосылады, бұл автоклав ішіндегі қысымды төмендетеді. Газдалған бетон өнімдерін өңдеу үшін эвакуация M5 (M11) клапаны арқылы жүзеге асырылады, бұл қалдық ылғалды кетіруге көмектеседі. Қысымды реттеу: 1В (3В) қысымды реттеу жүйесі бүкіл процесс кезінде қысымды дәл бақылауды қамтамасыз етеді. Бу шығыны: 2В (4В) шығын өлшегіші оңтайлы пайдалануды қамтамасыз ететін бу ағынын бақылайды.

Ауа мен конденсатты кетіру: Арнайы құбыр: Құбыр жүйесі M4, M10 клапандары бар арнайы құбырмен жабдықталған. Атмосфераға қосылу: Будың шығуының бастапқы кезеңінде автоклав M6, M12, M1, M7 атмосфералық құбырларға қосылады. Бұл түтіктердің төменгі жағындағы төмен түсетін клапандар бумен пісіру кезінде автоклавтағы ауа мен конденсацияны жояды.

Бу беру: Бу режиміне ауысу: Ауа мен конденсатты алып тастағаннан кейін M3 (M9) клапандары арқылы бу құбырларынан жаңа бу жіберіледі. Температураның жоғарылауы: будың енгізілуі автоклав ішіндегі температураның тез көтерілуіне әкеледі.

Изотермиялық өнімді беру: Белгіленген температураға қол жеткізу: Автоклавтағы температура 1А, 3А спиральды құбырлы серіппелі реттегіші бар термоцилиндр арқылы реттеледі. Өнімді беру: Белгіленген температураға жеткенде, өнім изотермиялық жолмен немесе M4, (M10) жоғарғы клапандарына бу желілері арқылы беріледі.

Конденсатты және буды кетіру: Конденсатты кетіру: процесс барысында пайда болған бу конденсаты M1 (M7) клапандары арқылы шығарылады. Бу шығару: булану процесі аяқталғаннан кейін бу M6 (M12) клапандары арқылы атмосфераға шығарылады. Бағдарлама контроллері: Бағдарлама контроллері 1В (3В) технологиялық параметрлердің қатаң сақталуын қамтамасыз ете отырып, автоклавтағы құбырларды берілген ретпен автоматты ауыстыруды қамтамасыз етеді.

Бір автоклавқа бір реттегіш: Әрбір автоклавты бір реттегіш басқарады, құбыр жүйесіне біріктірілген және басқару клапандарын басқарады.

Алдын ала сынақтар: Жүйеде қолданылатын реттегіштер өндіріске дейінгі сынақтардан өтті және бағдарлама бойынша автоклавта булану процесін автоматты басқаруға жарамдылығын дәлелдеді. Жоғары дәлдік: Жүйе температураның, қысымның және бу ағынының жоғары дәлдігін бақылауды қамтамасыз етеді, бұл өнімнің жоғары сапасына кепілдік береді. Тиімділік: автоматтандырылған басқару жүйесі энергия мен ресурстарды тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді, операциялық шығындарды азайтады.

Қауіпсіздік: Жүйе жазатайым оқиғалар мен оқыс оқиғаларды болдырмау үшін қауіпсіздік құрылғыларымен жабдықталған.

Тандемде жұмыс істейтін екі автоматты автоклав күрделі бақылау және бақылау жүйесімен өнімнің жоғары сапасына кепілдік бере отырып, сенімді, тиімді және қауіпсіз булану процесін қамтамасыз етеді.

Сипаттамаға автоклавтардың түрлері, олардың көлемдері, пайдаланылған материалдар және т.б. туралы ақпаратты қосуға болады. Қолмен салыстырғанда автоматты автоклавтарды пайдаланудың артықшылықтарын сипаттай аласыз. Автоматты автоклавтарды әртүрлі салаларда қолдану мысалдарын келтіруге болады.

## 6 Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау

Ғылыми-техникалық прогрестің заманауи талаптарын еңбек қауіпсіздігінің кешенді міндеттерінің кешенді, негізделген және мұқият әзірленген жүйесі ғана қанағаттандыра алады.

Бұл жүйенің негіздері мыналар болып табылады: жаңа апатқа қарсы технологияны, прогрессивті еңбек әдістерін және кешенді механикаландыруды енгізу. Қол еңбегін айтарлықтай қысқарту, айтарлықтай қысқарту және келешекте біркелкі, физикалық, біліктілігі төмен еңбекті жою, салауатты санитарлық-гигиеналық жағдайды қамтамасыз ету және қауіпсіздікті қамтамасыз ететін мінсіз шараларды енгізу саясатын дәйекті түрде жүргізу көзделуде. өндірістік жарақаттар мен кәсіптік ауруларды жою.

Кәсіпорындарда бас инженерге бағынатын еңбекті қорғау бөлімі құрылады. Бұл бөлім еңбекті қорғау шараларын жоспарлайды, ғылым мен техниканы енгізу негізінде еңбек тәртібін нығайту жұмыстарын жүргізеді, өндірістік жарақаттану мен кәсіптік аурулардың алдын алу шараларының орындалуын қамтамасыз етеді, еңбекті қорғау талаптарының, енгізілген өзгерістер мен нормалардың сақталуын қадағалайды.

Қазіргі уақытта зауыттарда әртүрлі типтегі машиналар мен құрылғылармен, тасымалдау құрылғыларымен жабдықталған әртүрлі технологиялық желілер бар. Машиналардың барлық түрлерін пайдалану қауіпсіздігі үшін жобаларда келесі кәсіпорындар қарастырылған:

1. Қызметке тек білікті және оқытылған адамдар ғана жіберіледі.
2. Ажыратылған машиналарда жөндеу жұмыстарын жүргізу.
3. Жабдықтың айналмалы бөліктерінде қоршаулар немесе басқа қорғаныс құралдары болуы керек.
4. Шуды азайту үшін құлаққаптар, құлаққаптар және дулығалар түрінде жеке қорғаныс құралдары қолданылады.

Адамдарды электр тогының соғуынан қорғау үшін жабдықтың қорғаныс қонуды жүргізіледі.

Кернеу астында тұрған барлық ток өткізетін бөліктер жерден оқшауланған.

Электр тогының соғу жағдайлары орын алған кезде электр құрылғыларын қорғаныш өшіру қолданылады.

Құрылыс бұйымдары мен конструкцияларын шығаратын зауыттар атмосфераға зиянды шығарындылармен сипатталады: темір-бетон бұйымдарын жасау кезінде пайда болатын цемент шаңы, көміртегі тотығы және т.б.

Шығарындылардағы зиянды элементтердің мөлшері атмосфералық ауада, қабылдау пункттерінде және санитарлық-гигиеналық мақсаттағы су қоймаларында рұқсат етілген шекті мәндерден жоғары зиянды заттардың көбеюін қамтамасыз ететін шаралар кешені қарастырылған. Атмосфераға шығарар алдында цехтар мен үй-жайларда орналасқан технологиялық желілер мен аспирациялық жүйелердегі шаң-тозанды ауа ластануының рұқсат етілген мәндері шегінде тазарту тиімділігімен циклондарда тазартылады.

Құрамында қоспалары бар су бақылау және тазарту қондырғыларында қалдықсыз өндірісті қамтамасыз ету үшін оны қайтадан технологиялық кезеңдерге беруге болатын концентрацияға дейін тазартылады.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Силикатты ұялы бетон - құм-әк кірпіш пен ұялы бетонның артықшылықтарын біріктіретін заманауи құрылыс материалы. Оның жоғары беріктігі, тамаша жылу оқшаулау қасиеттері және экологиялық қауіпсіздік сияқты бірқатар артықшылықтары бар.

Силикатты ұялы бетон тұрғын үйлердің, қоғамдық ғимараттардың және өндірістік ғимараттардың құрылысында кеңінен қолданылады. Бұл материал құрылыс процесін айтарлықтай жылдамдатуы мүмкін, өйткені блоктар өлшемі үлкен және нақты геометрияға ие.

Силикатты ұялы бетонның негізгі артықшылықтарының бірі оның төмен жылу өткізгіштігі болып табылады. Материалдың кеуекті құрылымына байланысты ұялы бетон қабырғасы бөлме ішіндегі жылуды жақсы сақтайды. Бұл жылу шығындарын азайтуға және өмір сүру жайлылығын жақсартуға мүмкіндік береді.

Силикатты ұялы бетонның тағы бір артықшылығы - оның жақсы дыбыс оқшаулауы. Материалдың кеуекті құрылымы дыбыс толқындарын сіңіреді, бұл бөлмені тыныш және жайлы етеді.

Сонымен қатар, бұл материал толығымен отқа төзімді. ұялы бетон - деформациясыз немесе жүк көтергіш қасиеттерін жоғалтпай ұзақ уақыт бойы өртке қарсы тұра алатын жанбайтын материал.

Силикатты ұялы бетон да экологиялық таза материал болып табылады. Ұялы бетонның негізгі құрамдас элементтері - әк, құм, су және цемент. Кеуекті қалыптастыруға қажетті алюминий қоспалары өндіріс процесінде химиялық реакцияға түседі және сутегі газына айналады, содан кейін ол кәдімгі ауамен ауыстырылады.

Дегенмен, силикат ұялы бетонның кейбір кемшіліктері де бар. Мысалы, төмен күш. Бұл материалды қолдану аясын шектейді - ол көп қабатты ғимараттардың жүк көтергіш қабырғаларын салуға жарамайды.

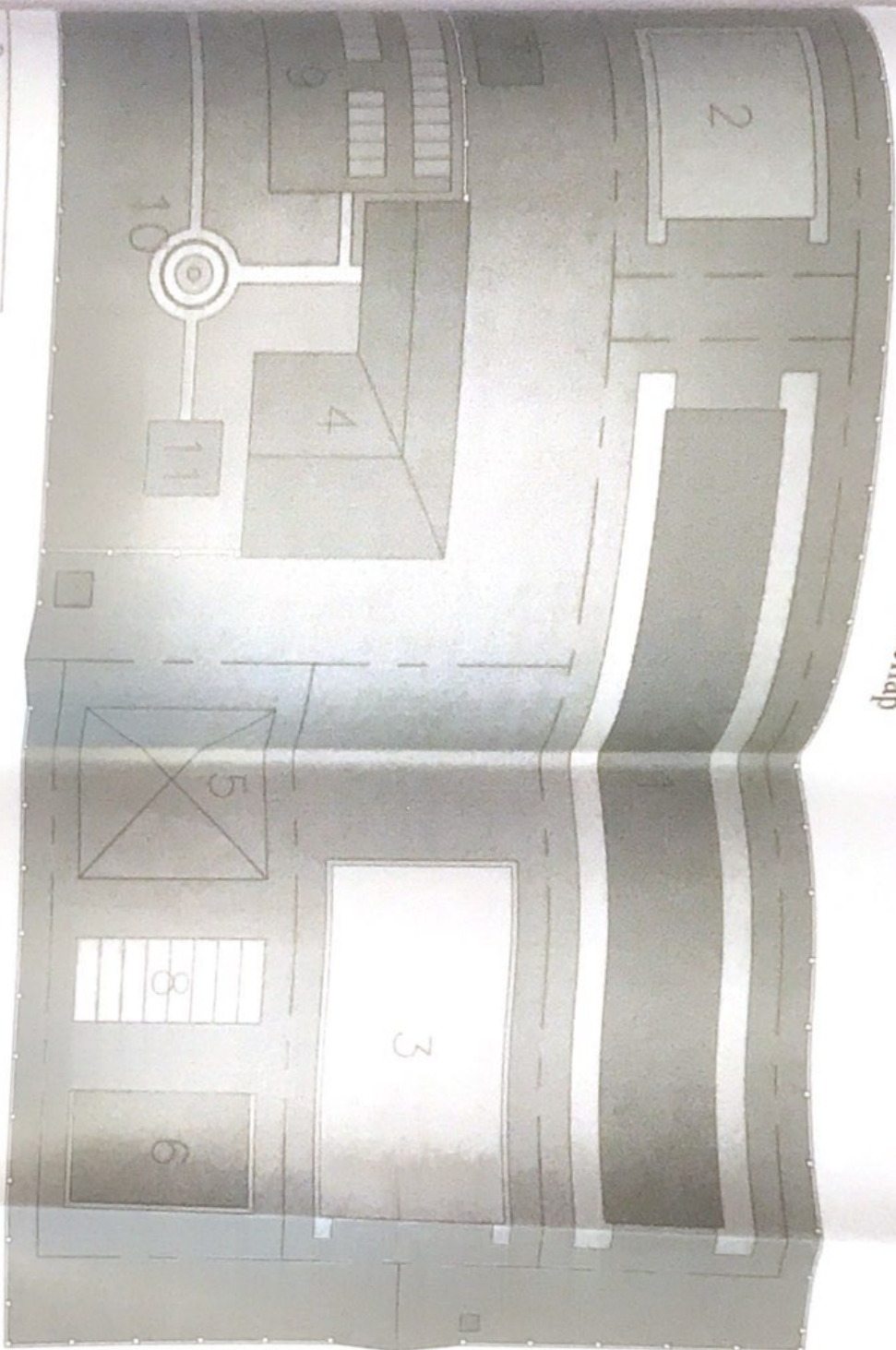
Сондай-ақ, газдалған бетонның жоғары су сіңіргіштігі бар, бұл оның жылу оқшаулау және беріктік қасиеттерін нашарлатады. Дегенмен, бұл кемшілік үйдің жақтауын салғаннан кейін оңай жойылады - сыртқы және ішкі қабырғаларды сылақпен, бояумен, сырғанаумен немесе басқа материалдармен тез аяқтау қажет.

Жалпы алғанда, силикат газдалған бетон құрылыс үшін пайдалы және үнемді материал болып табылады. Ол қарапайым технологияны пайдалана отырып, арзан шикізаттан өндіріледі, бұл оны тұтынушылардың кең ауқымына қолжетімді етеді.

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Құрылыс материалдары мен жұмыстарын өндіруге арналған жабдықтар: анықтамалық / жуков а. д. - Мәскеу, - 2006.
2. Заманауи әрлеу және қаптау материалдары: оқу.- оң, жәрдемақы / е. и.Лысенко, Л. в. Котлярова, г. А. Ткаченко және т. б.; ред. а. н. Юндина. 2003. - 448 б.
3. Құрылыс материалдары: анықтамалық / а. с. болдырев, п.п. золотов, а. н. люсов және басқалар; ред.Болдырева а. с., золотова п. п. 1989. - 567 Б.
4. Құрылыс материалдары: (материалтану және технология): жоғары оқу орындарына арналған оқулық / В. Г.микулский, г. и. горчаков, в. в. козлов және т. б.; Жалпы Ред. в. г. микулский. 2002. - 536 б.
5. Қазақстан Республикасында құрылыстың сметалық құнын айқындау тәртібі. ҚР ҚН 8.02 – 02 – 2002 – 2010. – 22 б.
6. Құрылыс өнімдерінің құнын анықтау әдістемесі. СН 8.02 – 02 – 2011 – 2011. – 31 б.
7. Құрылыстағы үстеме шығыстардың мөлшерін анықтау бойынша әдістемелік нұсқаулар. ҚР РДС 8.02-02 МУ-2010-2010. – 20б.
8. "Қауіпсіздік және о" бөлімін орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар

# Бас жоспар

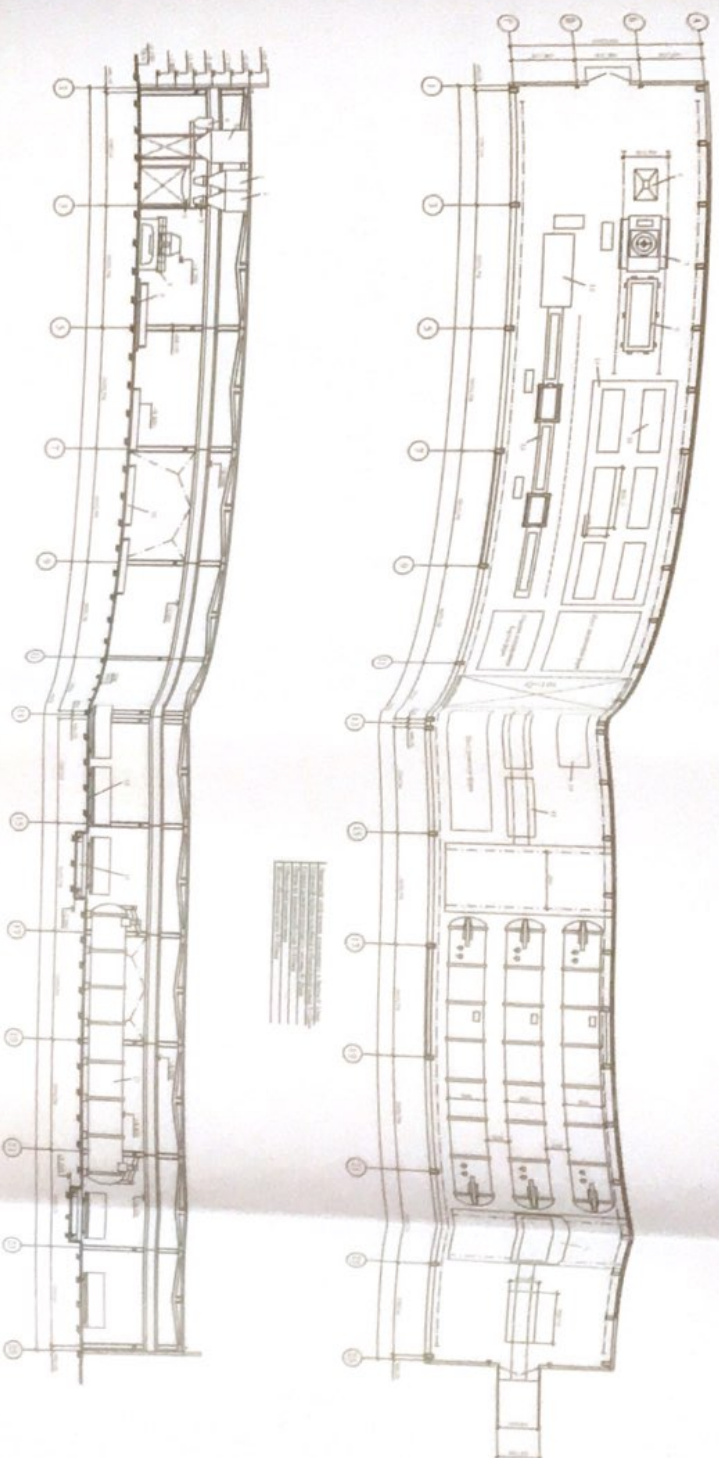


## Шартты белгілер

-  Койал
-  Асфальт жол
-  Күзет бөлүмү
-  Аташ

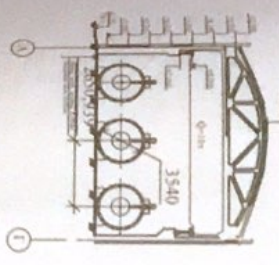
ЭКОЛОГИЯ
Цех
Симент коймасы
Дыйн өнү коймасы
Өмүрлүк
Зерткана
Жапыз ортолору
Өтүр сөзүлүмү
Ыйытканга спандаран тарап
Камалаттар өнү түрү
Соймук
Баскыч

SU - 6807302 - Кыргыз инженерлери - 2024 - ДЖ		Кыргыз Республикасынын		Инженерлер	
Астана шаарындагы жумушчу өлкөсүнүн 30000 м <sup>2</sup> дыйнагынын бөлүнүшү менен иштешүү үчүн жобасы		Кыргыз Республикасынын		Инженерлер	
Дүйнү - Кыргыз бөлүмү		Кыргыз Республикасынын		Инженерлер	
Бас жоспар		Кыргыз Республикасынын		Инженерлер	
Кыргыз Республикасынын		Инженерлер		Кыргыз Республикасынын	



Масштаб: 1:100  
 1. Кухня  
 2. Приемная  
 3. Конференц-зал  
 4. Офисы  
 5. Санитарно-технические помещения  
 6. Вестибюль

Figure 2-2



ОТЕЛИНИКҚИС

17	Бүгү оймонго
16	Электор бөгү мөдү
15	Алмонгодонго торо
14	Нойлодога болондогдо өлкө
13	Көзү мөдө
12	Көмүрдогонго
11	Мөсөдөдөи жөлүгүчү
10	Күмүш
9	Дирет станы
8	Электордонго бөсөдү үмө
7	Видеодогондонго догондогдо
6	Алгонго оло болондогонго жөлүгүчү
5	Болонго догондо
4	Алгонгодо үмөдө болондогонго болондогонго
3	Алгонгодогонго үмө үмөдө болондогонго
2	Өлкө үмөдө болондогонго
1	Центер ширин болондогонго
№	Алгонго
	Электордогонго

№	Сүмө	Бөлү	Сүмө	Сүмө	Күмө
1	Күмө	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
2	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
3	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
4	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
5	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
6	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
7	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
8	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
9	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
10	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
11	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
12	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
13	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
14	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
15	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
16	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго
17	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго	Алмонго

SU - 6/07/302 - Күрүчүс инженериясы - 2024 - ДЖ

Астана қаласындағы жылғы өнімділігі 30000 м.э. оптикалық ұялы бетонды шығаратын зауыт жобасы

Сәулет - құрылыс бөлімі

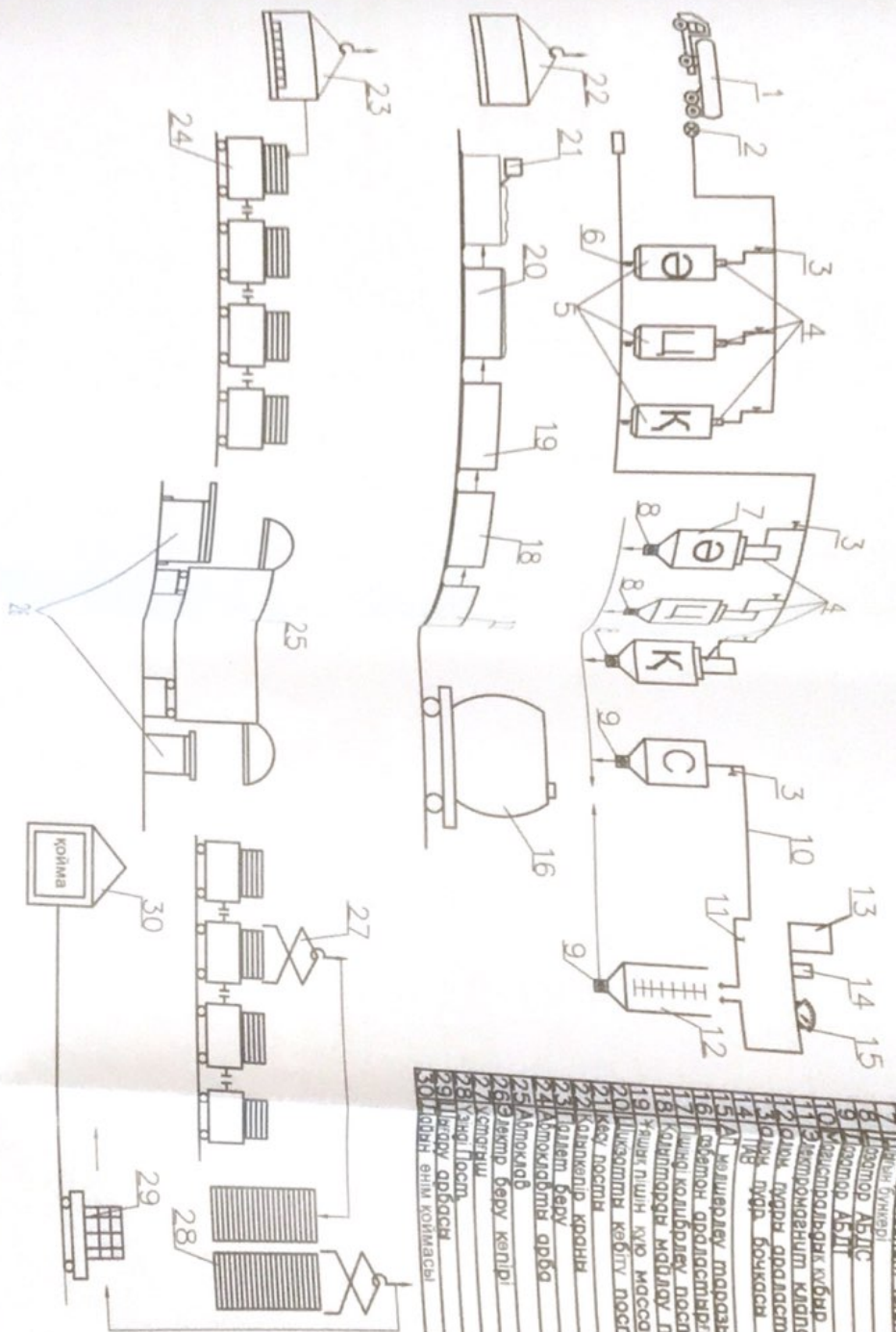
Зауыт жобасы, Қима 1-1, Қима 2-2

Көлемі	Беті	Беттері
ДЖ	2	6

"ҚазМ" кафедрасы  
 СИ 20-6к тобы



# Силикатты газобетонның техникалық сұлбасы



Спецификация

1	Мешат тасалғыш
2	Көлеңкелік
3	Көлеңкелік
4	Көлеңкелік
5	Көлеңкелік
6	Көлеңкелік
7	Көлеңкелік
8	Көлеңкелік
9	Көлеңкелік
10	Көлеңкелік
11	Көлеңкелік
12	Көлеңкелік
13	Көлеңкелік
14	Көлеңкелік
15	Көлеңкелік
16	Көлеңкелік
17	Көлеңкелік
18	Көлеңкелік
19	Көлеңкелік
20	Көлеңкелік
21	Көлеңкелік
22	Көлеңкелік
23	Көлеңкелік
24	Көлеңкелік
25	Көлеңкелік
26	Көлеңкелік
27	Көлеңкелік
28	Көлеңкелік
29	Көлеңкелік
30	Көлеңкелік

Құрастырушы	Суретші	Тексеруші	Масштаб	Бет	Беттер
SU - 6807302 - Құрылыс инженерінің - 2024 - ДЖ					
Астана қаласындағы жылдана өнімділігі 30000 м3					
сипаттағы ұлы бетонның шығаратын зауыт жобасы					
Сәулет - құрылыс бөлімі			"ҚЖМ" кафедрасы		
Техникалық сұлбасы			СИ 20-6к тобы		

# ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА

## Материалдық баланс

Керсеткіштер	Күнші, Мың т
Инвестиция	335 300 000
Бұйымның өзіндік құны	183 821 000
Таза пайда	59 929 000
Өзін өтеу уақыты	5,6
Рентабельділігі	32
Экономикалық тиімділік коэффициенті	0,17

Баспа аты	Жылдағы жұмыс күндері	Бір күндің жұмыс уақыты сағасы	Жылдық өнімділігінің ұлғайтушысы	Жылдық қолданылатын жұмыс уақыты (жыл сағ. т.к)	Жылдық өнімділігінің өсу деңгейі
Салық төлеушілік	365	3	8	6072	100%
Салық төлеушілік	253	2	8	4048	66%
Қағаз	253	2	8	4048	66%
Жылдағы өнімділігі	253	2	8	4048	66%
Салық төлеушілік	253	2	8	4048	66%
Жылдағы өнімділігі	253	2	8	4048	66%

Технологиялық әрекет	Өлшем бірліктері	мөл.	р/м	Шығындар	р/м
Салық төлеушілік	т	274	1,1	0,56	0
Қағаз	т	194	0,72	0,36	0
Жылдағы өнімділігі	т	186	0,73	0,36	0
Жылдағы өнімділігі	т	283	1,12	0,56	0,46
Жылдағы өнімділігі	т	95	0,375	0,187	0,07
Жылдағы өнімділігі	т	4185,8	16,4	8,2	0,23
Жылдағы өнімділігі	т	12,5	0,05	0,025	0,01
Жылдағы өнімділігі	т	1554,9	6,5	3,2	0,03
Жылдағы өнімділігі	т	6,6	0,026	0,013	0,005
Жылдағы өнімділігі	т	408,9	1,6	0,8	0,03
Жылдағы өнімділігі	т	2	0,008	0,004	0,001
Жылдағы өнімділігі	т	3741,6	14,8	7,4	0,02
Жылдағы өнімділігі	т	18,8	0,074	0,037	0,01
Жылдағы өнімділігі	т	9005	35,6	17,8	0,06
Жылдағы өнімділігі	т	1,9	0,0075	0,00375	0,001

### 1 м² көтетін шикі заттардың шығыны

Шикі зат атауы	Пайыздық үлесі	1 м² салмағы кг
Цемент	17,5	294
Әк	15,7	263,7000
Қум	17,5	294
Су	47,3	794,8000
Алғулар	0,02	0,3300
Гипс	1,75	29,4000

Қосп	Шығыс
Қоймаға салынған өнім	Қоймаға дайын өнімнен өнім - 18000 т
Әк - 3741,6 т	Қайтарылған жоқ
Проценттік өнім - 4165,8 т	Салық барлығы - 274 т
Қум - 1654,9 т	Ағулар - 184 т
Гипс - 408,9 т	Масса өсуі - 186 т
Су - 9005 т	Массаның ұлғайтуы - 283 т
Газ тұтыну - 1,9 т	Араластырылу - 95 т
	Цемент (қозғалуы) - 12,5 т
	Қум (қозғалуы) - 6,6 т
	Гипс (қозғалуы) - 2 т
	Әк (қозғалуы) - 18,8 т
	Су (қозғалуы) - 90,9 т
Барлығы 18078,1	Барлығы 19152,8

- Қолмен тек білеті және өндірістің дәлдігіне көзқарай;
- Анализатордан қашықтан алынған жолы жұмыс уақыты;
- Жылдағы өнімділігінің өлшеуіне қатысты өнімділігіне қатысты;
- Шығыс аяғы үшін құралдар, құралдар және құралдар түріне және қорғаныс құралдары қолданылады.

Анализатордың тексеру нәтижесін көрсету үшін қажетті нәтижелерді қорғау қажет.

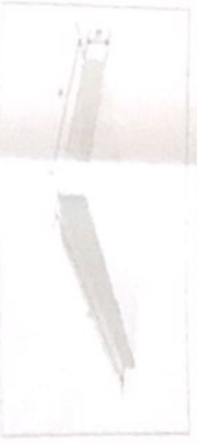
Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету қажет.

Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету қажет.

Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету қажет.

Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету қажет.

Еркін түр	Еркін масса, кг	Мөлдірлік	Еркін масса, кг	Еркін масса, кг	Түрлендірілу
Мөлдірлік	80	400	2000	300	800



Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету
Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету
Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету
Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету	Құрылыс жұмыстарының тексеру нәтижесін көрсету

SU - 6807302 - Құрылыс инженерлері - 2024 - ДЖ

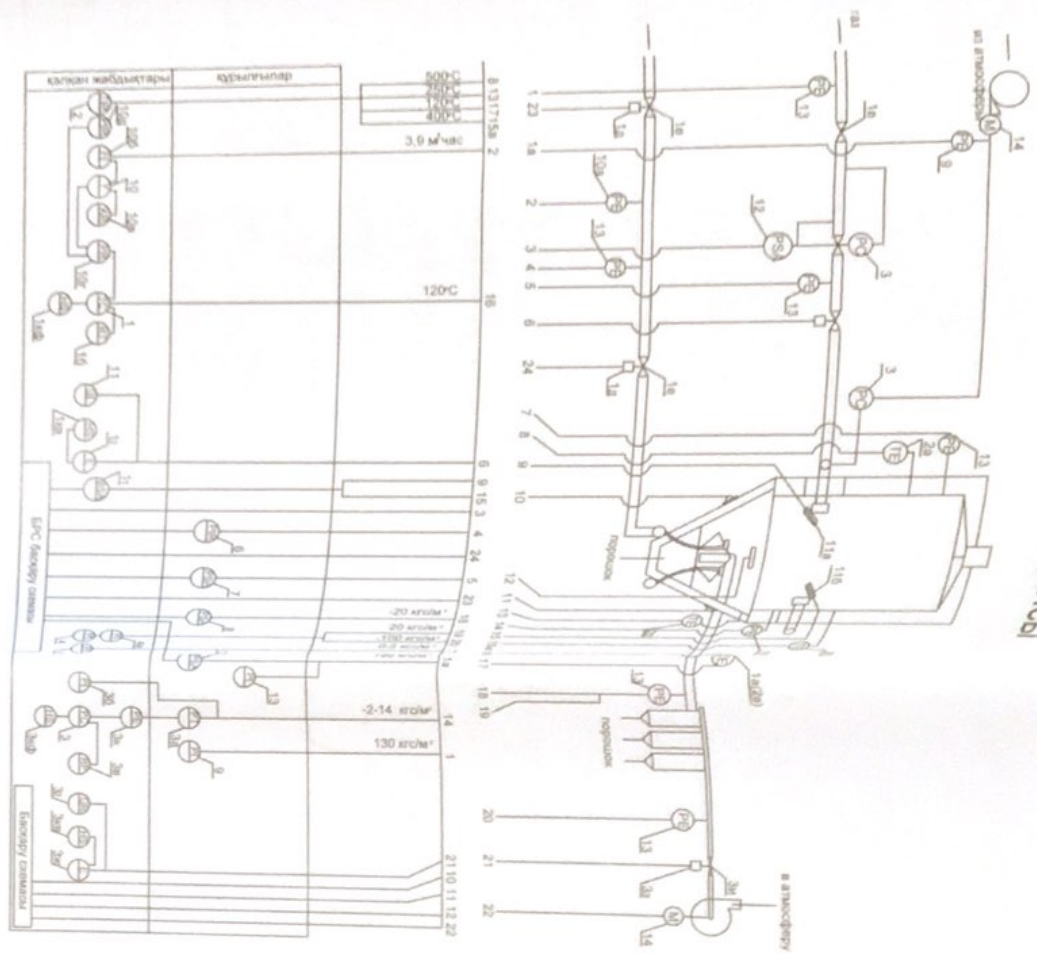
Астана қаласындағы жылна өнімділігі 30000 м3 салмағы үшін бетонның шығындығын анықтау жобасы

Сәулет - құрылыс бөлімі

Технологиялық карта

Құжым қайыңдары СИ 20-61 тобы

# БРС автоматизациясы



14	Панель установки			
11а, 11б	Электрод			
11	Жалғанды бақылау машинасы			
10б	Шығын елтірістің елтілеу блогы			
10а	Шығын елтірістің сенсоры			
10	Контактіс басқару құралы			
9 13	Термопарметр			
8	Тартқыш реле сенсоры			
7 12	Қысым релесінің сенсоры			
5	Мембраналық тартқыш манометр			
4а	Кран қосқышы			
4				
3а, 3б	Басқару кілті			
3а	Ауа реттегіш демпфер			
3а 6	Электрокапирессиндың Манометр			
3 10а	Өзін-өзі жазу құралы			
3а 10 1	Сигнал таратқыш			
35	Түрлендіргіш			
3а	Қоңырау дифманометрі			
3	Релелік басқару құралы			
2а, 2б, 2г	Термопар			
2	Өздігінен жазылатын Потенциометр			
1а, 2а, 2б	Басқару кілті			
1а	Басқару кілті			
1е	Шығын қарсылық қақпағы			
1, 2, 3	Атқарушы механизм			
1, 3ж	Магниттік күшейткіш			
1а	Елтілеу құралы			
16 3а, 10а	Реле стат сенсоры			
1а, 2а	Термопар			
1	Релелік басқару қақпағы			
Бейнеу	Атауы			приниме

Аты	Семес	Есімі	Қолы	Мүд.
Қолданылған	Аманжол Д. А.			
Жобалаушы	Аманжол А.			
Тексеруші	Рыскулова С. С.			
Сыртқы бақылаушы	Досжанов А. Т.			
Бұйымдаушы	Сурганов А. А.			

SU - 6807302 - Қурылыс инженерінің - 2024 - ДЖ

Астана қаласындағы жылына өндірілігі 300000 м3 өлшемді ұялы бетонның шығаратын зауыт жобасы

Технологиялық процестердің автоматизациясы

Автоматизация тәжірибі

“ҚЖМ” қарадысы  
СН 20-6к тобы

Техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Құны, мың тт.
Жылдық көлемі м <sup>3</sup> /жыл	
Өзіндік құны	30000
Шикізат шығыны	
Бұ	70194
Су	1591
Электрэнергия	1741
Жалақы шығыны	2700
Инвестиция	44520
Бұйымның өзіндік құны	335 300 000
Таза пайда	183 821 000
Өзін өтеу уақыты	59 929 000
Рентабельдігі, %	5,6
Экономикалық тиімділік коэффициенті	32
	0,17

SU - 6 807302- Аурылыс инженериясы - 2024 - ДЖ		Қолы:		Қолы:	
Астана қаласындағы жылжып өнімділігі 30000 м <sup>3</sup> өнімнің ұялы бетінің шығаратын дәуігі мабасы		Қолы:		Қолы:	
Экономикалық бағамы		Қолы:		Қолы:	
Экономиялық негізгі көрсеткіштер		Қолы:		Қолы:	
Қолы:	Қолы:	Қолы:	Қолы:	Қолы:	Қолы:
ДЖ	9	9	9	9	9
"ЖКМ" кафедрасы		Қолы:		Қолы:	
СН 20-бк тобы		Қолы:		Қолы:	