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 құрлыс материалдары кафедрасы

Нурлыбаев Манас Исатайулы

«Шымкент қаласындағы жылдық өнімділігі 10 мың м^3 ұсақ даналы газдыбетонды блоктарын өндіретін зауыт»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В073000-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 құрлыс материалдары кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
_____Кызылбаев Н.К.
«____» _____2019ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Шымкент қаласындағы жылдық өнімділігі 10 мың м^3 ұсақ даналы газдыбетонды блоктарын өндіретін зауыт»

5В07300-Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Орындаған Нурлыбаев М.И

Пікір беруші
_т.ғ.к____
_ _____ С.Т.Шалтабаева
«____» _____2019ж.

Жетекші
т.ғ.к., ассист. профессор
_____ Алтаева З.Н
«___»_____ 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 құрлыс материалдары кафедрасы

5В073000-Құрылыс материалдары, бұйымдары және құрылымдарын өндіру

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
_____ Кызылбаев Н.К.
«____» _____ 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Нурлыбаев Манас*_____
Тақырыбы:*« Шымкент қаласындағы жылдық өнімділігі 10 мың м^3 ұсақ даналы газдыбетонды блоктарын өндіретін зауыт»*
Университет ректорының *« »____.*_____ж. №_____ бұйрығымен бекітілген____
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі
Дипломдық жобаның бастапқы берілістері *Бас жоспардың техника экономикалық көрсеткіштері. Кәсіпорынның жұмыс тәртібі, конструктивтік*
шешімдері, технологиялық тізбек өнімділігі,технологиялық құрылғылардың есептемесі мен іріктемесі. Жасанды жарықтандыруды есептеу.
Дипломдықжобада 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 бөлімі			
Жылу-техникалық бөлімі			
Сәулеттік-құрылыстық бөлімі			
Автоматтау және автоматтандыру бөлімі			
Техника-экономикалық бөлімі			
Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі			
Норма бақылау	Бек А.А., ассистент		

Жетекші _____ Алтаева З.Н.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы_____ Нурлыбаев М.И

Күні «___»_____2019ж.

АҢДАТПА

Дайындалған дипломдық жобада газдыбетон өндіретін шағын зауыттың жобасы көрсетілген. Дипломдық жобада газдыбетонның оңтайлы құрамы таңдалған, шығарылатын өнімдердің технологиялық сызбасы, қалыптау цехының жоспарлары, бұйымдардың технологиялық картасы және негізі технико – экономикалық көрсеткіштері көрсетілген. Бұйымдарға қолданылатын шикізаттық материалдардың құрамы, қолданылатын қондырғы – құралдар, технологиялық есеп – қисаптар және бұйымдарға қойылатын талаптар сипатталған.

Газдыбетоннан жасалған бұйымның конструкционды және жылуоқшаулағыш сипаттарының кең диапазонды болуынан қабырға блоктары, арматураланған панельдер және жылуоқшаулағыш плита түрінде де қолданылады. Жылуоқшаулағыш сапасы бойынша кеуекті бетон миллиондаған ауалы кеуектерден тұратын кеуекті құрылымы бойынша кірпіштен 2-3 есе артады.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной проекте указан проект малого завода, который производит газобетон. В дипломной проекте подобран подходящий состав газобетона, а так же технологические чертежи выробатоваемых материалов, проект цеха по формировке, технологическая карта материала и главные технико-экономические показатели указаны в данной работе. Охарактеризован состав сырья, который используется при изготовлении материала, а также используемые оборудование, технологические счета и описаны требования к материалам.

Из за просторного диапазона конструкционного и теплоизоляционного характера изделий из газобетона их применяют как блоки стен, армированные панели и теплоизоляционные плиты. Согласно качеству теплоизоляции газобетон 2-3 раза выше чем кирпич.

ABSTRACT

In this thesis project set projects of small plant that produces aerated concrete. In research project to find a suitable composition of aerated concrete, as well as the technological blueprints vyrobatovaemyh materials, project workshop formirovke, technological map material and the main technical and economic indicators are shown in this paper. Characterized by the raw material used in the manufacture of the material and equipment used, and the counting process described demands on materials.

Because of the spacious range of structural and thermal insulation products made of aerated concrete nature of their use as a block walls, reinforced panels and insulating panels. According to the quality of the insulation of aerated concrete is 2-3 times higher than the brick.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе
1Технологиялық бөлім 8
1.1Өндірістің жұмыс тәртібі 8
1.2 Газдыбетон құрамын таңдау 8
1.3Вариантты бөлім 10
1.4 Технологиялық жабдықтарды есептеу 10
1.5 Қоймаларды есептеу 13
1.6 Электроэнергия қажеттілігін есептеу 15
1.7 Технологиялық судың қажеттілігін есептеу 15
1.8 Технологиялық судың қажеттілігін есептеу 16
2 Сәулет-құрылыс бөлімі 19
2.1 Бас жоспар тізбегі 20
3Жылутехникалық бөлім 22
3.1 Негізгі жылу қондырғысын таңдау және негіздеу 22
3.2 Технологиялық есептеу 23
3.3Жылу тәртібі 23
3.4 Өндірістік емес қажеттіліктерге кететін жылу шығынын есептеу 30
Қорытынды
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 34
Қосымша 1
Қосымша2
Қосымша3
Қосымша4
Қосымша5

КІРІСПЕ

Газдыбетон - XXI ғасырдың материалы. Ғимараттың жылу қорғанысы және газдыбетонның жоғары жылуоқшаулағыш қасиеттері бойынша жоғары нормативтерді ескере отырып, шетелдің құрылыс тәжірибесінде белгілі дәрежеде газдыбетонды кеңінен қолданады, өйткені ол әртүрлі мақсаттардағы ғимараттарға кеңінен қолданылады. Қазіргі таңда 38 елдің 210 зауытында жыл сайын 50,0 млн. $м^3$ жуық газобетон (кеуекті немесе ұялы бетон) өндіріледі. Әсіресе үй құрылысында газдыбетонды Германия, скандинавия елдерінде, Прибалтика елдерінде, Белорусия, ал соңғы кездері Ресейде кеңінен қолданылып келеді. Мысалы, Германияда 50% -дан астам аз қабатты ғимараттар кеуекті бетондардан тұрғызылған. Соңғы он жылдықта Белорусияда баламасыз құрылыс материалы ретіндегі газдыбетонды қолдана отырып, «Өзің жаса» атты мемлекеттік тұрғын үй бағдарламасын жүзеге асырып келеді.

Қазақстанда кеуекті бетон өндірісіне арналған шикізат базасы дамыған. Оларды дайындауға қажетті негізгі компоненттер табиғи әрі дәстүрлі Қазақстан үшін минералдардан алынатын құм, әк, цемент және су болып табылады. Конструкционды бетонның массасы 500-600 кг/$м^3$ аралығында және ол ағаштың массасына жақын. Бұйым беріктілігі 25-35 кг/ $см^2$ аралығында және барлық инженерлік және құрылыстық талаптарды қанағаттандырады. Газдыбетон тек аз қабатты емес, сонымен көпқабатты, биік құрылыстарда әртүрлі техникалық шешімдегі қабырға конструкцияларын (қаттылық белдеуіндегі қондырғылар, қаңқалы жүйелер) қолдана отырып пайдаланылады. Кеуекті бетоннан шетелде құрылыс конструкцияларының барлық түрін дайындайды, сонымен қатар сыртық қабырғаларға, қабат аралық, шатыр асты жабындарын, жүк көтеретін және көтермейтін қабырғаларды, қосқыштарды.

Кеуекті бетоннан жасалған бұйымның конструкционды және жылуоқшаулағыш сипаттарының кең диапазонды болуынан қабырға блоктары, арматураланған панельдер және жылуоқшаулағыш плита түрінде де қолданылады. Жылуоқшаулағыш сапасы бойынша кеуекті бетон миллиондаған ауалы кеуектерден тұратын кеуекті құрылымы бойынша кірпіштен 2-3 есе артады. Статистика бойынша ауа ең жақсы жылуоқшаулағыш болып табылады, яғни кеуекті бетонды жақсы жылуоқшаулағыш қасиеттермен қамтамасыз етеді, сәйкес кеуекті бетоннан жасалған үйлерді жылумен қамтамасыз етеді. Суық кезде газдыбетоннан жасалған орын жылы әрі құрғақ, ал жылы кезде салқын болады. Кеуекті бетонда 60%-ға жуық жабық және 40%-ға жуық ашық кеуектер болады, ол ауабуөткізу бойынша тиімді сапамен қамтамасыз етеді. Ауаны өткізу кедергісі газдыбетон үшін қалыңдығы 140 мм болғанда 21 м2-ч-Па/кг, және кірпіш қалауы үшін тегіс кірпіштен жасалғанда қалыңдығы 250 мм болғанда — 9 м2-ч-Па/кг. Бұл оларды бірге қалағанда осы көрсеткіштері бойынша сәйкестігін көрсетеді.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Өндірістің жұмыс тәртібі

Өндірістің агрегатты-ағынды әдісімен жұмыс жасайтын бетонды бұйымдардың цехы мен өнеркәсібінде мыналар қолданылады:

- жылдағы есептік күндердің саны - 262;

-тәуліктегі ауысым саны (жылумен өңдеуден басқа) – 1;

-жұмыс аптасы - 5 күн;

Өндірістің агрегатты-ағынды әдісіне арналған негізгі технологиялық жабдықтардың жұмыс уақытының жылдық қоры мына формула бойынша есептеледі.

$$C = K_{жаб} \cdot N = 0{,}943 \cdot 262 = 247 \text{ күн.}$$

мұндағы $K_{жаб}$ – жабдықтарды пайдалану коэффициенті, 0,943;

N – жылдағы жұмыс күнінің саны, 262.

1 кесте - Зауыттың жұмыс тәртібі

№	Цехтар, бөлімдер атауы	Жұмыс күнінің саны	Ауысым саны	Ауысым ұзақтылығы, сағат	Жұмыс уақытының жылдық қоры, сағат
1	Қалыптау цехы	262	1	8	2096
2	Бетонараластырғыш түйін	262	1	8	2096
3	Жылуылғалмен өңдеу цехы	262	3	8	6288
4	Толтырғыш қоймалары	262	1	8	2096

1.2 Газдыбетон құрамын таңдау

Ұялы бетон құрамын мынандай ретпен таңдайды:

- араласпадағы кремнезем компонентінің байланыстырғышқа қатынасын қабылдайды;

- араласпаның берілген аққыштығын қамтамасыз ететін су қаттының С/Қ қатынасын анықтайды;

- илемге ($Р_п$) кететін кеуектүзгіш мөлшерін анықтайды;

- сыналатын илемге кететін құрғақ материалдар, қоспа және судың шығыны анықталады. Сонымен қатар ұялы бетонның қасиетін ғана емес, қопсытылу температурасын және уақыт ұстамдылығын да ескереді.

Берілген тығыыздылықтағы ұялы бетонға қжетті кеуектүзгіш мөлшерін анықтау үшін бетонның бастапқы кеуектілігін анықтайды ($П_р$)

$$Пр= 1 – (\rho_c / к_c) x (V_{уд} +В/Т), \quad (1)$$

мұндағы ρ_c – кептірілген күйдегі ұялы бетонның тығыздылығы; $к_c$- материалдағы байланысқан суды ескеретін коэффициент; $V_{мен}$ – құрғақ араласпаның меншікті көлемі.

Илемге кететін кеуектүзгіштің ($Р_п$ – алюмини ұнтағы) шығыны

$$Р_п = [Пр/(\alpha х к)] \cdot V, \quad (2)$$

мұндағы α-ккеуектүзгішті пайдалану коэффициент; к - кеуектүзгіштің шығу коэффициенті; V-ұялы бетонды араласпаның берілген көлемі.

Илемге кететін материал шығыны мына формула бойынша анықталады

$$Р_{құрғ} = (\rho_c / к_c) \cdot V; \quad (3)$$

$$Р_{байл} = Р_{құрғ} / (1+с); \quad (4)$$

$$Р_ц = Р_{байл} \cdot n; \quad (5)$$

$$Р_{эк} = Р_{байл} \cdot (1 - n); \quad (6)$$

$$Р_{иф} = (Р_{эк}/ А_ф) \cdot 100; \quad (7)$$

$$Р_в = Р_{құрғ} \cdot В/Т; \quad (8)$$

$$Р_к = Р_{құрғ} – (Р_ц+Р_{иф}); \quad (9)$$

мұндағы $Р_{құрғ}$ – илемге кететін материал шығыны; ρ_c – кептірілген күйдегі ұялы бетонның тығыздығы; $к_c$ - материалдағы байланысқан суды ескеретін коэффициент ($к_c$ = 1,1); $V_{менш}$ – құрғақ араласпаның меншікті көлемі; $Р_{байл}$- байланыстырғыш массасы; n – аралас байланыстырғыштағы цемент мөлшері; $Р_{эк}$ –100 % СаО тұратын тауарлы әктің массасы; $Р_{иф}$ - тауарлы әктің массасы; $А_ф$- тауарлы әктегі СаО нақты мөлшері (активтілігі); $Р_{су}$ - су мөлшері; $Р_к$- кремнезем компонентінің массасы.

1 $м^3$ газдыбетонға кететін материал шығынын анықталған $К_с$ = 1,13; С = 1,5; n = 0,5; С/Қ = 0,58; W = 0,49; α = 0,73 және К = 1360 л/кг мөлшерімен есептейді.

2 кесте - 1 $м^3$ газдыбетонға кететін материал шығыны

Материалдар атауы	Материал шығыны, кг
Әк	124
Цемент	124

2 кестенің жалғасы

Кремнезем компоненті	372
Су	360
Алюмини ұнтағы	0,336
Сулы алюминилі суспензияны дайындауға арналған Мылонафт (құрғақ затқа есептегенде)	0,017

1.3Вариантты бөлім

Бұл бөлімде автоклавты қатайған бетонмен автоклавсыз қатайған ұялы бетонды салыстыруды қарастырамыз. Ұялы бетонның автоклавты технологиясы автоклавсыз технологиядан айырмашылығы негізінен қатаю талаптарымен ерекшеленеді. Әдетте, қатаю буландыру камерасында 90°С температурада мына тәртіпте өтеді: бұйым қалыңдығы 300 мм буландыру уақыты 14 сағат.

Егер автоклавты өңдеу жағдайында бұйымнан ылғалдың қарқынды булануы қысымды түсіру периодында жүреді, буландыру кезінде мұндай қарқынды булану болмайды, сондықтан бұйымдарды термиялық ұстаудан кейін, ТЭН бойынша қыздыруды жүзеге асырғанда бұйымдарды кептіру мүмкіндігі болады. Бұл үшін камера қақпасын қыздырады және буланудың жүруі үшін камерадағы температураны ұстап отырады.

1.4 Технологиялық жабдықтарды есептеу

Технологиялық жабдықтарды есептеуге арналған жалпы формула мына формула бойынша анықталады:

$$N_m=Q_{сө}/Q_{мсө}\cdot К_{упк} \qquad (10)$$

мұндағы N_m – қондырғыға тиісті машиналар саны;

Qсө – сол шек бойынша сағаттық өнімділік;

Qмсө – таңдалған типтік өлшемдегі машинаның сағаттық өнімділігі;

$К_{упк}$ – уақыт бойынша жабдықтарды пайдаланудың нормативті коэффициенті (0,8-0,9).

1) Ылғалды ұнтақтайтын шарлы диірменде кварцты құмды дайындау (өнімділігі 70 т/сағ)

$$Nm = 4,74/70\cdot 0,9 = 0,07$$

СМ – 1456 диірменін 1 дана көлемінде таңдаймын

2) Газдыбетон араласпасын дайындау

$$N_m = 4,74/5 \cdot 0,9 = 0,85$$

СМС 40Б дірілдігаздыбетондыараластырғышты 1 дана көлемінде таңдаймын.

Техникалық сипаттамасы:

- сыйымдылығы, м³ 5
- тік біліктің тербеліс жиілігі, Гц 3,3
- білік қалақтарының диаметрі, кВт 700-1600
- орнатылған қуаттылығы, кВт 44,8
- габариттік өлшемдері, мм

ұзындығы 5065

ені 4500

биіктігі 4100

3) Бұйымдарды қалыптау

$$N_m = Q_{сө}/Q_{мсө} \cdot К_{упк} = 4,79/32,3 \cdot 0,8 = 0,1$$

К- 4691Н ЛВ-37 дірілалаңын 1 дана көлемінде таңдаймын

Техникалық сипаттамалары:

Өнімділігі, м³/сағат..... 32,3

Жүк көтергіштігі, т 20,0

Қалыпталатын массивтің өлшемдері, мм

ені 6400

ұзындығы 1200

биіктігі 600

бір уақытта қалыпталатын массивтер саны..... 2

орнатылған қуаттылығы, кВт 13

габариттік өлшемдері, мм

ұзындығы..... 6030

ені 3480

биіктігі..... 1180

4) Таспалы конвейерлер санын анықтау

$$N_m = Q_{сө}/Q_{смө} \cdot К_{упк} = 3,61/5 \cdot 0,8 = 0,9$$

ТК-1Б таспалы конвейерін в дана көлемінде қабылдаймын. Таспалы конвейер ТК-1Б. Электрқозғалтқыш қуаттылығы 7,5 кВт.

5) Автоклав санын анықтау

Автоклавтың жылдық өнімділігі мына формула бойынша анықталады

$$QA=EA/TA = Тжаб \cdot Кп = (27/13) \cdot 5659 \cdot 0,9 = 10577 \text{ м}^3$$

мұндағы ЕА – автоклавтағы бұйым көлемі (9х3=27 м^3);

ТА – автоклавта өңдеу циклінің ұзақтылығы (13 сағат);

$T_{жаб}$ – сағатпен өлшегендегі автоклавтың таза жұмыс істеу уақытының жылдық қоры (24х262х0,9);

Кп – жоғалуды ескеретін коэффициент 0,9.

$$N = 10000 \cdot 1,003/ 10577 \cdot 0,95 = 10030/ 10048 = 0,99$$

СМ-545 автоклавын 1 дана көлемінде таңдаймын.

Техникалық сипаттамалары:

Автоклав диаметрі 2,6 м, ұзындығы 19 м. ЖЫӨ ұзақтылығы келесідей:

Қысымның көтерілуі - 1,5 сағат;

ұстамдылық - 6,5 сағат;

қысымды түсіру - 2 сағат;

Вакуумдеу - 1 сағат

Толық цикл – 11 сағат + 2 сағат жүктеу мен босату

Транспорт құралдарын есептеу

Көпірлі крандар

Көпірлі крандардың өнімділігі жүк көтергіштігі мен циклдің ұзақтылығына байланысты болады, (т/сағат)

$$П = Q \cdot n \cdot k \cdot k1 \qquad (13)$$

мұндағы Q – кранның номиналды жүккөтергіштігі, 5т;

n – сағаттық жұмыс циклінің мөлшері;

k- уақыт бойынша кранды пайдалану коэффициенті, 0,8;

k1 – жүккөтергіштігі бойынша кранды пайдалану коэффициенті, 0,8.

Бір сағатта көпірлі кранның жұмыс циклінің мөлшері:

$$n = 3600/t = 3600/\varepsilon\ (t1+t2 +...t\ п) \qquad (14)$$

мұндағы t – асу, көтеру, ауыстыру, түсіру, жүкті тіркеу және бастапқы қалпына келтіруден тұратын көпірлі кранның жұмыс циклінің ұзақтылығы, с;

ε – кран механизмдерінің жұмысының үйлесуін ескеретін коэффициент:

ε =0,7-0,8;

Жүк көтергіштігі бойынша механизмді пайдалану коэффициенті:

$$k1 = Qc/Q5 = 4/5=0,8 \qquad (15)$$

мұндағы Qc – аусысымына көтерілетін жүктің орташа массасы, т:

Q5 – кранның номиналды жүккөтергіштігі

$$n = 3600/0,8\cdot(40+40+40+10+30+30) = 30$$

П=5·30·0,8·0,8 = 96 т/сағат

Орташа қуаттылығы 65 кВт

Электрлі жеткізу арбалары

Электрлі жеткізу арбаларының мөлшері мына формула бойынша анықталады:

$$N=m\cdot t/60\cdot P\cdot K = 20\cdot 3/60\cdot 1\cdot 0,9=1,1, \qquad (16)$$

мұндағы m – уақыт периодындағы циклдер мөлшері;

t – цикл ұзақтылығы;

Р – жұмыс уақытының қоры;

К – жабдықтарды пайдалану коэффициенті, К = 0,9.

Электрлі жеткізу арбасы См 546. Қуаттылығы 8,5 Квт.

Жүккөтергіштігі 25 т

Габариттік өлшемдері, мм:

ұзындығы.....2818

ені 1944

биіктігі 1860

салмағы, т 8,2

3 кесте - Технологиялық және тасымалдау жабдықтарының ведомості

№ п/п	Жабдықтар атауы	Мөлшері	Қысқаша техникалық сипаттамалары
1	Шарлы диірмен СМ 1456	1	Өнімділігі 1,47 және 2,42 т/сағат
2	Дірілді газды бетонараластырғыш СМС-40Б	1	Сыйымдылығы 5 м ³
3	Дірілалаңы 469 МДВ37	1	Өнімділігі 32 м ³/сағат
5	Автоклав СМ-545	1	19х2,6
6	Көпірлі кран	1	Жүккөтергіштігі 5 т Электрқозғалтқышының қуаттылығы 65 кВт
7	Электрлі жеткізу арбалары СМ-546	1	Электрқозғалтқышының қуаттылығы 8,5 кВт Жүккөтергіштігі 25т
8	Автоклавты вагонетклара СМ-547	8	Жүккөтергіштігі 22 т

1.5 Қоймаларды есептеу

Толтырғыштарды жабық қоймада сақтағанда қойманың сыйымдылығы

мына формула бойынша анықталады

$$Vn = Qтәул \cdot Tсақт \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 80,75 \cdot 7 \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 692 \text{ м}^3$$

мұндағы Qтәул – материалдың тәуліктік шығыны
Tсақт - материалды сактау нормативтік қоры, 7 тәул.;
1,2 – қопсытылу коэффициенті;
1,02 – тасымалдау кезінде жоғалуды ескеретін коэффициент.

Сыйымдылығы 700 м³ жүктегіш көлікті эстакадасы бар құм қоймасын қабылдаймын.

Цемент қоймасын есептеу

Цемент қоймасының сыйымдылығы Vц мына формула бойынша есептеледі

$$Vц = Qтәул \cdot Tсақт/0,9 = 20,44/0,9 = 159 \text{ т.}$$

мұндағы Qтәул – цементтің тәуліктік шығыны, 20,44 т;
Tсақт - нормативті сШымкент қоры, 7 тәул.;
0,9 – сыйымдылықты толтыру коэффициенті.

Әрқайсысы 100 т болатын 1 силосты банкадан тұратын, сыйымдылығы 200 т рельсті цемент қоймасын қабылдаймын.

Әк қоймасын есептеу

Әк қоймасының сыйымдылығын $V_ә$ мына формула бойынша есептейміз

$$Vә = Qтәул \cdot Tсақт/0,9 = 44,49 \cdot 7/0,9 = 346 \text{ т.}$$

мұндағы Qтәул – әктің тәуліктік шығыны, 44,49 т;
Tсақт- нормативті сШымкент қоры, 7 тәул.;
0,9 – сыйымдылықты толтыру коэффициенті.

Әрқайсысы 100 т болатын 4 силосты банкадан тұратын, сыйымдылығы 400 т рельсті цемент қоймасын қабылдаймын.

Дайын өнім қоймасын есептеу

Дайын өнім қоймасының ауданы келесі формула бойынша есептеледі

$$A = Q_{тәул} \cdot T_{сақт} \cdot k_1 \cdot k_2/Qn, \text{ м}^2 = 191 \cdot 5 \cdot 1,5 \cdot 1,3/1,8 = 1034 \text{ м}^2.$$

мұндағы $Q_{тәул}$ – тәулігіне түсетін бұйымдардың көлемі, 191 м³.
$T_{сақт}$ – сактау ұзақтылығы 5 тәулік
k_1 – крандарды пайдаланғанда қойма ауданының жоғалуын ескеретін

коэффициент, 1,3.

Qn – бұйымның нормативті көлемі, 1 м² ауданға рұқсат етілгені 1,8 м³;

Ұзындығы 24 м, ені 48 м болатын қоймаға арналған ғимаратты қабылдаймын. Екі аралықтан тұрады.

Арматура қоймасын есептеу

Арматуралы болатты қоймалауға арналған ауданды мына формула бойынша анықтаймыз

$$A = Q_{тәул} \cdot T_{сақт} \cdot K/m = 4{,}47 \cdot 20 \cdot 2{,}5/1{,}2 = 186 \text{ м}^2.$$

мұндағы Qтәул – 4% жоғалуды ескергенде, тәуліктік қажеттілік 4,4

Тсақт – сактау уақыты 20 тәулік;

К – жабық қоймалар мен стеллаждарда болатты сШымкент кезінде аралықтарды ескеретін коэффициент, 2,5;

m – қоймада орналасқан болаттың массасы, т/м², 1,2.

Арматуралы болатты қоймалауға арналған ғимаратты қабылдаймын: ені 12м, ұзындығы 18м.

1.6 Электроэнергия қажеттілігін есептеу

Ұялы бетон өндірісіндегі электрқуатының есебі орташа 1 м³ шығарылатын өнімге 60 кВт құрайды.

Есеп үшін 1м³-қа кететін электрқуатының шығынын аналогиялық түрде аламыз

$$Рэг = Эу \cdot Пг = 60 \cdot 10000 = 600000 \text{ кВт/жыл}$$

1.7 Технологиялық судың қажеттілігін есептеу

1м³ бетон араласпасының құрамын есептеу кезінде бетон араласпасын дайындауға кететін су шығыны 360 л болды. Сонымен қатар су жабдықтарды жууға, компрессорды, дәнекерлеу машиналарының электродтарын суытуға шығындалады.

Қосымша қажеттіліктерге кететін су шығыны (өндіріс 0,7 деп қабылдады) бетон араласпасын дайындауға кететін су шығынан алынады. Сонда жылдық су шығыны мынаған тең:

$P_{в.г.} = (1+0{,}7) \cdot 360 \cdot 25000 = 15300$ т/жыл.

1.8 Бақылау сапасы

1) Өндірістің зертханасы өндіріске түсетін материалдар мен жартылай фабрикаттардың сапасын талдауы және бақылауы тиіс.

Өндірістің техникалық бақылау орны дайын өнімді қабылдауы, сонымен қатар ақаудың болу себептерін талдауы тиіс.

2) Өнеркәсіпке түсетін материалдар мен жартылай фабрикаттарды партия бойынша қабылдайды, сонымен қатар әрбір партияны сәйкес МЕСТ, техникалық шарттар, нұсқаулар бойынша келесі қасиеттерін бақылайды:

а) цементтің минералдық құрамы, гидравликалық қоспаның түрі мен паспорт бойынша маркасы, жіңішке ұнтақтылығы, активтілігі мен уақыт ұстамдылығы - МЕСТ 310.1 – МЕСТ 310.3 бойынша;

б) әктегі CaO + MgO мөлшері, "артық күйдіру" мөлшері- ирид. 4 бойынша; сөну уақыты, жіңішке ұнтақталуы - МЕСТ 22688 бойынша;

в) әкті-құмды аралспаның жіңішке ұнтақталуын 6-ші қосымшаға сәйкес бақылау қажет;

г) күлдегі жоғарғы негіздердің CaO, SiO_2, SO мөлшері және (K_2O + Na_2O) суммалы мөлшері химиялық талдау бойынша анықталады; меншікті беті – IICX бойынша;

д) паспорт бойынша түйіршіктелген домна қожысының негізділік және активтілік модулі;

е) кварц құмының құрамындағы кварц және слюда мөлшері МЕСТ 8735, МЕСТ 5382 бойынша;

ж) күлдің дисперстілігі, күйдіру кезіндегі жоғалу, ісіну, шыны тәрізді фазаның мөлшері;

и) декоративті ұнтақтың фракционды құрамы - СН 277-80 нұсқауындағы 9.7 бөлімнің талаптары бойынша;

к) топырақты, сылақты және бекіту құрамдарының, желімдер мен боягыш материалдардың тұтқырлығы - 9.9 және 9.10 бөлімдердің талаптары бойынша;

л) алюминий ұнтағындағы активті алюминий мөлшерін және маркасын - СН 277-80 нұсқауындағы 6-шы қосымша бойынша;

3. Өндірістік процесстерді бақылау кезінде зертхана мыналарды бақылайды:

а) ауысымына бір рет технологиялық картаға сәйкес құм, күл, гит және басқа да материалдардың дисперстілігі;

в) ерітіндінің аққыштығы мен тұтқырлығын, температурасын, формаға құю кезіндегі және қопсытылудан кейінгі араласпаны (әрбір үшінші илемнен);

г) ұялы бетонды араласпаның көлемдік массасын (әрбір үшінші формада);

е) араласпаның қопсытылу биіктігін;

ж) артық қалдықтарды кесуден алдын ұялы бетонның пластикалық иілімділігін;

з) бұйымды жылу-ылғалмен өңдеу тәртібі;

и) формаларды дұрыс тазалау және майлау, борттарды дұрыс жабу (әрбір формада);

4. Өнеркәсіптегі технологиялық процесстердің нақтылығын бағалау үшін өндірістік процесстер мен материал сапасын бақылау нәтижелерін ай сайын 8-

ші қосымшаға сәйкес статистикалық өңдеп отыру және оларды СИ 277-80 нұсқауларындағы 12-ші кестеде келтірілген көрсеткіштермен салыстыру керек;

Шикізат немесе өндірістік параметрлер өзгергенде зертхана міндетті түрде бұйымды дайындау технологиясына қажетті өзгерістер енгізуі тиіс.

5. Дайын бұйымдарды қабылдау кезінде ТББ бақылауына мыналар кіреді:

а) көлемдік масса, ұялы бетонның сығу кезіндегі беріктілігі (әрбір партияда);

б) бұйымның ылғалдылығы (әрбір партияда);

в) Кеуектелген ерітінді мен ұялы бетон аязға төзімділігі (бетон, ерітінді құрамы өзгергенде);

Бұйымның көлемдік массасы, сығу кезіндегі беріктілігі, аязға төзімділігі және ылғалдылығы сәйкес МЕСТ бойынша анықталады.

6. Бұйымдарды партиямен қабылдайды. Партия өлшемі нормативті құжаттарға сәйкес орнатылады. Партия қабылданды деп есептеледі, егер бұйым сапасының көрсеткіштері сәйкес МЕСТ талаптарын қанағаттандырса.

Сурет 1- ГБ блок 600х300х200

4 кесте - Газдыбетонды қабырға блоктарына сипаттама

Газдыбетоннан жасалған бұйымдарды сипаттау	1 қораптың көлемі, $м^3$	Вагонды жүктеу нормасы, қорап
Маркасы D-300 - D-500 газдыбетон		
ГБ блок 600х100х200	1,08	58
ГБ блок 600х200х200	1,2	58
ГБ блок 600х300х200	1,08	58
Маркасы D-600 - D-900 газдыбетон		
ГБ блок 600х100х200	1,08	58
ГБ блок 600х200х200	1.2	58
ГБ блок 600х300х200	1,08	58

Ұялыбетонды блоктардың сапасы сипаттамалары

- Сығу кезіндегі беріктілігі бойынша бетон классы - В0,75-В15,0;
- Аязға төзімділігі бойынша бетон маркасы - F15 - F100;
- Тығыздығы бойынша бетон маркасы - D-300 - D-1200 кг/$м^3$

2 Сәулет-құрылыс бөлімі

1) Отқа төзімділігі бойынша ғимараттар мен имараттардың сипаттамалары:

Барлық ғимараттар мен имараттар отқа төзімділіктің II деңгейіне жатады, өйткені жүк көтергіш қоршау конструкциялары құрама темірбетоннан жасалған.

2) Өндірістің санитарлы сипаты:

Майда бөлшекті газдыбетонды қабырға блоктарының өндірісі VI классқа жатады, санитарлы-қорғаныс аймағы 100м.

3) Жарықтандыруға қойылатын талаптар бойынша жұмыстар:

Газдыбетонды қабырға блоктарын өндіру бойынша жұмыстар көзбен шолу жұмысының VI разрядына жатады.

4) Цехтағы есептік ішкі температура 20^0С.

5) Жылытуға арналған есептік температура - 27^0С.

6) Желдетуге арналған есептік температура - 12^0С.

7) Жылыту мезгілінің ұзақтылығы – 3984 сағат.

8) Сыртқы ауаның орташа жылдық температурасы – $8,7^0$С.

Конструктивтік шешімдер. Зауыт құрама темірбетоннан жасалған, ол ауырбетон өндірісінің өнеркәсібіне арналған тиімді құрылыс материалы болып табылады.

Өртке қарсы іс-шаралар отқа төзімділіктің I классына жататын цех ғимрататында жұмысшылар тізімі 100 адамнан кем болғандықтан цехта 3 шығыс жолдары қарастырылады. Барлық ғимараттар зауыт территориясында орналасқан және өрт сөндіру қондырғыларымен жабдықталған.

Санитарлы талаптар өндіріс орындарында ерекше санитарлы қатынастар болмайды. Цемент және әк қоймасы шаңнан тазарту қондырғыларымен жабдықталған. Жылу қондырғылары арнайы жылуизоляциялық материалдармен жабылған.

Цехтың санитарлы-техникалық жабдықтары. Цехта ЖЭО-ның буы пайдаланылады, ол желдету үшін қоршаған ортадан алынатын ауаны қыздыруға қолданылады.

Сумен жабдықтау: өндіріске тек суық су түседі, қажетті мөлшердегі ыстық суды технологиялық бумен қыздыру арқылы алады.

Канализация: өндірістен тек тұрмыстық ағын сулары қалалық су бөлу жүйелеріне жіберіледі.

Газдыбетон қабырға блоктарын өндіретін зауыт барлық қосымша нысандары бар еркін өнеркәсіп ретінде жобаланған. Өндірістік ауданның бедері зауыт алды аймақпен салыстырғанда кішкене кедір-бұдыр болып келеді. Зауытты тұрғызу кезінде жел розасы ескерілді.

2.1 Бас жоспар тізбегі

Зауыттың бас жоспары қосымша нысандардың негізгі бөліммен байланыстылығын ескере отырып жасалды. Нысандар тізімі бас жоспарда келтірілген.

Жұмысшылардың тұрмыстық қызмет көрсетуі жобаланатын тұрмыстық бөлімде қарастырылған.

Жұмысшылардың түстік үзіліс уақытында тиімді еңбек жағдайы мен демалысы үшін көгалдандырылған және спорттық аудандармен қамтамасыздандырылған.

Шикізат материалдары мен дайын өнімдерді көліктранспорттары арқылы жеткізеді. Көлік жолдарының жабындары – асфальтбетоннан жасалған. Жұмысшының жеке көлігіне арналған көлік тұрағы қарастырылған.

Бас жоспар тізбегі. Зауыттың бас жоспары қосымша нысандардың

негізгі бөліммен байланыстылығын ескере отырып жасалды. Нысандар тізімі бас жоспарда келтірілген.

Жұмысшылардың тұрмыстық қызмет көрсетуі жобаланатын тұрмыстық бөлімде қарастырылған.

Жұмысшылардың түстік үзіліс уақытында тиімді еңбек жағдайы мен демалысы үшін көгалдандырылған және спорттық аудандармен қамтамасыздандырылған.

Шикізат материалдары мен дайын өнімдерді көліктранспорттары арқылы жеткізеді. Көлік жолдарының жабындары – асфальтбетоннан жасалған. Жұмысшының жеке көлігіне арналған көлік тұрағы қарастырылған.

Көлемді-жоспарлы шешімдер. Негізгі өндірістік бөлімнің жобалы өлшемдері бойынша ені 18 м, ұзындығы 144 м, биіктігі 10,8 м. Көпірлі крандар қарастырылған. Әр қатардағы бірінші және соңғы бағаналар 500 мм көлденең оспен байланысады. Кесік фахверкалы 6м бағаналар қадамы көлденең осьпен байланысады.

Өлшемдері 2,4х1,8м болатын таспалы терезелік ойықтардың көмегімен жарықтандырылады.

Дайын өнім қоймасы - кранды эстакада ені 24 м және көпірлі кранмен жабдықталған.

Конструктивті шешімдер

Негізгі бөлімнің ғимараты құрама темірбетоннан жасалған, каркасты. Негізгі бағаналардың түрі – шеткі және ораша. Төменгі бөліктегі бағаналардың ағыны 500х 800мм. Кесілген фахверкалы бағаналардың қимасы 400 х 400мм.

Біліктер екі қабатты 6м болатын ауыспалы биіктіктегі аралықпен жабылған.

Жабын тақталар темірбетонды қабырғалы 1,5х6м. қабырға панельдері керамзитбетонды ұзындығы 6м және биіктігі 1,48м.

Ғимарат едені бетонды, қалыңдығы 100мм; бағаналар астындағы іргетастар маркасы 400 монолитті бетоннан жасалған, ол А1 стерженді торлармен арматураланған. Шатыр орамды, рубероидты. Жылытқыш көбікбетон.

Жел розасын құрастыру

Берілген жобада зауыт Шымкент қаласында орналасқан. ҚнжЕ 2.01.01-02

«Құрылыс климатологиясы» мәліметтеріне сәйкес шілде және қаңтар айларына арналған жел розасы мен есептеулерді жүзеге асырамыз

Санитарлы-қорғаныс аймағының шекарасын өлшемдерін келесі формуламен анықтайды:

$$l = l_0 \cdot \frac{P}{P_0}\ , \text{м}$$

Қыс мезгілі үшін:

$$L_C = 100 \times \frac{1}{12{,}5} = 8м;$$

$$L_{Ю} = 100 \times \frac{19}{12{,}5} = 152м;$$

$$L_{СВ} = 100 \times \frac{14}{12{,}5} = 112м;$$

$$L_{ЮЗ} = 100 \times \frac{30}{12{,}5} = 240м;$$

$$L_В = 100 \times \frac{7}{12{,}5} = 56м;$$

$$L_З = 100 \times \frac{9}{12{,}5} = 72м;$$

$$L_{ЮВ} = 100 \times \frac{18}{12{,}5} = 144м;$$

$$L_{СЗ} = 100 \times \frac{2}{12{,}5} = 16м;$$

Жаз мезгілі үшін:

$$L_C = 100 \times \frac{12}{12{,}5} = 96м;$$

$$L_{Ю} = 100 \times \frac{8}{12{,}5} = 64м;$$

$$L_{СВ} = 100 \times \frac{19}{12{,}5} = 152м;$$

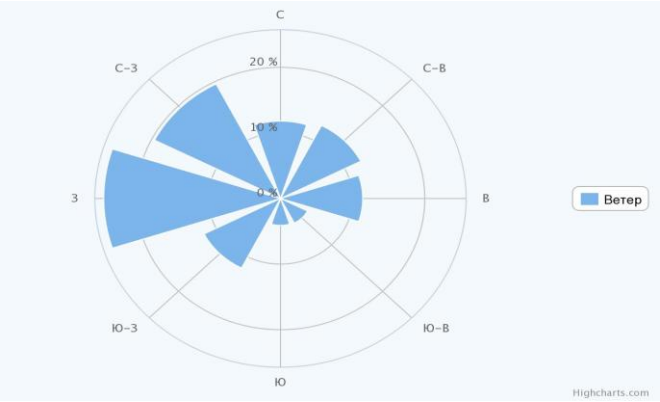
$$L_{ЮЗ} = 100 \times \frac{11}{12{,}5} = 88м;$$

$$L_В = 100 \times \frac{10}{12{,}5} = 80м;$$

$$L_З = 100 \times \frac{14}{12{,}5} = 112м;$$

$$L_{ЮВ} = 100 \times \frac{10}{12{,}5} = 80м;$$

$$L_{СЗ} = 100 \times \frac{16}{12{,}5} = 128м;$$



Сурет 2 – Жел раушаны

3 Жылу-техникалық бөлім

3.1 Негізгі жылу қондырғысын таңдау және негіздеу

Негізгі жылу қондырғысы автоклав болып табылады. Автоклав СМ-545 аралық типті, диаметрі 2,6 м және жұмыс ұзындығы 19 м, ені 2200 мм-ге дейінгі бұйымдарды 12 атм бу қысымымен өңдеуге арналған.

Автоклавтың негізгі түйіндері корпус, қақпа, қақпаны көтеру механизмі, айналу механизмі бар сақина болып табылады. Сонымен қатар, автоклав тарату станциясы, майөткізгіш, насосты станция, электрлі пульт, сондай-ақ тұтқыш түріндегі екі сақтандырғыш клапандары, екі манометр, конденсатты құюға арналған қысқа құбыры, буды кіргізу мен шығаруға арналған ернемекті қысқа құбыры, бақылау-өлшеу аспаптарын орнатуға арналған екі ернемекті қысқа құбырларымен жинақталған.

Корпустың цилиндрлі бөлігі өзара дәнекерленген сегіз балдақтан жасалған. Бірінші балдаққа құйып жасалған тәж тән, мұнда автоклав қақпасы корпуспен байланысуына арналған сақина бекітілген. Сонымен қатар бірінші балдаққа қақпаны көтеру механизмінің кронштейніне арналған ер пісірілген. Автоклав 5 тірекке орнатылады, бірінші тірек қозғалыссыз, ал басқа төрт тіректі түйіндер – қозғалмалы, роликті. Тіректі түйіндердің жоғарғы плиталары автоклав корпусына жабыстырылған, ал төменгі плиталары іргетастарға құйылған және анкерлі болттармен бекітілген. Автолкавтың ішінде арнайы тіректермен рельсті жолдар төселген, жолдың ені 900 мм. Вагонеткалардың тіркеуін автоматты түрде жазу үшін шина орнатылған. Рельстер арасында буды жіберуге арналған саңылаулы құбыр орнатылған. Автоклав қақпасы жоғарыға қарай ашылады. Қақпаны көтеру механизмі екі қозғалысты тербелмелі гидроцилиндр түрінде болады, ондағы шток қақпаны ашатын айналмалы тетікпен байланысқан. Гидроцилиндр шетмойында орналасқан, соның нәтижесінде ол қақпа ашылып жабылғанда айнала алады.

Автоклавтың ашық қақпасы өз салмағынан түсіп кетуіне алып келетін гидрожүйеге қысым түскенде немесе басқа да апаттық жағдайлардың алдын алу үшін көтеру механизмінің конструкциясы автоклав қақпасын көтерілген жағдайда сақтандыруды қарастырады, ол дөңес тетігі бар арнайы қамытпен жүзеге асырылады, бұл үшін айналмалы тетігі де бар. Қақпа көтерілгенде тұтқыш өзінің дөңес тетігімен қамытты сығады, сонымен қатар өзінің өзінің қалпына оралады. Айналмалы тұтқышты босату үшін қамыт арнайы гидроцилиндрмен апарылады.

3.2 Технологиялық есеп

Қуаттылығы 10 мың м³, тығыздығы ρ=700 кг/м³ газдыбетонды қабырға блоктарын өндіретін зауыт. Автоклавтың жылдық өнімділігі мына формула бойынша анықталады

$$QA = EA/TA = T_{об} \cdot Кп = (27/13) \cdot 5659 x 0,9 = 10578 \text{ м}^3,$$

мұндағы ЕА – автоклавтағы бұйым көлемі (27 $м^3$);

ТА - автолкавта өңдеу циклінің ұзақтылығы (13 сағат);

$T_{жабд}$ – автоклавтың таза жұмыс істеу уақытының жылдық қоры, сағат (24· 262·0,9).

Булануға тиісті бұйымдар-газдыбетонды қабырға блоктары. Автоклав өнімділігі цикіліне N= 9 блок, 3 вагонетка, әрқайсысында 3 блоктан. Автоклавтың сипаттамсы төменде келтірілген.

Автоклав түрі ..... өтетін
Барабанның ішкі диаметрі ..... Dк =2600 мм
Барабанның жұмыс ұзындығы..... Lк = 1 9245 мм
Габариттік өлшемдері:
Ұзындығы .....20225 мм
Ені .....3000 мм
Биіктігі .....5120 мм
Вагонеткаға арналған жолдың ені..... 900 мм
Қазандық массасы 25/0/кг
Қоршаған ауаның температурасы..... tв = 20 ºС
Бастапқы блоктардың ..... t1 = 25 ºС

Автоклав беті жылумен оқшауланған: қабат асбосуритті мастикалық, маркасы 600, қалыңдығы $\delta_{бұйым}$ = 150 мм. Оқшаулау бетінің температурасы $t_{бұйым}$ - 40°С.

Автоклав Госгортехнадзормент бекітілген «Қондырғылар ережесі және «қысыммен жұмыс істейтін ыдыстардың қауіпсіз эксплуатациясына» сәйкес ыдыстар қатарына жатады.

3.3 Жылу тәртібі

Автоклавта газдыбетонды қабырға блоктарын буландыру процессінің тәртібін таңдау

Бұйымдарды автоклавқа енгізгеннен кейінгі автоклавта өңдеудің тиімді технологиялық тәртібі келесі сатылардан тұрады:

а) температураны t2 = 187 ºС-қа дейін және қысымды p = 1200 кПа, τ1 = 1,5 сағат максималды мәнге дейін біркелкі көтеру;

б) берілген уақыт интервалында τ2 = 6,5 сағат максималды қысымда изотермиялық ұстау;

в) қысымды атмосфералық қысымға дейін біркелкі түсіру және t = 70...50 ºС-қа дейін автоклавтан бұйымдарды шығарғанға дейін τ3 = 2 сағатта суыту;

г) вакуумдеу ұзақтылығы 1 сағат.

Буландыру процессі тәртібінің ұзақтылығы τ = 1,5+0,5+2+1 = 11 сағат

(буды жіберу уақытын есептемегенде).

Заманауи автоклавтардағы берілген жылу тәртібіне көтеру тәртібін автоматты ұстап отыратын, температура мен қысымды арттыратын және ұстап отыратын бақылау-өлшеу аспаптарын және өздігімен жазатын бағдарламалы реттегіштерді пайдалана отырып қол жеткізеді. Автоматика жоқ болғанда автоклавтағы температураны айналмалы құбырлар (диаметр ¾-1") және проссельді диафрагмалардың (диаметр 11,5-20 мм) көмегімен біркелкі таратуға болады.

Газдыбетонды қабырға блоктарын автоклавты өңдеу процессінің материалдық балансы

Массаның сақталу заңы бойынша автоклавқа түсетін заттар мөлшері (∑Gбаст), автоклавтан шығатын заттардың мөлшеріне (∑Gаяқт,) тең. Мұны материалдық баланс теңдеуінен көруге болады

$$\sum G_{баст} = \sum G_{аяқ} \qquad (17)$$

Периодты қозғалыстағы автоклавтың материалдық балансы 1 циклді құрайды.

массасы бойынша кіріс бөлімі

қабырға бұйымдарының құрғақ бөлігі

$$G_c = 2560 \cdot 15 = 38400 \text{ кг},$$

мұндағы 2560 – құрғақ бұйым массасы, кг;

15 – автолкав өнімділігі, 1 цикл блок қабы.

Бұйымдардағы сумен бірге:

$$G_B = 256 \cdot 15 = 3840 \text{ кг}$$

мұндағы 256 – бір қап бұйымдағы су массасы, кг.

Барлығы: 42240 кг.

Массасы бойынша шығыс бөлімі

Бұйымның құрғақ массасын ескереміз (38400 кг). Панель қуысындағы қысым нөлге дейін түскенде су біртіндеп буға айналады, нәтижесінде материал ылғалдылығы азаяды, ал физико-механикалық қасиеттері жақсарады. Бұмассасы мынаған тең

$$A = 0{,}01 \cdot NG_{изд} = 0{,}01 \cdot 15 \cdot 2816 = 422{,}4 \text{ кг}$$

Ол бұйым массасынан 1% құрайды.

Буландырудың соңындағы қабырға блоктарының ылғалдылық массасы мынаған тең

$$W = G_B - A = 3840 - 422,4 - 3417,6 \text{ кг}$$

Барлығы: 42240 кг

Автоклавты өңдеудің жылу балансын есептеу

а) Бұйымдарды (құрғақ массасы мен ылғалдылығы) қыздыруға кететін жылу (1 циклға кДж) мөлшері мынаған тең

$$Q_л = [m_л \cdot c_{а.ц} + m_в \cdot c_в] \cdot N \cdot (t2-t1) \ , \qquad (18)$$

мұндағы са.ц – панельдің меншікті жылусыйымдылығы [0,9 кДж/(кг ºС)];
mв – буландырудан кейінгі бір панельдегі су массасы (256 кг)
t_2 - р= 1200 кПа қысымда автоклавтағы будың температурасы (187 °С).

Осындай температураға бұйым, вагонетка, форма, буландыруға арналған қазандық қабырғалары ие болады. Бұл температура автоклавтағы артық қысымға емес, будың мөлшерлі қысымына байланысты болады, сондықтан автоклавта ауаның болмауы зиянды болып табылады.

Сандық мәндерін қоя отырып мынаны аламыз

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

Вагонеткаларды қыздыруға кететін жылу мөлшері Qв.г, кДж

$$Q_{в.г.} = m_{в.г} \cdot c_{ст} \cdot n \cdot (t_2 - t_{в.г.}) = 1950 \cdot 0,48 \cdot 3(187-25) = 454896 \text{ кДж.}$$

мұндағы $m_{в.г.}$ – бір вагонетканың массасы (1950 кг);
$c_{болат}$ – болаттың меншікті жылусыйымдылығы [0.48 кДж/(кг ºС)];
n – бір циклде автоклавқа енгізілетін вагонеткалар саны (n = 3);
$t_{в.г.}$ – вагонеткалардың бастапқы температурасы (25 ºС).

Автоклавты қыздыруға кететін жылу мөлшері, кДж

$$Q_{а.в.} = m_{а.в.} \cdot c_{каб} \cdot n \cdot (t_2 - t_{а.в.}) = 25707 \cdot 0,48 \cdot (187-100) = 1073524,3 \text{ кДж.}$$

мұндағы $m_{а.в.}$ – автоклав массасы (25707 кг);
$t_{а.в.}$ – автоклав қабырғасының температурасы (жылдам жүктеу мен босатқанда (tа.в≈100 ºС).

Қыздыруға кететін жалпы шығын

$$Q1 = Q_л + Q_{В.} + Q_{ОВ} = 8205235,2 + 454896 + 1073524,3 = 9733655,5 \text{ кДж.}$$

б) Температураны 100 – 187 ºС аралығында арттыру кезінде автоклавтан жойылатын жылуды толтыруға кететін және 187ºС-та буландыру кезінде қоршаған ортаға бөлінетін жылу мөлшері. Жойылатын жылу мөлшері келесі

түрде анықталады.

Бу қысымын арттыру периодындағы буландыру қазандығының орташа температурасын анықтаймыз

$$top = 100+187/2 = 143,5\ ºC.$$

Автоклавтың болатты қабырғаларының термиялық кедергісі мен қабырғалар және қаныққан бу арасындағы жылу алмасудың термиялық кедергісі жылуоқшаулағыштың термиялық кедергісімен салыстырғанда маңызды болмағандықтан, оны есептеу кезінде ескермейміз, тек жылуоқшаулағыштың жылу беру пайызын анықтаймыз

$$К1 = 1/\delta бұйым/\lambda бұйым+1/\alpha 2, \qquad (19)$$

мұндағы $\lambda_{бұйым}$–асбестті трепельді массаның жылуөткзгіштігі, Вт/ (м ºС);

α_2 – оқшаулағыш бетінен қоршаған ортаға берілетін жылу коэффициенті.

$$t_{ор} = t_{ор} - t_{бұйым} / 2 = 143,5-40/2 = 51,75\ ºC.$$

Аппарат арқылы жойылатын, жабық жердегі, қабырға бетінің температурасы 150 ºС-қа дейін болатын жылу ағынын есептеу үшін мына формуланы пайдаланады

$$\alpha 2 = 9,74 + 0,07\cdot (t_{бұй} – t_в) = 9,74+0,07\cdot (40-20) = 11,14\ Вт/(м^2 \cdot °C)$$

Сандық мәндерін қоя отырып мынаны аламыз

$$К1 = 1/0,15/0,175+1/11,14 = 1,057\ Вт/ (м^2 \cdot °C)$$

Автоклав бетінің көлденең ауданын анықтаймыз:

$$S_{көлд} = \pi\ Dl_k= 3,14\cdot 2\cdot 19245 = 121м^2$$

100 - 225 ºС-қа дейін температураның көтерілуі периодында көлденең беттен өтетін жылу ағыны мынаған тең

$$Ф_{көлд}= К1\cdot (t2+100/2-tв) \cdot S_{көлд}= 1,057\cdot (187+100/2-20) \cdot 121 = 15795Вт$$

Оқшауланбаған автоклав қақпасы арқылы өтетін жылу ағынын есептейміз. Жылуберу коэффициенті мынаған тең

$$К2 = 1/\delta к/\lambda қаб+1/\alpha 2 \qquad (20)$$

мұндағы δк — қақпа қабырғасының қалыңдығы (0,014 м);

$\lambda_{қаб}$ — болаттың жылуөткізгіштігі, 58Вт/ (м² ·°С)

$\alpha 2$ — қақпа қабырғасынан қоршаған ортаға берілетін жылу коэффициенті, Вт/ (м² ·°С).

Қақпаның орташа температурасы автоклав ортасының орташа температурасына тең top =136 °С.

Сонда

$\alpha_2 = 9{,}74 + 0{,}07\ (t_{ср} - t_В) = 9{,}74 + 0{,}07\ (136\text{-}20) = 17{,}86$ Вт/ (м² ·°С)

Бұдан

К2 = 1/0,014/58+1/17,86 = 18 Вт/ (м² ·°С).

Автоклав қақпасының беттік ауданы:

$$S_{қақ} = 2\cdot \pi\ D^2_k /4 = 3{,}14\cdot 2^2/2 = 6{,}28\ м^2\ .$$

Қақпа арқылы өтетін жылу ағыны

$$Ф_{к..р} = К_2 \cdot (t_{ор} – t_в) \cdot S_{КР} = 18\cdot (136 - 20) \cdot 6{,}28 = 13104\ Вт$$

$\tau 1$ = 1,5 сағат аралығында температураны көтеру периодында қоршаған ортаға бөлінетін жылу мөлшері

$$Q1 = (Ф_{көлд} + Ф_{қақпа})\ \tau 1 = (15795 + 13104)\ 1{,}5 = 43348{,}5\cdot 3{,}6 = 15605466\ к/Дж$$

1 Вт-сағат = 3,6кДж

t_2 - 187 ºС-та $\tau 2$ = 6,5 сағат аралығында бұйымдарды изотермиялық ұстау кезіндегі қоршаған ортаға бөлінетін жылу мөлшері.

Жылуоқшаулағыштың жылуөткізгіштігі оның орташа температурасында мынаған тең

$$t_{ор} = t_2 - t_{бұй}/2 = 187+40/2 = 113{,}5\ ºС$$

Жылуоқшаулағыштың жылуөткізгіштігін мына формула бойынша анықтаймыз

$$\lambda_{бұй} = 0{,}163 + 0{,}000185\cdot top = 0{,}163 + 0{,}000185\cdot 113{,}5 = 0{,}184\ Вт/(м^2 \cdot °С)$$

Жылу беру коэффициенті

$$К3 = 1/\delta бұй/\lambda бұй+1/\alpha 2 = 1/\ 0{,}15/0{,}184+1/11{,}14 = 1{,}1 Вт/(м^2 \cdot °С)$$

Жылу мөлшерін анықтаймыз

Автоклавтың көлденең бетінің ауданы

$P\text{-}K_3(t_2 - tв)Sбок \cdot \tau_2 = 1{,}1\text{-}(187\text{-}20) \cdot 121\text{-}6{,}5 = 144480 Вт \cdot ч \cdot 3{,}6 = 520128$ кДж

Қазандық қақапасынан мыналарды есептейді
Қақпа қабырғасынан қоршаған ауаға берілетін жылу коэффициенті
t_2 -tв = 187- 20= 167 ºС-та мына формула бойынша анықталады

$$\alpha_2 = 9{,}74 + 0{,}07 \cdot t_{ор} = 9{,}74 + 0{,}07 \cdot 167 = 21{,}43 \text{ Вт/(м}^2 \cdot °C)$$

Жылуберу коэффициентін есептейміз

К4 = 1/δк/λбұй+1/α2 = 1/0,014/58+1/21,43 = 2136 Вт/(м² ·°С)

Сонда

$Qкр = К4\ (t_2 - tв)\ S_{КР}\ \tau 2 = 21{,}36 \cdot (187\text{-}20) \cdot 6{,}28 \cdot 6{,}5 = 524195{,}4$ Кдж;

Панельдерді 1200 кПа қысымда буландыру периоды кезінде қоршаған ортаға бөлінетін жылу мөлшері

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

Автоклавтың бір циклінің жұмысына кететін жалпы жылу мөлшері мынаған тең

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

в) Қазандықтың еркін орындарын толтыруға кететін жылу мөлшерінің Q_3 көлемсіз бұйымдармен вагонеткалармен $V_Н$ толтырылған қазандық көлеміне $V_К$ қатынасы
Автоклавтың жалпы көлемі

$$V_К = \pi D^2к/Lк = 3{,}14 \cdot 2^2/4 \cdot 19{,}245 = 60{,}4 \text{ м}^3$$

Панельдер және вагонеткалармен толтырылған көлем 48 м³-қа тең
Бу көлемі мынаған тең

$$Vн = Vк - Vп - Vв = 60{,}4\text{-}48 = 12{,}4 \text{ м}^3$$

187 ºС температура және 1200 кПа қысымда 1 м³ қаныққан сулы будың тығыздығы ρ = 6,0236 кг/м³. Будың қанығуы t_2 =187 ºС-та, Q = 2785,88 кДж/кг болады.
Жылу мөлшері мынаған тең

$$Q3 = j'' \cdot Vн \cdot \rho'' = 2785{,}88 \cdot 12{,}4 \cdot 6{,}0236 = 208084{,}7 \text{ кДж}$$

Буландыру процессіне кететін жалпы теориялық жылу мөлшерін анықтаймыз

$$Q = Q1+Q2+Q3 = 9733655,5+1200378 + 208084,7 = 11142118,2 \text{ кДж}$$

ρ" және j" мәнін бірінші периодтың соңындағы бу температурасы кезіндегі кестеден алынады.

Цемент экзотермиясынан жылу мөлшерін анықтаймыз

$$Qц = qw\text{-}mл \cdot N \cdot B \cdot b = 250 \cdot 2560 \cdot 15 \cdot 0,86 \cdot 0,3 = 2476800 \text{ кДж}$$

Бір циклда автоклавқа берілуі тиіс жылудың теориялық мөлшері мынаған тең

$$Q = Q' - Qц' = 11142118,2-2476800 = 8665318,2 \text{ кДж}$$

Пайда болатын конденсаттың энтальпиясы t_2 = 187ºС-та jк = 794,88 кДж/кг болады [14]. Сәйкес, 1 кг бу автоклавта мынандай мөлшерде жылу бөледі

$$Qп = j'' \cdot jк = 2785,88 – 794,88 = 1991 \text{ кДж}$$

Қазандықтың 1 цикл жұмысының теориялық шығыны мынаған тең

$$Dп = Q/Qп = 8665318,2/1991 = 4352 \text{ кг бу}$$

Өндірістегі нақты бу шығынын есептеу

Әдетте, өндірістегі бу шығыны тәжірибе жүзінде теориялық түрдегіге қарағанда 30 - 40 %-ға көп, яғни орташа 35 %-ға. Қабылданған жұмыс жағдайындағы автокалвтың 1 цикл жұмысына кететін нақты бу шығыны мынаған тең

$$Dф = 1,35 \cdot Dт= 1,35 \cdot 4352 = 5875 \text{ кг.}$$

Нақты бу шығынының жалпы энтальпиясы мынаған тең

$$Iп = Dф \cdot j'' = 5875 \cdot 2785,88 = 16367045 \text{ кДж.}$$

Жоғарыда келтірілген есеп нәтижелеріне негізделе отырып автокалвтың жылу балансын құраймыз

6 кесте - Бұйымды автоклавты өңдеуге кететін шартты отын және бу шығыны

Бір автокалвтың электрқозғалтқышының қуаттылығы, кВт/сағат	Шартты отын шығыны			Бу шығыны		
5,5	1 м^3	сағ, кг	жыл, т	1 м^3	сағ, кг	жыл, т
	427,5	3335	21597	188	1425	8961

7 кесте - Автоклавтың жылу балансы

Кіріс мақалалары	Жылу мөлшері		Шығын мақалалары	Жылу мөлшері	
	кДж/цикл	%		кДж/цикл	%
Бумен бірге түсуі Байланыстырғыш изотермиясы	8665318 2476800	77,8 22,2	Қыздыруға: -блок -вагонетка -автоклав Қорш. орт. Бу	 8205235 454896 1073524 1200378 208085	 74 4 9 11 2
Барлығы	11142118	100		11142118	100

Осы жылу мөлшерінен (16367045 кДж.) панельдерді гидротермиялық өңдеуге 8205235,2 кДж шығындалады, ол 0,13 %-ды құрайды. Будың үнемділігі (20 % және одан жоғары) автоклав жұмысымен қол жетімді болады, буландыру процессі аяқталғанда, буды атмосфераға емес, басқа автоклавқа бұйымдарды қыздыру үшін жібері керек, өйткенібастапқы температура мен қысымның артуы өңделген будың жылуынан болады. Қоршаған ортаға көп мөлшерде жылу бөлінбеуі үшін барлық автоклавтың сыртқы, ыстық беттері ($t \geq 50°C$), жылуоқшаулағышпен қаптайды, ол гидротермиялық өңдеуді күшейтуге әсер етеді және техника қауіпсіздігі бойынша маңызды шаралардың бірі болып табылады.

3.4 Өндірістік емес қажеттіліктерге кететін жылу шығынын есептеу

Жылыту мен желдетуге кететін жылудың максималды сағаттық шығыны мына формула бойынша анықталады

$$Q_M = [\alpha \cdot qo \cdot (tвн - tн°) + q_B (tвн - t^B_н)] \cdot V, \quad (21)$$

мұндағы α – климаттық жағдайларға байланысты меншікті жылу сипаттамаларының өзгеруін ескеретін коэффициент, α = 1,1; [40];

qo – жылытуға арналған ғимараттың жылу сипаттамалары; ӘТК үшін qo = 0,40, басты корпус үшін qo = 0,25;

q_B – желдетуге арналған ғимараттың жылу сипаттамалары; ӘТК үшін q_B = 0,14, басты корпус үшін q_B =0,8;

tн° – жылытуды жобалауға арналған сыртқы ауаның есептік температурасы; tвн - 24 С;

$t^B_н$ – желдетуді жобалауға арналған сыртқы ауаның есептік температурасы; $t^B_н$ = -9 °С;

$t_{ВН}$ – корпус ішіндегі ауа температурасы; ӘТК үшін $t_{ВН}$ = +20 ºС; басты корпус үшін $t_{ВН}$ = +18 °С;

V – Ғимараттың есептік кубатурасы: ӘТК үшін V = 1900,8 м³; басты корпус үшін V = 18662,4 м³.

$$Q_M = [1,1 \cdot 0,40 \cdot (20 + 24) + 0,14 \cdot (20 + 20)] \cdot 1900,8 = 47444 \text{ кДж/сағ};$$

$$Q_M = [1,1 \cdot 0,25 \cdot (18 + 24) + 0,8 \cdot (18 + 20)] \cdot 18662,4 = 782888 \text{ кДж/сағ};$$

$$Qор = 0,5 \cdot 47444 = 23722 \text{ кДж};$$

$$Qор = 0,5 \cdot 782888 = 391444 \text{ кДж}.$$

Жылыту мен желдетуге кететін толық жылу шығыны мынаған тең:
Сағатына:

$$Q_{сағ} = 47444 + 782888 = 830332 \text{ кДж};$$

Мезгіліне:

$$Q_{мез} = 4008 \cdot 23722 = 9577776 \text{ кДж};$$

$$Q_{мез} = 4008 \cdot 914444 = 1568907552 \text{ кДж};$$

$$Q^{1}_{мез} = 1663985328 \text{ кДж}.$$

8 кесте - Зауытты жылыту мен желдетуге кететін жылу шығыны

Ғимараттар атауы	Максималды жылу шығынын есептеу, Q_m	Жылудың орташа сағаттық шығыны, $Q_{ор}$=Кх Q_m	Жылыту мезгілінің ұзақтылығы, сағ	Жылыту мен желдетуге кететін жылу шығыны, кДж
Әкімшілік-тұрмыстық корпус	47444	23722	4008	95077776
Басты өндірістік корпус	782888	391444	4008	1568907552

Қорытынды: жылыту мен желдетуге кететін толық жылу шығыны:

Сағатына: Qсағ = 23722 + 391444 = 415166 кДж;
Мезгіліне: Q^1мез= 1663985328 кДж;

Сағаттық бу шығыны

$$Pсағ = Qсағ /(in - ik) \cdot \eta = Q/(in – 4,2 \cdot tk) \cdot \eta = 185,1 \text{ кг/сағ},$$

мұндағы i_n – қыздырғышқа түсетін будың энтальпиясы, 2660;

Мезгілдегі бу шығыны

$$Рмез = Q^{1}мез /(in - 4,2 \cdot tk) \cdot \eta = 1663985328 / (2660 - 4,2 \cdot 40) \cdot 0,9 = 741923, кг/сағ$$

Ыстық сумен жабдықтауға кететін жылу шығыны

$$Qгв = К \cdot m \cdot n \cdot c \cdot (tг - tхор), кДж \quad (22)$$

мұндағы К – шомулы орнын пайдаланатын адамдар санын ескеретін коэффициент, К = 0,9;

m – бір адамның жылы суды пайдалану нормасы, m = 40;

n – барлық ауысымда тәулік бойы жұмыс істейтін жұмысшылар саны, n = 32;

c – су сыйымдылығы, c=4,2;

$tx_{ор}$ – суық судың орташа температурасы, 10 ºС.

$$Qжыл = 0,9 \cdot 40 \cdot 32 \cdot 4,2 \cdot (65-10) = 266112 кДж/сағат.$$

$$Pтәул = Qгв/ (in - 4,2 \cdot tk) \cdot \eta,$$

$$Pтәул= 266112 / (2660 - 4,2 \cdot 40) \cdot 0,9 = 119 кг/тәул.$$

$$Pжыл = Pтәул \cdot 262 = 119 \cdot 262 = 31178 кг/тәул.$$

9 кесте - Зауыт бойынша бу және отын шығыны

Шығындар атауы	Жылдық шығын, т	
	Бу	Отын
Қыс мезгілінде Жаз мезгілінде	5810,5 3353,5	5954,7 3115,9
Барлығы:	9164,0	9070,6

ҚОРЫТЫНДЫ

Қуаттылығы жылына 10000 $м^3$ ұялы қабырға блоктарын өндіретін зауыттың техника-экономикалық көрсеткіштері негізінен қолайлы және оны құрылысқа ұсынуға болады.

Зауыттың өзін өзі өтеу мерзімі 3 жыл. Бір жұмысшының жоғары өнімділігі -875 $м^3$.

Қуаттылығы жылына 10000$м^3$ ұялы қабырға блоктарын өндіретін зауыттың техника-экономикалық көрсеткіштері жақсы, Шымкент қаласындағы құрылыстарға қажетті бәсекеге қабілетті сапалы бұйым шығара алады, ол өнімнің тез сатылымына және өзін құрылыстың өзіндік құнының өтеуіне мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Кусаинов А.А., Карпыков С.С., Омиржанова Ж.Т. Рекомендации по дипломному проектированию. Алматы, 2008 – 36 с.

2 Жакипбеков Ш.К., Шагатаев Б.А., Алтаева З.Н., Ибраимбаева Г.Б., Сартаев Д.Т. Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций // Методические указания для выполнения дипломного проекта про специальности 050730 – Алматы, КазГАСА, 2008. – 37 с.

3 Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В.В., Трескова Н. Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий. Учебник. – М.: АСВ, 2005 – 472 с.

4 Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий. Учебник. – М.: АСВ, 2005 – 472 с.

5 Белов В.В,. Петропавловская В.Г., Шлапаков Ю.А. Лабораторные определения свойств строительныхматериалов. - М.: ИАСВ, 2004.

6 Сатеков Б.С. Табиғи және жасанды құрылыс материалдары мен бұйымдары. – Тараз, 2007.- 1-2 бөлім

7 Рахимова Г.М. и др. Методические указания к лабораторной работе для студентов строительных специальностей, 2007.

8 Баженов Ю.М. Технология бетона.- М.: АВС, 2002.- 372 с.

9 Садуақасов М., Батырбаев Ғ. Құрылыс материалдары. Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2007.

10 СНиП 2.01.01-2002 Строительная климатология и геофизика.

11 ҚР ҚН 2.04–05-2014 Оқшаулайтын және әрлейтін жабындар

Қосымша 1

Құрылыс алаңын негіздеу

Газдыбетонды қабырға блоктарын өндіретін зауыт Шымкент қаласында орналасатын болады. Сонымен қатар әлемдік сапа стандарттарына бой бермейтін, қажетті ресурстар жеткілікті болса, шет елден бұл материалды алмай ақ жеке газдыбетон өндірісін ұйымдастыру тиімді болып табылады. Өнімнің негізгі тұтынушылары Шымкент қаласы және оған жақын орналасқан қалалар болуы мүмкін. Газдыбетонды қабырғалы блоктар өндірістік, тұрғын үй және кешенді ғимараттарда қолданылады.

Шымкент қаласы жеткілікті деңгейде теңіз және теміржол желілеріне ие және ірі қалалармен байланысты. Осыған байланысты өнімге тапсырыс алғанда оны Батыс Қазақстан және басқа да аймақтарға тасымалдауға болады.

Ұялы бетондарды өндіретін зауыттың құрылысына арналған алаң шикізаттардың кен орындарына жақын орналасқан, АО «Тас-Кум» құмы Шымкент қаласының 2-3 км оңтүстік-шығысында орналасқан. Байланыстырғыш – цемент ТОО **«Хайдельберг Восток Цемент» немесе** ОАО «Central Asia Cement» жеткізіледі. Әк Бугазды карьерінен көліктранспортымен жеткізіледі және зауытта күйдіріледі.

1.2 Шикізаттар мен жартылай фабрикаттар

1.1 кесте - Ұялы бетондарды дайындау үшін байланысытырғыш ретінде күл және қожысыз стандартты цемент қабылданды

Еркін CaO	қарағанда аз	1,5 %
Сульфаттар барлығы	қарағанда аз	3,0 %
Автоклавты		0,25-1,0 %
Меншікті беті		3000 - 4000 см ^{2}/г

Құрамында үш кальцийлі силикат мөлшері 50%-дан кем емес және кальцийлі алюминат мөлшері 6%-дан көп емес маркасы М400 портландцемент пайдаланылады. Уақыт ұстамдылығының басталуы 2 сағаттан кем емес, ал аяқталуы 4 сағаттан кеш емес. Цементтің меншікті беті жылуоқшаулағыш ұялы бетон үшін 3000 - 4000 см^2/г аралығында болуы керек. Басқа қасиеттері бойынша цемент МЕСТ 10178 талаптарын қанағаттандыруы керек. Трепел, глиеж, опока, пепла қоспасы бар цементті МЕСТ 9179 талаптарын қанағаттандыратын кальцийлі 3-ші сорттан төмен емес әкті пайдалануға рұқсат етілмейді. Әктің жіңішке ұнтақтылығы ПСХ аспабымен анықталғанда меншікті бетімен 5500-6000 см^2/г болуы керек.

Ұялы бетонды дайындау кезінде кремнезем компоненті ретінде мыналарды пайдаланған жөн: МЕСТ 8736 талаптарына сай кварц құмы, кварц мөлшері 85%-дан кем емес, слюда мөлшері 0,5%-дан көп емес, сазды қоспалар 3%-дан көп емес және монтмориллонит түріндегі сазды қоспалардың мөлшері 1% - дан көп емес. Құм құрамында кварц мөлшері 60%-дан аз болмауы керек. Шламдағы ұнтақталған құмның меншікті беті ұялы бетон үшін мына аралықта болады: 1500-2000 см²/г, көлемдік массасы 600 кг/м^3 дөрекі ұнтақталған құмды шламның тығыздығы 1,6 кг/л-дан кем болмауы керек.

Су МЕСТ 23732 талаптарын қанағаттандыруы керек. Су құрамындағы беттік-активті заттардың, қант және фенол мөлшері 10 мг/л-дан аспауы керек. Су құрамында мұнайөнімдерінің қабықшалары, майлар болмауы керек. Бетон араласпасының қатаюында қолданылатын судың құрамында боянған араласпалар болмауы керек. Су құрамында еріткіш тұздар, SO_4 иондары және өлшенген бөлшектердің мөлшері көп болмауы керек. Судың қышқылдануы 15 мг/л-дан аспауы керек. Судың сутекті көрсеткіші (pH) 4-тен кем 12,5-тен

жоғары болмауы керек. Су құрамында цемент илемі және бетонның уақыт ұстамдылығына, бетонның аязға төзімділігі мен беріктілігіне әсер ететін қоспалар болмауы керек.

Жобада белгіленген бетонның сапа көрсеткіштеріне сай, СІ иондары араласпаларынан басқа, құрамындағы қоспалардың мөлшерінің мәні кестеде келтірілген мәндерден аспайтын техникалық және табиғи суларды пайдалануға рұқсат етіледі.

Газ түзгіш ретінде алюминий ұнтағының суспензиясы пайдаланылады. Сулы суспензияны МЕСТ 5494 талаптарына жауап беретін, ПАП-1 алюмини ұнтағынан дайындайды немесе жарылу қауіпсіздігімен қамтамасыз ететін ПАП-1 ұнтағының негізінде алынған пасталармен дайындайды.

Арматура және болатты қосалқы бөлшектер МЕСТ 10922 және біріктірілген торлар МЕСТ 8478 талаптарына сай болуы керек. Монтажды ілмектер А-1 кластағы ыстықтай созылған тегіс арматуралы болаттан МЕСТ 5781бойынша ВСтЗсп2 маркада және МЕСТ 380 бойынша ВСтЗпс2 маркада дайындалуы керек. 40°С-тан төменгі температурада монтаждауға арналған, панельдердің монтажды ілмектерін дайындау үшін маркасы ВстЗпс2 болатты пайдалануға тыйым салынады. Панельдерді монтаждау кезінде ұстап алу құрылғыларын пайдаланғанда дайындаушының тапсырыс берушімен келісе отырып панельдерді монтажды ілмексіз дайындауға рұқсат етіледі. Арматура, болатты қосалқы бөлшектер және бөлшектерді байланыстырғыштар коррозиядан қорғалуы және жобада қарастырылған талаптарға сәйкес болуы керек.

Автоклавты бетонмен дайындалатын, тұрғын-үй, қоғамдық, өндірістік және ауыл шаруашылық ғимараттарының сыртқы қабырғаларына арналған, бөлмедегі салыстырмалы ауа ылғалдылығы 60 %-дан аспайтын ұялы бетоннан жасалатын қабырға панельдері.

Бөлме ауасының салыстырмалы ылғалдылығы 75%-дан аспайтын, жұмыс сызбаларында панельдің ішкі бетін буоқшаулағыш жабынмен төсеу жағдайы қарастырылған ғимараттарда панельдерді пайдалануға рұқсат етіледі.

Қосымша 2

Экономикалық есептеулер

2.1 Күрделі қаржы жұмсалымдарының құнын анықтау

Шымкент қаласындағы өнімділігі жылына 10000 м³ ұялы қабырға блоктарын өндіретін зауыт құрылысының құнының нақты сметасын есептеу

2.1 кесте - Сметалық құн

№ п.п.	№ сметы	Бөлімдер, нысандар, жұмыстар жәәне шығындар атауы	Сметалы құны, мың теңге				Құрылыстың жалпы сметасы, мың теңге
			Құрылыс жұмыстары	Монтажды жұмыстар	Жабдық-тар	Басқа да жұмыс-тар	
1	1	1-ші бөлім: құрылыс алаңын дайындау (2 % құрылыс жұмыстарының құнынан)	12,42				12,42
		2-ші бөлім: Құрылыстың негізгі нысандары (негізгі өндірістік корпус)	621		915		1536
2		3-ші бөлім: Қосымша нысандар (50% 2-ші бөлім)	310,5		457,5		768
3		4-ші бөлім: Энергетика шаруашылығының нысандары (8,5% құрылыстық 10% монтаждық, 11% жабдықтардан, 2-ші бөлім бойынша)	114,88		100,65		215,53
4		5-ші бөлім: Жалпызауыттық сипаттағы нысандар (60% 2-ші бөлімнен)	372,6		549		921,6
5		Барлығы: 1-5 бөлім бойынша, қалғандары 5-12 бөлім бойынша, Басқа да шығындар (10% барлығынан) Барлығы: Еркін есеп бойынша базистік құны. 150 есе көбейгені бойынша келісілген баға	1431,4 143,14 1574,54 236181		2022,15 202,21 2224,36 333654		3453,55 345,35 3798,9 569835

Базистік құны 3798,9 мың теңге болғанда 1 м³ бұйымға кететін меншікті қаржы жұмсалымы 75,9, ол нормативтен төмен, норматив бойынша 85 теңге.

2.2 кесте - Негізгі өндірістік корпустің жалпықұрылыстық, ішкі және монтажды жұмыстары

№ п.п	Жұмыстар атауы	Ғимарат көлемі, м³	Құны, теңге	
			Өлшем бірлігі, теңге	Толық, теңге
1	Жалпы құрылыстық, ішкі және монтажды жұмыстар. 1 м³ ғимараттың өлшем бірлігі 0,02 теңгеге дейін азайтылды.	22982,4	0,027*	620,52

2.3 кесте - Негізгі өндірістік технологиялық жабдықтарды алу және монтаждау

№ п.п.	Өндіріс түрі	Өлшем брлігі	Саны	Меншікті шығындар, тг	Жалпы құны, мың теңге
1	Ұялы қабырға блоктарының өндірісі	м³	10000	18,3	183
2	Қалыптау цехының басқа да жабдықтары (20%)				36,6
3	Бетонараластырғыш цех	мың м³	10	760	7600

Тауарлы өнімнің құны

Ұялы қабырға блоктарының өзіндік құнын жобаның технологиялық және басқа да бөлімдерінде есептелген, көлемі бойынша барлық негізгі және қосымша шығындардыескере отырып анықтаймыз.

2.4 кесте - Материалдар мен жартылай фабрикаттардың құнын есептеу

№ п.п.	Аталуы	Өлшем бірлігі	Жылдық қажеттілік	Бірлік құны, тг	Құны, мың теңге	Ескерту
1	а) шикізат және материалдар:					
	- цемент	т	868	13000	11284	
	- әк	т	868	11000	9548	
	- құм	т	2604	1000	2604	
	- алюм. Ұнтағы	т	2,350	52000	122,2	
2.	Барлығы:				23558,2	
	б) қосымша материалдар(2%)				471,2	
	Барлығы:				24029,4	

2.4 кесте - Жылу, электрқуаты және су құнын есептеу

№ п.п.	Аталуы	Өлшем бірлігі	Жылдық қажеттілігі	Бірлік құны, тг	Құны, мың тг.
1	Технологиялық бу	т	22560	1330	30124
2	Электрқуаты	кВт/сағат	3000000	4,6	13800
3	Технологиялық су	м³	30897,5	12	371

2.6 кесте - Жұмысшылардың тізімдік саны мен еңбек ақыларының жылдық қорын есептеу (бір жұмысшының еңбек ақысы 50000 теңге)

№ п.п.	Цехтар және аумақтар атауы	Келу саны	Ауысу коэффициенті	Тізімдік саны	Еңбек ақының жылдық қоры, мың теңге
1	ӘБҚ	3	1	3	720
2	Цех қызметкерлері	2	1	2	480
3	Өндірістік жұмысшылары	28	1	28	6720
	Барлығы:				7900
	Бөліністер 30%				2376
	Барлығы:				10276

2.7 кесте - Ағындағы ғимараттар, имараттар және жабдықтарды жөндеуге кететін шығындарды, амортизациялық бөліністерді бөлу және есептеу

№ п.п	Негізгі қорлар мен шығын мақалалары	Негізгі қорлардың құны, мың теңге	Амортизациялық бөліністердің нормасы, %	Амортизациялық бөліністердің суммасы, мың теңге	Ағындағы жөндеу жұмыстары, мың теңге,70%
1	Негізгі өндірістік корпус	93150	2,6	2421,9	1695,33
2	Қосалқы және қызмет көрсетуге арналған нысандар	46575	2,6	1210,9	847,63
	Барлығы:	139725		3632,8	2542,96
3	Жалпызауыттық сипаттағы нысандар	55890	4,4	2459,16	1721,41
4	Жабдықтардың құрамы мен эксплуатациясына жататын жабдық (негізгі+жалпызауыттық құны)	149040	16,1	23995,44	16796,8
	Барлығы:			30087,4	21061,77

2.8 кесте - Жабдықтар құрамы мен эксплуатациясына кететін шығын сметасы

№ п.п.	Шығын атаулары	Шығын суммасы, мың теңге	Негіздеу
1	Жабдықтардың амортиациясы	23995,44	Есеп бойынша
2	Ағындағы жөндеу жұмыстарына	16796,8	Есеп бойынша
3	Арзан және тез тозатын аспаптардың тозуы	611,88	1,5%, 1 және 2 позициядан
	Барлығы:	41404,12	

2.9 кесте - Цех шығындарының сметасы

№ п.п.	Шығын мақалалары	Суммасы, мың теңге	Негіздеу
1	Цех қызметкерлерінің еңбек ақылары	480	Смета бойынша
2	Еңбек ақыға бөлінетін бөліністер Ғимараттар мен имараттар амортизациясы	144	Есеп бойынша 30%
3	Ағындағы жөндеу жұмыстарына	2459,16	
4	Сумен жабдықтау, желдету, жарықтандыру	1721,41	Есеп бойынша
5	Басқа да шығындар (10суммада)	1586	Есеп бойынша
6		482	0,69 тг/м³ ғимарат
	Барлығы:	5302,43	

2.10 кесте - Жалпы зауыттық шығын сметасы

№ п.п.	Шығын мақалалары	Суммасы, мың теңге	Негіздеу
1	ӘБҚ негізгі және қосымша еңбек ақылары	720	Смета бойынша
2	Еңбек ақыға бөлінетін бөліністер	216	30%
3	Ғимараттар мен имараттардың амортизациясы	2459,16	Смета бойынша
4	Ағындағы жөндеу жұмыстарына	1721,41	Смета бойынша
5	Басқа да шығындар 40% алдынғыдан	2046,63	
	Барлығы:	7163,2	

2.11 кесте - Тауарлы өнімнің жылдық өндірісіне кететін шығынның нақты сметасы (10000 м³/ жыл)

№ п.п.	Шығын мақалаларының атауы	Шығын суммасы, мың теңге
1	Шикізаттар мен материалдар	24029,4
2	Электрқуаты	13800
3	Бу	30124
4	Су	371
5	Өндірістік жұмысшылардың негізгі және қосымша еңбек ақылары	7900
6	Еңбек ақыға бөлінетін бөліністер (30%)	2376
7	Жабдықтар құрамы мен эксплуатациясы	41404,12
8	Цехтық шығындар	5302,43
9	Жалпы зауыттық шығын	7163,2
	Барлығы: зауыттық өзіндік құны	388797,89
10	Барлық өндірістік шығындар (1%)	3887,97
11	Инвестиционды қор (5%)	19439,74
12	Жұмыспен қамтамасыз ету қоры (2% еңбек ақы қорына)	158
13	Жолды қор (табыстан 1%)	4117,19
14	Барлық тауарлы өнімнің толық өзіндік құны	412280,57
	1 м³-қа	8,24
	Келісілген баға 1м³	16480

2.12 кесте - Тауарлы өнімнің құны мен өзіндік құнын есептеу

Номенкла-турасы	Өнімнің жылдық өнімділігі, м³	1м³ бұйымның өзіндік құны, теңге	Келісілген баға, коэф.2	Барлық тауарлы өнімнің өзіндік құны. мың теңге	Өнімнің тауарлы құны, мың теңге	Табыс, мың теңге
Ұялы қабырғалы блоктар	10000	8240	16480	164800	82400	82400

2.2 Негізгі техника-экономикалық көрсеткіштер

2.13 кесте - Негізгі техника-экономикалық көрсеткіштер

№ п.п	Көрсеткіштер атауы	Өлшем бірлігі	Көрсеткіш мәні
1	2	3	4
1	Өнімнің жылдық өнімділігі а) табиғи мәнде б) келісілген баға бойынша барлық өнімнің жалпы өзіндік құны	 м³ мың теңге	10000 82400
2	Өнім бірлігінің өзіндік құны	е	164800
3	Табыс	мың теңге	82400
4	Рентабельділік деңгейі а) өндірістік қор (негізгі және айналым қорларының табысы) б) өзіндік құны	мың теңге % %	 10 30
5	Тауарлы өнімге кететін шығын (тауарлы өнім құнына байланысты өзіндік баға)	тиын	77
6	Қорға беру коэффициенті (өнім құнына келетін негзгі қорлардың құны)	мың теңге	566030,1
7	Жұмысшылардың тізімдік саны	адам	33
8	1 жұмысшының жылдық өнімділігі: а) ақшалай мәнде б) табиғи мәнде	 мың теңге м³	 12493,35 1515
9	Құрылыстың жалпы сметалы құны: а) базис бойынша б) келісім шарт бойынша	 мың теңге мың теңге	 3798,9 569835
10	Базисті бағалардан түсетін салыстырмалы қаржы жұмсалымдары	тг/м³	75,98
11	Күрделі қаржы жұмсалымдарының өтеу мерзімі	жыл	3,38
12	Өнім бірлігіне кететін энергоресурстардың шығыны: а) электрқуаты б) бу	 кВт/сағат тонна	 60 0,453
13	Аумақты салу коэффициенті		0,4

Қосымша 3

Шикізат материалддарын мөлшерлеу процессін автоматтандыру

Қоймалардан цемент, әк және құм бетонараластырғыш цехтың шығын бункерлеріне түседі. Цемент және әкті бункерге пневматикалық көтергіш арқылы, ал құмды бұрыштық таспалы конвейермен жеткізеді. Байланстырғыш және құмға арналған бункердің төменгі бөлігінде автоматты түрдегі өлшеу таразылы мөлшерлегіщтер, сонымен қатар көбіктүзгіш пен суға арналған мөлшерлегіштер орнатылады.

Байланыстырғыш және құмға арналған бункерлер материал деңгейін көрсеткіштермен жабдықталған. Мөлшерлеу бөліміндегі механизмдерді орталық пульттің операторлары басқарады. Бункерлерден мөлшерлегіш арқылы құрғақ материалдар бетонараластырғышқа, қабылдау воронкасына түседі, ол аспалы клапаны бар екі жақты ұйығуға ие. Клапан жағдайын өзгерте отырып, материалдарды бункерлерге жібереді. Су құбырының магистарлінен суды мөлшерлегіштерге, одан бетонараластырғыш барабандарына жібереді. Араластырудың соңғы сатысында дайын ұялыбетонды араласпа бункерлерге қалыптау цехтарына жіберу үшін жүктеледі.

Жұмыс істеу принципі бойынша бетонараластырғыш қондырғылар периодты және үздіксіз қозғалыстағы араластыру машиналарына бөлінеді. Автоматтандырылған бетонараластырғыш цехтың мысалы суретте келтірілген функционалды схема бола алады. Бетонараластырғыш цехтың ғимараты ярустармен бөлінген. Бірінші жоғарғы бөлімде қабылдау механизмі мен байланыстырғыш және құмды таратқыштар орналасқан.

Екінші төменгі бөлімде цемент, әк, құм, көбіктүзгіш және судың таразылы мөлшерлеу құралдары орналасқан.

Берілген пропорциядағы мөлшерлегіштерде өлшенген байланыстырғыш және құмдар құрама воронкасына бағытталады. Воронканың төменгі бөлігінде екі жақты ұйығу бар, ол құрғақ араласпаны бетонараластырғышқа бағыттайды, мұнда цемент, әк, құм, көбіктүзгіш және су араластырылады. Қажетті уақыт өткеннен кейін араласпа бетонараластырғыштан босатылады да тарату бункерлеріне түседі. Жүктеу аяқталғаннан кейін араласпаны дайындау циклі қайталанады. Транспортер дайын бетон араласпасын қалыптау цехына жеткізеді.

Мөлшерлегіш жұмысын орталық пульттен дистанционды және жергілікті түрде басқаруға болады. Орталық пультіне материал деңгейін, шығынын бақылайтын аспаптарды шығарады.

Схема бойынша мөлшерлегіш бөлімнің жұмыс істеуі кезінде, суретте көрсетілген әрбір технологиялық линия екі бетонараластырғышқа ие болады, олардың жетектері асинхронды қысқаша тұйық қозғалтқыштар болып табылады. Қозғалтқыштарды басқару, сәйкес араластырғыштарды басқару автоматты тәртіптегі релейлі-контактілі аппаратурамен жүзеге асырылады, ол дистанционды және жергілікті болуы да мүмкін. Жергілікті басқарудан дистанционды немесе автоматты басқаруға ауысқанда әмбебап ауыстырғыштардың көмегімен жүзеге асырады.

Цехтағы негізгі операциялардың бірі компоненттерді автоматты түрде мөлшерлеумен қамтамасыз ету болып табылады. Темірбетон бұйымдарының зауыты автоматты таразылы мөлшерлегіштермен жабдықталған, олар цемент пен қоспаларды ± 1%, құм мен шағылтасты ±2% нақтылықта өлшеумен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Осы мақсатта мөлшерлі қозғалыстағы циферблатты мөлшерлегіштерді пайдаланады.

Заманауи сәйкестендірілген аппаратура компоненттерді өлшеп және мөлшерлеп қана қоймай, өлшеу нәтижелерін операторға береді.

Таразылы мөлшерлегіштердегі циферблатты бөліктерде контактсіз белгілегіштер орнатылады.

Таразылы мөлшерлегіштердің циферблатты көрсеткіштері «Д» (дистанционды) индексімен белгіленген, олар қосымша аспаптармен бірге жұмыс істеуі мүмкін.

Таразылы мөлшерлегіштердегі көрсетілген бағыт бойынша көрсетілген бұрылу бұрышын ауыстыру сельсин құралдарының көмегімен жүзеге асырылады. Бетонараластырғыш цехтағы оператор бөлмесінде қосымша аспаптар монтаждалады.

Мөлшердегі циферблатта бірнеше контактсіз белгілеушілерді орнатуға болады. Мұны шығарылатын бетон маркасы ауысқанда оператор дозаторға тиіспей тек пульттің тапсырмасын ғана өзгертуі үшін жасайды.

Араласпа компоненттері алдын ала технология және бақыланатын командалы аспаппен орнатылған белгілі бір уақытқа дейін араластырылады. Араластыру циклі аяқталғанда дайын ұялыбетон араласпасы шығын бункерлеріне, одан әрі шығару бекітпелері арқылы транспортты немесе жүк көліктеріне немесе өздігімен жүретін бункерлерге түседі, олар араласпаны цехтың технологиялық линияларына жеткізеді.

Мөлшерлегіштің кіргізетін және шығаратын бекітпелерін, ауыспалы шиберлерін, бетонараластырғыштардың аудару механизмдерін және шығын бункерлерінің люктерін электромагнитті клапандары бар пневматикалық жетектермен басқарады. Бұл механизмдердің жұмыс органдарының соңғы жағдайларын сәйкес басқару схемасына түсетін соңғы ажыратқыштар белгілейді.

Автоматты басқарудан басқа схемада мөлшерлегіштерді дистанционды қолмен басқару да қарастырылған. Басқару тәртібін басқару пультіндегі кілттің көмегімен таңдайды. Мөлшерлегіш және араластыру бөліміндегі реттейтін және жөндеу жұмыстарын орындау үшін жергілікті басқару пульті қарастырылған.

Шикізат материалдарын мөлшерлеудің барлық өндірістік процесстерін орталық пульттің операторы басқарады. Операторда орталық басқару пультінен басқа циферблатты дистанционды көрсеткіштер мен технологиялық жарықты сигнализация қалқан орналасқан.

Қосымша 4

Қауіпсіздік техникасы және еңбек қорғау

4.1 Ұйымдық және құқықтық аспектілері

Дипломдық жұмыстың бұл бөлімі Қазақстан Республикасының келесі заңдарына сүйене отырып жазылған.

- «Қазақстан және еңбек қорғау заңы» 28.04.2004 жылдың № 528 - II ҚРЗ;
- «Қауіпті өндірістік объектілердегі өндірістік қауіпсіздік заңы» 03.04.2002 жылдың № 314 - II ҚРЗ;
- «Өрт қауіпсіздігі туралы заңы» 21.01.1996 жыл;
- «Қазақстан Республикасындағы еңбек туралы заңы» 10.12.1999 жылдан №493 – I ҚР Еңбек туралы заңы (ҚР заңдарына өзгертілер енгізілген 06.12.2004 жылдан № 260 – II; 25.09.2003 жылдан № 484 - II).

«Техникалық реттеу туралы» Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 9 қарашадағы заңына сәйкес Қазақстан Республикасының Үкіметі қаулы етеді:

1. Қоса беріліп отырған «Өндіріс үдерістерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентті бекітеді.
2. Осы қаулы алғаш рет ресми жарияланған күнінен бастап алты ай өткен соң қолданысқа енгізіледі.

Тиеу-тасымалдау процессі кезінде жұмысшыларға қажетті жұмыс жағдайын қамтамасыз ету үшін мына нормативті - құқықтық актілер қолданылады:

- 12.1.005 – 88 ЕҚСЖ. Жұмыс аймағының ауасына қойылатын жалпы санитарлық-гигеналық талаптар;
- 12.3.009 – 76 ЕҚСЖ. Тиеу-тасымалдау жұмыстары. Қауіпсіздіктің жалпы талаптары;
- СанЕжН 1.02.011 – 94 Жұмыс аймағындағы зиянды заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясы;
- 12.2.058 – 81 ЕҚСЖ. Жүк көтергіш крандар;
- 12.2.098 – 84 ЕҚСЖ. Дыбыс оқшаулайтын кабиналар. Жалпы талаптар;
- МЕСТ 12.2.120 – 88. Тракторлардың, карьерлік автосамосвалдардың және ауылшаруашылық машиналардың жүргізушілерінің кабиналары мен жұмыс орны;

4.2 Қауіпті және зиянды өндірістік факторларды талдау

Еңбек кодексі жұмыс беруші мен жұмыскердің арасындағы қарым-қатынастардың нормативтік реттеуді түбірмен өзгертті. Олардың қарым-қатынасындағы іргетас ендігі жерде екі жақтың да еңбек нәтижелеріне мүдделілігі болып табылады, жұмыскер жұмыс берушінің жоғары еңбек көрсеткіштеріне жетуіне мүдделі, өйткені оның еңбек ақысы , әлеуметтік кепілдіктері мен өтемақылар осыған тікелей байланысты. Міне, осылай жұмыс беруші мен жұмыскер арасында еңбек шарты жасалған жағдайда, жұмыс беруші жоғары өндірістік көрсеткіштерге, жұмыскер еңбек өнімділігіне ұмтылады.

Мекеме құрамында келесі цехтар жұмыс істейді:

- қалыптау цехы;
- жинШымкент және дайын өнімді түсіру цехы.

Күнделікті өндірістік қызмет барысында жұмысшылар міндетті түрде қауіпті және зиянды өндіріс факторларынан қорғау ережелерін, сонымен қатар төменде көрсетілген ережелерді сШымкенты қажет:

- нормативті жарықтандыруды ұйымдастыру;
- өндірістік шаң және зиянды заттардан қорғау;
- жұмысшылардың жоғарыдан құлауы;

- электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- жарылыс пен өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- қозғалыстағы машиналар мен механизм әсерлерінен қорғау;
- зиянды заттар, шу және діріл әсерінен қорғау.

Полимерлі құмды черепица зауыты әртүрлі машиналармен, аппараттармен, тасымалдау құралдарымен, автоматика жүйесімен жабдықталған. Технологиялық процесстер мен жабдықтарға қойылатын негізгі талаптар мыналар болып табылады: жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету; машиналарды басқаруда қолайлы жағдай жасау. Бұл мәселелер техникалық процесстердің максималды автоматизациялау, жабдықтар жұмысының сенімділігін арттыру, басқару орындарын өңдегенде экономика талаптарын қарастыру, қолайлы жағдай жасау, автоматика және сигнал беру жүйесінің сенімділігін арттыру және қауіпті аймақтарды сенімді қоршау жолымен бас жоспарды құрастыру мен техникалық тізбектерді жобалағанда шешілді.

Еңбекті қорғау туралы сұрақтардың табысты шешімі өндірісті жобалау кезінде ғимаратты өңдеуде анықталған, онда өндіріс процесстерінің зиянды факторларының әрекетін азайту шаралары алдын ала қарастырылған. Құрылысқа арналған аудан «Өндірістік кәсіпорындардың бас жоспарлары» деп аталатын ҚНжЕ сәйкес таңдалды.

4.3 Ұйымдастыру іс шаралары

Дипломдық жобада Шымкент қаласындағы азаматтық және тұрғын үйге арналған темірбетон бұйымдарын өндіретін зауытта 80 адам жұмыс істейді және 2 ауысыммен, 5 күндік жұмыс аптасы қарастырылған.

Еңбекті қорғаудың мақсаты адамдар тіршілігінің қалыпты шарттарын, олардың өмірлерін, нормативті шектелген деңгейден жоғары асқан қауіпті және зиянды факторлардың әсерінен адамдарды және табиғи ортаны қорғауды қамтамасыз етуден құралады. Ең жоғарғы жұмыс жасау қабілеттілігін және өнімділігін көрсету үшін адамның оңтайлы қызмет және демалыс шарттарын сүйемелдеуге алғышарт жасайды. Еңбек қауіпсіздігін және демалуын қамтамасыз ету адамдардың өмірі мен денсаулығына сақталуы жарақат алу және ауруға шалдығудың төмендеуі әсерінен қолайлы болады. Сондықтан еңбек қорғаудың зерттеу нысанасы болып «Адам-өндірістік процесс-қоршаған орта» жүйесінде әрекеттесетін құбылыстар мен процестердің кері әсерінің жиынтығы саналады. Еңбекті қорғаудың негіз қалаушы формуласы потенциалды қауіптің алдын алу. Потенциалды қауіп адамның тіршілік ортасымен әрекеттесу процесінде әмбебап қасиет. Адамның барлық әрекеті және тіршілік ортасының барлық компоненттері (алдымен техникалық құралдар және технологиялар), жақсы қасиеттерімен нәтижелерден басқа қауіпті және зиянды факторларды генерировать ету қабілетіне ие. Мұнда жаңа жағымды нәтиже, әдетте, жаңа потенциалды қауіп немесе қауіптердің тобы пайда болуымен көрші келеді.

Потенциалды қауіптен қорғау актуалды адамгершілікті, әлеуметтік-экономикалық және заңды мәселе, онда мемлекет оған көңіл қоймайды.

Еңбекті қорғаудың барлық мүмкін түрлерін келесі 4 топқа сыныптастырады:
- еңбек өндірісін ұйымдастыру;
- кәсіпорын және цехтарды орналастыру;
- технологиялық үрдістер және жабдықтар;
- жеке қорғаныс.

Еңбек жағдайларын жақсарту үшін аталған топтардағы барлық іс-шаралардың кешенді орындалуын қажет етеді. Өндірісті және еңбекті ұйымдастыру, қызметкерлерді іріктеу, еңбек және демалыс уақытын, жұмыс дисциплинасын белгілеу, жұмыстарды дұрыс жүргізу, стандарттарды, гигиеналық нормативтерді және қауіпсіздіктің техникалық нормативтерін бекіту, қауіпсіздік инструкцияларын және ережелерін жасау.

Еңбекті қорғау сәйкес заңды нормативті актлердің негізінде жүретін әлеуметтік-

экономикалық ұйымдар, техникалық, гигиеналық және емдеу-профилактикалық шаралар және құралдар жүйесі, қауіпсіздік, денсаулық және еңбек процесінде адамның еңбек қабілеттілігін сШымкент қамтамасыз етеді.

Қосымша 5

Техникалық іс-шаралар

Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Электр тогы денеге өткен кезде термиялық, электролиттік және биологиялық әсер етеді. Дене күйгенге дейін қызады да, организмде функционалды өзгеріс болады. Электролиттік әсер еткенде қан мен плазма ыдырайды, олардың физико-химиялык құрамдары бұзылады. Биологиялық әсер еткенде организмнің еті тітіркенеді және қозады. Осы әсерлер электр зақымына соқтырады. Ол екіге бөлінеді: жергілікті электр зақымы және электр соққысы.

Жергілікті электр зақымы деп ток жүретін бөлікке адамның жанасуы кезінде электр тогы мен электр доғасынын әсер етуінен организмдегі терінің, сүйектің және тағы басқаларының бұзылуын айтады.

Электр соққысы кезінде бұлшықет тырысып жеңіл жарақаттан өлімге соқтырғанға дейін әсер етеді.

Статикалық электрлену металдан жасалған құрал жабдықтарға сұйықты құю кезіндегі үйкеліс нәтижесінде пайда болады. Құрал жабдықтар бөліктері немесе жерге разрядталуы мен жылдам ұшқын разряды арасындағы пайда болу статикалық электрленуге қауіпті. Ұшқын разряды газ-ауалы қоспасының тұтану болып табылады және өрттер мен жарылыстарға итермелейді.

Электр тогымен зақымданғанда көрсетілетін алғашқы жәрдем жасау екі бөліктен: зақымданған адамды ток көзінен тасалау және дәрігер көмегінен тыс медициналық көмек көрсету. Токтың әсерінен адамды босатуды бірнеше әдісі бар, адамға әсер ететін айырғыш арқылы өшіру. Кернеуі 1 кВт -ка дейінгі қондырғыларды адамдарды, егер киімі құрғақ болса, киімінен тарту арқылы босатады. Босатуға бір қолымен әрекет жасауы керек. Диэлектрикті қолғапты киіп, тақтаймен таяқ көмегімен босатуға болады. Егер электр желісі өшпесе бір ұшын жерге жалғанған сымды, электр желісінің сымдарына көлденең тастап, қысқа тұйықтау қажет. Ағаш сабы бар балтамен сымды қырқуға болады.

Зақымданған адам есінен танып қалса, бірақ дем алысы мен тамыр соғуы ойдағыдай болса, белбеуі мен түймесін ағытып, мүсәтір спиртін иіскетіп, таза ауамен қамтамасыз етіп, дәрігер келгенше тыныштықта болуы керек.

Егер закымданушы ем алмаса және тамыр соғуы білінбесе жүрегіне массаж жасап, жасанды дем алдыру керек.

Сору-тарту желдетуін ұйымдастыру. Шаң бөлінетін цехтар: қалыптау цехы және шикізаттар, яғни толтырғыштар және байланыстырғыш заттар қоймасы.

Қалыпты жағдайды санитарлы шарттарды жасау үшін өндірістік бөлмелерде күші бар нормаларға сәйкес сору-тарту, табиғи және механикалық қоздырғыш жасанды желдету қарастырылады.

Зауыт жұмыс істеп тұрған кездегі ауа бассейнінің ластану көзі болып мыналар табылады:

- толтырғыштарды тасымалдау және мөлшерлеу кезінде бөлінетін шаң;
- цементі тасымалдау кезіндегі бөлінетін шаң;
- арматура өндіру кезінде бөлінетін металл шаңдары;
- соңғысынан басқаларында бөлінетін шаң өлшемі 6 мкм, ал соңғысында 100 мкм болады.

Жөндеу механикалық бөліміндегі жанатын заттар.

Әрбір атмосфераға жіберілетін заттар жергілікті атмосфера ауасының белгілі шегіне дейін ғана болады.

Жобаланған зауытта қоршаған ортаға жіберілетін зиянды заттар мөлшерін азайту шарасы жүргізіледі.

Зауытта негізгі қоршаған ортаны ластайтындар көзі - бетонараластыру цехі, цемент қоймасы, толтырғыш қоймасы болып табылады.

Бұл жерлерде тиеу және түсіру кездерінде шаңдар бөлінеді, осы шаңдарды азайтып ауаны тазалау жобада қарастырылған. Бұл тазалау екі сатыдан тұрады. Бірінші тазалау үшін инерциялы шаң ұстақыш циклондар ЦН-11 қолданылады. Бұлар 8 мкм-нан жоғары шаң түйіршектерін тиімді ұстай алады.

Ауаны тазалаудың ең тиімді бір түрі ылғал шаң ұстағыштар қолдану. ГДП түріндегі гидродинамикалық шаң ұстағыштардың шаңды тазалау коэффициенті 99%.

Тазалаудың екінші сатысы үшін тиімді тазалауды қамтамасыз ететін қалдық сүзгіштер қолдану. Қалдық сүзгіштердің циклондарында ЦИ-11 құрғақ әдіспен тазалау кезіндегі ұсталынған шаң өндірісіне қайтадан қайтарылады.

Ферма өндірісі кезіндегі қалыптау цехында негізгі зиянды шығыстарға шаң-тозаңның шығысы тек қана өндірістік едендердің таза болмауы есебінен болады, ылғал шығуы жылу ылғалды өңдеу процесі кезінде бөлінеді. Цехтан ауаны сору таза еден деңгейінен 5-6 метр деңгейінде жүргізіледі.

Шикізаттар қоймасы сыртқы ашық алаңдарда орналасқандықтан ауа алмасуын қарастырмаймыз. Цехта жүргізілетін жұмыстар ауырлық дәрежесі бойынша 2а категориясына жатады, яғни ол барлық уақытта жүрумен, тұрып немесе отырып, бірақ ауыр жүктерді орын ауыстыруды қажет етпейтін орындаумен байланысты жұмыстар.

Ауа алмасуын есептеу. Жылдың жылы мерзімінде өндіріс цехында асқын жылу кіретін ауа бойынша қажетті ауа алмасуын есептеу. Өндіріс цехындағы жабдықтардың жалпы қуаттылығы 50 кВт. Өндіріс цехында 1 ауысымның өзінде 19 адам жұмыс жасайды. Цехтың көлемі 15940,8 м^3. Кіретін ауа температурасы $t_{кір}$ = 22,3 ºС, ылғалдылығы φ = 60 %. Күн сәулесінің радиациясынан жылу $Q_{орт}$ = 10 кВт. Құрғақ ауаның салыстырмалы жылу сыйымдылығы С = 0,237 Вт/кг·К; кіретін ауа тығыздығы 2 кг/м^3 шығатын ауа температурасы $t_{шығ}$ = 25,3 ºС. Бір адаммен бөлінетін жылу мөлшерін 0,2 кВт, жабдықтан 1 кВт қуаттылыққа 0,3 кВт тең деп қабылдаймыз. Ауа ағынының жылдамдығы жазда 0,5...1 м/с, қыста 0,2...0,5 м/с.

1) Қажетті ауа алмастыру, м^3/сағ, келесі формула бойынша анықталады:

$$L = (Q_{асқын}^{адам} + Q_{асқын}^{жабд} + Q_{орт})/[C\cdot\rho\cdot(t_{шығ} - t_{кір})], \qquad (5.1)$$

$$L = (3,8 + 15 + 10)/[0,237\cdot 2\cdot(25,3 - 22,3)] = 20,25 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

2) Адамдардан бөлінетін жылу мөлшері, кВт

$$Q_{асқын}^{адам} = 0,2 \cdot 19 = 3,8 \text{ кВт}. \qquad (5.2)$$

3) Жабдықтан бөлінетін жылу мөлшері, кВт

$$Q_{асқын}^{жабд} = 50 \cdot 0,3 = 15 \text{ кВт}. \qquad (5.3)$$

Есептеулер нәтижесі бойынша қалыптау цехіне қажетті ауа алмасу мөлшері 20,25 м^3/сағ құрайды. Яғни ҚР ҚНжЕ 4.02-05-2001 «Жылыту, желдету және ауа баптау» нормаларына сәйкес келеді.

Механикалық жарықтардан қорғау. Дұрыс орындалған жарықтандыру жүйесі өндірістік зақымдануды азайтуға едәуір септігін тигізеді. Ол көптеген өндірістік факторлардың потенциалды қаупін азайтады, көру мүшелеріне қалыпты жұмыс жағдайын жасайды және адам ағзасының жалпы жұмыс қабілеттілігін арттырады.

Табиғи жарықтандыру жетіспеген жағдайда аралас (табиғи және жасанды) жарықтандыруды қолдануға болады.

Өндірістік ғимараттарды жарықтандырудың келесі тәсілдері бар: табиғи, жасанды және аралас. Табиғи жарықтандыру адамдардың үнемі болатын өндірістік ғимараттарда қолданылуы керек.

Жарықтандыру жағдайлары сапалық және сандық көрсеткіштермен сипатталады. Бөлменің кез келген нүктесінің табиғи жарықтандырылуы табиғи жарықтандыру коэффициентімен (ТЖК) сипатталады, себебі табиғи жарықпен жарықтандыру күннің бұлттануына байланысты тәулік, жыл бойына тұрақты емес.

Химиялық заттармен улануда қауіпсіздікті қамтамасыз ету. Зиянды заттар дегеніміз – қауіпсіздік талаптары бұзылған жағдайда, адам ағзасымен жанасу кезінде, бүгінгі немесе келешек ұрпақтар өмірі мерзімінде, жұмыс үрдісінде қазіргі заман әдістерімен анықталатын өндірістік жарақаттарды, кәсіптік аурулар мен денсаулықтың нашарлауын туғызатын заттар (МЕСТ 12.1.007-76). Адам ағзасына демалу мүшелері арқылы, асқазан-ішек тракті мен тері арқылы сіңіп, оның тіршілігіне, іс-әрекетіне зиян келтіретін зиянды заттар – улы немесе уытты заттар деп аталады.

Жұмыс аймағының ауасында болатын зиянды заттардың шектік шоғырлану мүмкіндігі (ШШМ) – күнделікті жұмыста сегіз сағат ішінде, не басқа мерзімде, аптасында қырық бір сағаттан кем емес, барлық жұмыс өтілі ішінде, бүгінгі және келешек ұрпақтың денсаулығына зиян келтіре алмайтын шоғырлану (МЕСТ 12.1.005 – 88).

Жұмысты нашар ұйымдастыру және сәйкес алдын-алу шараларының жоқ болуы, зиянды газдар мен булардың барлығы кәсіби улануға шалдықтырады, олар өткір және созылмалы болып бөлінеді. Олардың біріншісі қысқа мерзім ішінде үлкен мөлшерлі улардың әсерінен пайда болады, ал екіншісі ұзақ мерзім ішінде төмен мөлшерлі улармен тұрақты улануға әкеліп соғады.

Улану нәтижесі көптеген факторларға байланысты: өнеркәсіп уларының уытты түрі мен (физика-химиялық қасиеттері) шоғырлығы ұзақ уақыт ағзаға әсер ету және өнеркәсіпте болатын улардың ену жолы; адам ағзасының күйі мен өзгешелігі.

4.2 Санитарлы-гигиеналық іс-шаралар

Метеорологиялық шарттарды қамтамасыз ету. Әрекеттесуші нормативі құжаттарымен, өндірістік ортаның метрологиялық параметрлерін регламенттеуші ҚРҚНжЕ 4.02-05-2001 «Жылыту, желдету және ауа баптау» болып табылады.

Қоршаған ортаның метрологиялық жағдайына қарамай сау адамның температурасы 36,5-37°С аралығында болады. Жұмыс аумағына жарамды температура МЕСТ 12.1.005 стандартына сай қойылған.

Қалыптау цехында буландыру камерасының жұмыс істеу температурасы 50-60 ºС. Сондықтан өндірістік бөлмелерде ауаның температурасы жұмыстың ауырлығына байланысты суық және өтпелі жыл мерзімдерінде – оңтайлы температура 18-20 ºС, ал шектеулі – 17-23 ºС құрайды. Салыстырмалы ауаның ылғалдылығы – оңтайлы ылғалдылық 60-40 %, шектеулі – 75 %. Ауа қозғалысының жылдамдылығы – 0,2 м/с, шектеулі – 0,3 м/с. Жылдың жылы мерзімінде бөлме ауасының температурасы сыртқы ауаның температурасынан 3-5 ºС-ға жоғары, бірақ 28 ºС-тан жоғары емес, ал ауа қозғалысының жылдамдылығы – 1 м/с-қа дейін болуы қажет.

Ауа ылғалдығы да адамның жұмыс қабілетіне әсерін тигізеді. Салыстырмалы ылғалдық ҚР.ҚНжЕ 402-05-2001 «Жылыту, желдету және ауа баптау» стандартына байланысты белгіленген, ол 40-60 құрайды. Ыстық цехтарда адамдардың ыстықтап терлеуі нәтижесінде көп көлемде тұз жоғалтады, сонын әсерінен жұмысшылар қалтырау, дірілдеу ауруларына шалдығуы мүмкін. Стандартқа сай жаз және қыс мерзімдерінде ауа өтімділігі

белгіленген. Нормаға сәйкес келесі микроклиматтық нормалар келтірілген:

1) Жұмыс дәрежесі- орташа ауыр б, II а

2) Ауа температурасы: суық және өтпелі кезеңге 18-20°С, және жылы кезенге 21-23°С;

3) Салыстырмалы ылғалдылығы 40-60%

4) Ауаның қозғалыс жылдамдығы: суыққа- 0,2м/с, ыстыққа- 0,3м/с

Пешті бөлігі бөлек блокқа бөлінген. Оған да жылы мерзімге микроклиматтық нормалар белгіленген.

• ауа температурасы 25°с-тан аспайды.

• салыстырмалы ылғалдылығы- 80%.

• ауаның қозғалыс жылдамдығы- 0,3-0,7м/с

Адамның жұмыс істеу қабілеті ауа температурасы 20-22°С жеңіл жұмыс, 16-18°С ауыр жұмыс, салыстырмалы ауа ылғалдылығы 30-60;

Жасанды және табиғи жарықтандыру

5.1 кесте - Өндірістік жарықтандыру цехтарды табиғи және жасанды жарықтандыру

Қарап істейтін жұмыс разряды	Жасанды жарықтандыру, Лн		Табиғи жарықтандыру, ТЖК, %
	Біріктірілген жарықтандыру	Жалпы жарықтандыру	IV разряд үшін
Қалыптау цехы IV	300	150	0,86
Арматура цехы IV	-	200	0,57
Бетон араластыру цехы VIII	-	75	0,18

28- кестеде келтірілген қалыптау цехында жасанды жарықтандырудың екі түрі қолданылады. Біріктірілген жарықтандыру 300 Лн және жалпы жарықтандыру 150 Лн. Қалыптау цехының табиғи жарықтандыру коэффициенті 0,86%.

Арматура цехында жалпы жарықтандыру 150 Лн қолданады. Арматура цехын табиғи жарықтандыру коэффициенті 0,57%.

Бетон араластыру цехында жалпы жарықтандыру 75 Лн қолданылады. Бетон араластырғыш цехында табиғи жарықтандыру коэффициенті 0,18%.

Жобада біріктірілген табиғи жарықтандыру қолданылады. Бөлмеге аграциялық формалар және сыртқы қабырғадағы терезелер арқылы жарық түседі.

Тәуліктің қараңғы уақытында қолдан жарықтандыру қолданылады. Ол электр шамдарының көмегімен жүзеге асырылады. Қолдан жарықтандыру функционалды белгіленуі бойынша жұмыс, апаттық-көшіру, қарауылдық жерлерін қарастырады.

Өндіріс орнындағы жасанды жарықтандыру есептелінеді. Осы әдіспен есептеу кезінде лампаның жарық ағыны есептелінеді:

$$F = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{N \cdot \eta} = \frac{200 \cdot 1{,}8 \cdot 24 \cdot 1{,}2}{28 \cdot 0{,}8} = \frac{10368}{22{,}4} = 462{,}8,$$

мұндағы Е-берілген минимальды жарықтандыру;

K_3-артық қор коэффициенті;

S- жарықтану алаңы;

Z-жарықтандырудың нормативті коэффициенті;

N- светильниктің саны, дана;

η-жарық ағынын пайдалану коэффициенті.

Ағынның саналатын түсу бетіне барлық лампа ағынын қосқандағы қатынасы: аумақтың индексінің үлкендігіне байланысты (i) және еден мен қабырғаның сәулеленуіне байланысты. Аумақтың индексі мына формуламен сипатталады

$$\eta = \frac{A \cdot B}{h(A+B)} = \frac{8 \cdot 5}{3(8+5)} = \frac{40}{39} = 1{,}02,$$

.

мұндағы h - жарықтың жұмыс істеу орнынан биіктігі, м;

А, В - аумақтың ұзындығы және ені, м.

Жұмыс орнын жарықтандыру үшін, жарық ағыны 590лм. ЛД-15 газ разрядты лампалар қажет.

Шудан қорғау. Жобаланатын зауытта технологиялық процестер жүргізілген кезде негізгі шу көздері электр жШымкентшылар желдеткіштер, дірілді алаңдар, бетонжайғастырғыштар және станоктар болып табылады. Таңдалып алынған құрал-жабдықтардың паспортына байланысты жұмыс орындарындағы дыбыс қысымының деңгейі талаптардан аспауы керек.

Шудың көзі дірілді пресс жабдығы, машина жұмысымен ере жүретін шуыл болады. Шуылдың ұзақ уақыт бойы әсер етуі «шуылды ауру» деп аталатын кәсіби сырқаттың дамуына алып келуі мүмкін. Шу - ол гигиеналық фактор, адамның организміне кері әсер ететін, оның жұмысы мен дем алуына кедергі жасайтын дыбыстардың жиынтығы болып саналады. Біздің жобада шуылдың көзі бетон араластырғыш, кранның, жұмысы болады, қалыпты олармен вагон-арбашаға орнатқанда шуыл пайда болады. Шудың көзі әр түрлі технологиялық жабдықтардың жұмысы болады, мысалы, кранның, бетон тасығыш эстакада, бетон араластырғыш және тағы басқаларының жұмысы. Шуыл жұмыс орнында дБ-мен шектеулі деңгейінен жоғары болмауы қажет, оның мәні өндірістік бөлмелердің және кәсіпорын территориясының жұмыс зонасында және октавты белдеудегі орташа геометриялық жиілікті құрайды.

5.2 кесте - Дыбыс деңгейі

Дыбыс деңгейі, дБ	Орташа геометриялық жиілік, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Қалыптау цехы	75	75	74	73	72	71	70	70
Санитарлы талаптар	99	92	86	83	80	78	76	74

Шудан жеке қорғану құрал ретінде шуға қарсы шлемдер, каскалар және құлақ жапқыш қолданылады. Зауыттағы діріл көзі дірілді алаңдар, бетон жайғастырғыштар, бетон араластырғыштар болып саналады.

Өртке қарсы іс-шаралар. Жобада әрбір өндірістік өрт қалқандарын (щит, 1 қалқан 800 м2) қою ескерілген. Жанғыш майлау заттар қоймасына өрттен белгі беру қондырғылары орналастырылған. Жанғыш заттар қоймасы өндірістік цехтар қатарында желдің ық жағына орналастырылған. ҚНжЕ 2.01-2002 бойынша цехтардан бөлек зауыт ауласына да қалқандар орналастырылған.

Ғимараттан 5 м қашықтықта су құбыры жүйесімен байланыстырылған гидранттар орнатылған. Жобада барлық цехтар өртке қарсы қашықтықтарды

қондырып орналастырылған және де барлық өндірістерге өрт заттарының келуі ескерілген. Өрттің жайылуын болдырмау зат өртке қарсы тосқауылдар қойылған, жанғыш заттар қоймасы тез алынатын жабындармен жабылған. Өрттің таралуына қарсы тиімді шара болып өртке қарсы алшақтық (үзіліс) және тосқауылдар, сондай-ақ ғимараттардың ішіндегі

ойластырылған жобалау және әр түрлі өртке қарсы жанбайтын конструкциялармен оқшауланған бөгеттер мен отсектер орнату саналады. Өртке қарсы тосқауылдар көмегімен (өртке қарсы қабырға, жабынаралық, есік) бір ғимарат немесе құрылыс шегінде өрт қауіпті бөлмелерді басқалардан оқшаулауға болады, сонымен МемСТ 12.1.004-85 стандартына сәйкес өрттің таралуына шектейді.