

КІРІСПЕ

Тиімді құрылыс материалдар технологиясы мен оны өндіретін өндіріс мекемелерін жобалап, өндіріске өндіру қазіргі күннің көкейтесті мәселелері болып табылады. Осындай тиімді материалдар есебінде автоклавты газдыбетон жатады. Автоклавты ұялы бетонның қазіргі уақытта өндіріліп, көптен-көп қолданылатын ауыр бетонмен немесе кірпішпен салыстырғанда жетістігі көп мысалы, 1 м^3 ұялы бетон алу үшін, дәл осындай ауданға жұмсалатын кірпішпен салыстырғанда шикізат 5-есе аз ысырабталады. Оның үстене 1 м^3 кірпіш қабырғалық салмағы-700 кг, ал ұялы бетонның массасы-170 кг.

Ұялы бетонның ішкі құрылысының қуысты болуына орай, олардың жылу мен дыбыс ұстау көрсеткіштері жақсы жағынан ерекшеленеді. Тағы бір жетістігі ұялы бетонды өндіруде, көрсетілген вариантпен салыстырғанда энергия ысырыбтары 2-есеге дейін аз. Бұрынғы айналған кірпішті қабырға қалауға салыстырғанда құрылыстағы орындалған, жұмыстың еңбек сыйымдылығы-1,5-1,8 есе төмендейді. Газдыбетон бұйымдар өндірісінің ұйымдастыруға жұмсалған күрделі қаражат эквивалентті жағдайда қолданылған керамикалық бұйымдармен салыстырғанда 2-есеге дейін кемиді екен. Ал егер қабырғаны майда, ұялы бетоннан алынған блоктармен құрастырсақ, онда құрылыстағы еңбек ысырабы 2,3-3 есе төмен болады.

Қазақстанда құрылыс материалдарының көптеген түрлерін дамытуда айтарлықтар жетістіктер бар. Соның ішінде негізгі маңызы зор құрылыс материалдары болып газдыбетон табылады. Газдыбетон материалдары бұйымдар жасау үшін қолданылатын басқада силикат материалдарға қарағанда кең қолданылып жүрген материалдың бірі. 1 м^2 газдыбетон алу үшін кірпішпен салыстырғанда 5 есе шикізат материалдары аз кетеді. Энергия шығыны кірпіш өндіруге қарағанда газдыбетонда 2есе аз. Кірпіштің орнына құрылыста газдыбетоннан жасалған материалдарды қолдану, жұмыс шығынын 1,5-1,8 есе азайтады. Қаржылық құю, яғни бюджеттік шығын ақша, газдыбетон өндіруге керамика тастары мен кірпішін өндіруге қарағанда 2 есе аз. Құрылыста кірпіш пен тастарға қарағанда газдыбетон бұйымдарын қолдану тиімді.

Ұялы бетон технологиясы қарапайым және төменгі операциялардан тұрады: әкті-шлакты-құмды тұтқырларды дайындау кейбір полимерлі қоспаларды араластыру арқылы оларды бетон құрамына ендіру және жаңа технологиялық бойлықты пайдалы қолданып білу. Осы–бойлықтың жұмысымен танысқаннан соң жабдықтардың қолайлы орналасқанын жұмыс істеу принциптері тиянақты және сенімді.

Ауыр технологиялық жұмыстарды автоматтандыру мен механикаландыруға болатындығы, бір бойлықтың ішінде әртүрлі бұйымдар өндіру мүмкіндігі мен автоклавтың ішкі жұмысшы көлемін тиімді қолдануға болатындығына көз жеткізуге болады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Құрылысқа арналған алаңды сипаттау

Ақтөбе облысы көлемі бойынша екінші облыс болып табылады, территория көлемі– 300,6 кв.км, ол мемлекет территориясының 11 % алып жатыр. Әкімшілік түрде Ақтөбе қаласы, 12 аумақ және 4 кіші қалашықты байланыстырады. Облыстағы ірі экспортты брендты өндірістер АО «406-ГА авиажөндеу зауыты», АО «СНПС-Ақтобемунайгаз», АО «Ақтобедегі хромды байланыстар зауыты», АО «Актюбрентген», Донской ГОК және Ақтөбе феррум балқыма зауыты, АО «ТНК «Казхром» - олар алыс және жақын шетел базарларында кең таралған. 700-ге жуық өндіріс орындары іске қосылған.

Республикамыз дамып келе жатқанда, Еуропа, Америка және Азия елдері сияқты дамыған елдердің өндірістерімен бірдей дәрежеде болу үшін, бүкіл экономиканы қайта құру керек. Шикізаты дұрыс дамымаған мемлекеттен, өндірісі мен индустриясы дамыған мемлекетке көшу. Осы айтылған факторларды талдай отырып, құрылыс аймағы ретінде Ақтөбе қаласын таңдадым.

Дайындалып отырған жобада МемСТ 25485-89 және МемСТ 21520-89 мен СНиП2.03.01-80-талаптарына жауап беретін бұйымдар келтірілген. Көрсетілген нормативті құжаттардың ережелері газдыбетоннан алынған ұсақ қабырғалық блоктарға жарайды.

Аталған блоктарды көбінесе ғимарат ішінде агрессивті факторлар болмайтын және ондағы салыстырмалы ауа ылғалдылығы-75% көп емес жағдайда олардың ішкі және сыртқы қабырғаларын қалауға қолданады.

1.2 Зауыттың жұмыс ережесі

Жұмыс тәртібін есептеудің негізгі мақсаты технологиялық жабдықтарды есептеуде, шикізаттарды есептеуде, тізімдік жұмысшы құрамын есептеуде негіз болуы қажет. Жұмыс тәртібі өндірісті жобалаудың технологиялық нормаларына сай орнатылады, олар жоқ болған жағдайда технология талаптарына сай жасалынады. Ол технологиялық жабдықтарды, шикізаттарды, жұмысшы құрамын есептеуде негізгі пункт болып табылады.

Кәсіпорынның жұмыс істеу уақытының номинальды жылдық қоры төмендегі формуламен анықталады

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

$$T_{ж} = 255 \cdot 2 \cdot 8 = 4080 \text{ сағ.}$$

мұндағы N-жылдық жұмыс күнінің мөлшері;

n-тәуліктегі жұмыс ауысымының мөлшері;

t-ауысымдағы жұмыстың сағаттық ұзақтылығы.

Жалпы және бөлек тізбектер мен өндіріс қуатына негізделген үздікті және үзілмелі аптадағы сағаттық жұмыс істейтін технологиялық жабдықтардың жұмыс уақытын есептеу қоры төмендегі формуламен анықталады

$$\Phi_{\text{кор}} = T \cdot C \cdot K_{T,H}, \quad (2)$$

мұндағы T-бір жылдағы тәуліктік жұмыс саны, сағат;

$K_{T,H}$ -қолданылған жабдықтардың орташа жылдық коэффициенті(0,8-0,95);

C-тәуліктегі жұмыс сағатының мөлшері.

Жылдық үздіксіз жұмыс істейтін жабдықтың жұмыс істеу уақытын есептеу

$$T_p = T_r \cdot K_{K,H} = 4080 \cdot 0,90 = 3672$$

Жабдықтарды жөндеу үшін жабдықтарды техникалық қолдануға арналған коэффициент қабылданған $K_{T.H}=0,8-0,95$.

Қабылданған зауыттың жұмыс тәртібі кестеге енгізіледі.

2 Кесте Зауыттың жұмыс тәртібі

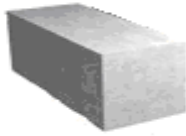
Шикізаттың аталуы	Жылдық жұмыс күнінің саны	Тәуліктегі ауысым саны	Жұмыс ауысымының ұзақтығы, сағат	Жұмыс уақытының жылдық фонды	
				Тәулік	Сағат
Шикізаттарды қабылдау	255	1	8	8	2040
Шикізаттарды дайындау	255	2	8	16	4080
Қалыптау	255	2	8	16	4080
Кептіру	255	3	8	24	6120
Автоклавта	255	3	8	24	6120
Өңдеу	255				

- | | |
|---|------|
| 1) Жылдағы тәулік саны | -365 |
| 2) Мейрам күндері мен демалыс күндерінің саны | -60 |
| 3) Жылдық есептік тәуліктер саны | -255 |
| 4) Апталық жұмыстың ұзақтығы, тәулік | -5 |
| 5) Тәуліктегі жұмыс ауысымының саны | -2 |

- 6) Ылғалды жылумен өңдеудің жұмыс сменасының саны -3
- 7) Шикізат пен материалдарды қабылдау және бұйымдардың шығарылуы:
- А) темір жол көмегімен -3
- Б) автокөлікпен -2
- 8) Жұмыс ауысымының ұзақтығы, сағат -8

1.3 Өндіріс өнімінің номенклатурасы

3 Кесте – Өндірістік бұйымның номенклатурасы мен техникалық сипаттамасы

Бұйымның аталуы мен эскизі	Маркасы (типтік өлшемдері)	Өлшемдері, мм			Бұйым массасы, кг
		ұзындығы	ені	биіктігі	
	D800	588	200	288	26,4

Жобаланатын өнімдердің жобалық қуаттылығы жылына 50000 м³ –те болатын газдыбетоннан жасалған жеңіл қабырға блоктарын жасауға арналған.



1 Сурет - Газдыбетонның сыртқы көрінісі

4 Кесте Бұйымдардың өндірістік бағдарламасы

Бұйымның аталуы	Жылына	тәулігіне	Ауысымына	Сағатына
Газдыбетон	50000	274,5	137,25	17,16
	2121212	8318	4159	520

1.4 Шикізат материалына сипаттама

Газдыбетон блоктарын өндіру үшін шикізат ретінде: портландцемент, әк, гипс, құм, су және АІ-ұнтағын қосады. Жобаланатын кәсіпорын Ақтобе қаласында орналасқандықтан шикізаттарды жақын жерлерден тасымалдаймыз. Батыс Қазақстан облысы Ақтобе қаласындағы "Ақтобе Glass" компаниясына қарасты Айсара кен орнынан кварцты құмды тасымалдаймыз, портландцементті Шымкент қаласынан, құрылыс әгін Текелі қаласындағы "Типсо-Газ-Синтез" ЖШС әк зауытынан алынады. Шикізаттарды теміржол тобы арқылы тасымалдаймыз.

Байланыстырғыш зат есебінде қолданылатын әк МемСТ 9179-77 және цемент МемСТ 10178-85 талаптарына жауап беруі қажет. Цементтің ұнтақтығы, ПСХ-2 приборымен анықталады. Құм құрамында қоспалары МемСТ 8736-97 талаптарына жауап беруі қажет. Кварцты құм болса МемСТ 3476-79 шарттарына жауап беретіндей болады. Ондағы SiO_2 мөлшері-70% көп болған жөн. Слюда-0,5% көп емес, шаң-тозаңды, балшық қоспалар-3% тен көп болмауы қажет. Шартты құм болмаған жағдайда, құмның құрамындағы мөлшері-60% жететін дала шпатты құмдарды қолдануға қажет, рұқсат етіледі, Су МемСТ 23732 талаптарына сай болады.

Портландцемент. Газдыбетон блок өндірісінде маркасы ПЦ400-Д20 «АО Шымкентцемент» портландцементі қолданылады.

Портландцемент-суда немесе ауада қатаятын гидравликалық байланыстырғыш зат. Ол клинкерді гипс қосып ұнтақтау арқылы алынатын сұр түсті ұнтақ түрінде болады. 1,5-3,5 пайыз гипсті оның ұстасу мезгілдерін реттеу үшін қосады. Себебі, гипсіз ұнтақталған клинкер бірнеше минуттың ішінде үлгереді де құрылыста қолдануын қиындатады.

Цемент сапасына негізінен тез қатаю қасиеті бар жоғары берік гидравликалық заттың қасиеттері бар үш кальцийлі силикаттың (алит) жоғары мөлшерде болуы әсер етеді. Екі кальцийлі силикат (белит)-орташа тығыздыққа ие, баяу қатаятын гидравликалық байланыстырғыш.

МемСТ 10178-85 портландцементтің үш түрін өндіруді қамтыған: Д20-қосылған активті минералдық қоспалар мөлшері 20 пайызға дейін глиежден басқа шөкпелі тау жынысынан алынған минералдық қоспалар немесе 20 пайызға дейін домналық және электротермофосфорлық гранулданған шлактар, глиеждер және басқа минералдық қоспалар қосылған портландцементтер. «АО Шымкентцемент» зауытынан алынады.

Цемент сапасын көрсететін негізгі қасиет оның беріктігі болып табылады.

Толтырғыш-бетон құрамында толтырғыш мөлшері 80% болады, ол бетон қасиетіне, ұзақ мерзімділігіне және өзіндік құнына әсер етеді. етонға толтырғышты енгізе отырып, цемент шығынын азайтады. Сонымен қатар толтырғыштар техникалық қасиеттерін жақсартады.

Жеңіл бетондарға толтырғыш ретінде тығыздығы 1200 кг/м^3 , түйіршік

ірілігі 5мм (құм) және тығыздығы 1200 кг/м³ болатын табиғи және жасанды төгілмелі кеуекті материалдарды қолданылады. Жасанды кеуекті толтырғыштарды өндіріс қалдықтарынан немесе силикатты шикізатты майдалап електен өткізіп, термиялық өңдеу арқылы алады.

Бетонға арналған толтырғыштарға толықтырғыштың бетон қасиетіне әсері бойынша талаптар қойылады. Толықтырғыш түйіршікті материал болып есептеледі, сондықтан бірнеше заңдылықтарға ие. Бетон қасиетіне толықтырғыштың тазалығы, беріктігі және түйіршіктік құрамы әсер етеді.

Кварцты құм-Батыс Қазақстан облысы Ақтөбе қаласындағы "Актобе Glass" компаниясына қарасты Айсара кен орнынан тасымалданады. ТОО "Актобе Glass" өнімдері МемСТ 22551-77 талаптарына сәйкес келеді. Кварцты құм ВС-050, С-070 маркасына сәйкес келеді.

Құмның физико-механикалық қасиеттері: Көлемді төгілмелі тығыздығы, т/м³: 1,44-1,68 (орташа 1,50); шынайы тығыздығы, г/см³: 2,6-2,7 (орташа); су сіңіргіштігі, %: 8,5-9,5 (орташа 9,0); ірілік модуль 0,53-0,70 (орташа 0,60); саз және шаң құрасы %: 0,04-7,3 (орташа 1,72).

Құрылыс әгі дегеніміз-әктасын, борды өртеу арқасында, оның құрамындағы көмір қышқылының, аяғына дейін бөлініп шығуынан пайда болған байланыстырғыш материал. Әк өңдеу түріне байланысты мыналарға бөлінеді: сөндірілмеген және сөндірілген.

Егер әктің құрамында MgO 7% аз болса ол кальцийленген деп, ал егер 7% көп болса магнезиаланған деп бөлінеді. MgO көп болған сайын әк нашар сөндіріледі және сөндірілгенде жылу аз болады. Сөндірілу температурасына байланысты төменгі температурада сөндірілген 70 градустан төмен және жоғарғы температурада сөндірілген болып бөлінеді.

Әк илемін сөндірілмеген әк тасын немесе сөндірілмеген ұнтақталған әкті сумен сөндіру арқылы алады, бұл дегеніміз CaO және MgO гидратқа айналдыру.

Әктің қасиетіне құрамындағы балшық, құм және тағы басқа қатты әсерін тигізеді. Құрамында қоспасы аз әк жақсы күйдірілген болса сумен араласқанда тез және түгел сөндіріледі.

Әктің ұнтақтылығы, ПСХ-2 приборымен анықталғанда көрсеткіштері бір сапа беруі мүмкін.

Тұтқыр зат есебінде қолданылатын әк МемСТ 9179-77 талаптарына жауап беруі қажет. Осыған орай әктің белсенділігін анықтайтын қос тотықтың CaO+MgO қосындысы 70% аз болмауы керек. Сөну жылдамдығы 5-15 минут.

Әктің ұнтақтығы, ПСХ-2 приборымен анықталғанда көрсеткіштері бір сапа өзгеруі мүмкін.

Гипс. Гипс байланыстырғыш материалы дегеніміз шикізатты жылу арқылы өңдеп, құрамында жарты молекула суы бар затты ұнтақтау арқылы алынған зат.

Гипс тасы екі молекула суы бар күкірт қышқылы кальций тұздарынан тұрады. Гипстің химиялық құрамы CaO-32,56% (кальций тотығы); SO₃-46,5% (күкіртті ангидрит); H₂O-20,93%. Екі сулы гипс шикізат минералы жұмсақ,

МООС шкаласында оның қаттылығы екіге тең. Екі сулы гипстің тығыздылығы 2,2-2,4. Таза гипс мөлдір немесе ақ түсті болады.

Гипс тасы негізінен 110-180°C температура аралығында өңделеді.

Алюминий пудрасы-жіңішке дисперсті алюмин ұнтағы, формалардың орташа диаметрі 20...50 және қалыңдығы 1...3 мкм. Алюминийдің әрбір бөлшегі стерианның жұқа қабатымен қапталған, ол пудраға гидрофобты әсер береді.

1.5 Бұйымдардың өндіріс тәсілін негіздеу

Конструкционды жылу оқшаулағыш ұялы бетон бұйымдарын өндіру келесі маңызды технологиялық операциялардан тұрады: шикізат материалдарын дайындау, бетон араласпасын дайындау, бұйымды қалыптау және бұйымдарды жылу ылғалды өңдеуден өткізу. Бұйымдарды қалыптау кезінде көбіктелген массаның ұстамдылығын арттыру үшін, сонымен қатар қатаю кезіндегі үлкен көлемді цементті жаңа түзілімді, жылу оқшаулағыш ұялы бетон технологиясында ұсақ дисперсиялы композицияларды қолданады. Тәжірибе жүзінде шикізат материалдарын дайындаудың екі әдісі қолданылады:

Бірінші негізгі масса ылғалды ұнтақ кремнеземді компоненттен (кұм) және құрғақ ұнтақ әкті-кұмды байланыстырғыштан (әк:кұм қатынасы 1:2 тең) тұрады. Кұмды шламда құрамындағы суды бірқалыпты ұстайды, оның аққыштығын қамтамасыз етеді (шлам тығыздығы 1,6 г/см³ шамасында).

Шихта-әк біріккен құрғақ ұнтақ шикізат компоненттері, массадағы цемент және әктің соңғы ылғалдылығы 2%-дан аспайды. Шикізат араласпасының негізгі компоненттері ұнтақталғаннан кейін келесі дисперстімен сипатталуы керек S_{vd} , см²/г: кремнеземді компонент (кұм) 1500...2000 аз емес; әк-4500...5000; цемент-3000...4000.

Ылғал секілді құрғақ ұнтақ ПАВ қатысуымен жасалуы керек, ол ұнтақтылықты интенсификациялайды, жиі бөлшектердің (жабысуын) агрегираттауды алдын-алады, металдың ұнтақтылығын азайтады. Құрғақ компоненттер құрамындағы ПАВ массасы 0,1...0,25%.

Газдыбетон бұйымдарын екі әдіспен дайындайды: құю және діріл технологиясы бойынша. Газдыбетон технологиясында қалыптау қоспасын дайындауға компоненттерді мөлшерлеу және берілген технологиялық құрылым алғанша біртекті қоспа дайындалады. Бұл жағдайда араласпаның кеуектенуі бұйымды қалыптау сатысында жүреді. Бетон араласпасы және дайын ұялыбетон бұйым құрылымына маңызды әсер етуші фактор болып, араласпаның барлық көлемінде аз мөлшердегі (0,6...0,7 кг/м³) газтүзгіштің (алюминий пудрасының) бірқалыпты таралуы болып табылады.

Газдыбетон қалыптау массасын дайындауда және араласпаның температурасы 35°C төмен болмау үшін шлам мен суды 40...50°C қыздыру қарастырылады. Бұл араласпада алюминий пудрасының Ca(OH)₂ мен

әрекеттесуі интенсификацияны қамтамасыз етеді.

Шикізат материалдарын келесідей салады: құмды немесе золды шлам, судың жетіспейтін мөлшері, байланыстырғыш, газтүзгіш. Қоспалар-гипс, ПАВ және басқалары-араластырғышқа байланыстырғыштармен бірге салады. Компоненттерді газтүзгіш салғанша-1...3 минут араластырады, газтүзгішті салғаннан кейін-1...3 мин араластырады.

Дірілді араластыру технологиясы кезінде діріл араластырғыштың корпусында жүреді.

Құю технологиясында ұялыбетон араласпасының көбіктенуі қозғалмайтын қалыптарда 25...50 мин аралығында жүреді, діріл алаңында қондырылған қалыптағы қоспаны діріл арқылы көбіктендіргенде, газ бөлінудің бүкіл процессі кезінде (3...6 мин) 15...150 ГЦ жиікте және 0,6...0,2 амплетуда да дірілдетеді. Газдыбетон бұйымдарының технологиясында қалыптау кезеңі-технологиялық операциялардың маңызды бір бөлігі, өйткені дәл осы сатыда материалдың кеуекті құрылымын қалыптау жүреді. Бұл кезеңде негізгі шарттар газ шығарудың кинетикалық шарттары массаның реологиялық шарттарына 0,6...0,2 мм сай келуі керек.

Тиімді тәсіл болып дірілді қосыту жатады. Дірілді қосыту технологиясы су/қатты зат қатынасы 0,35...0,4 жоғары тұтқырлығы газдыбетон қоспаларын пайдалануға негізделген (су құю технологиясында су/қатты зат 0,55-0,65). Діріл әсерінен иммоилизациялық суды босатылады соның себебінен газдыбетон массасы бөлшектері қозғалады, сонымен жүйенің ақыштық қасиеті жоғарылайды. Осы жағдайда жүйенің шектелген кернеу жылжуы, минимумға дейін азаяды сонымен массадағы кеуектер пайда болу процессі зор жеңілденеді. Сол себептен өзімнің дипломдық жобамда газдыбетон блоктарын өндіру үшін дірілді тәсілді қолданамын.

Газдыбетонды дайындау кезіндегі негізгі операциялар-газдыбетон араласпаны дайындау, қалыптау және бұйымның қатаюы. Бұл процесстер стендті, ағындық-агрегатты және конвейрлі әдістермен орындалады, өндірудің технологиялық сызбасы өндіріс алаңдары мен қондырғыларды пайдалануға, бұйымның өзіндік құны мен еңбек өнімділігіне елеулі әсер етеді. Сондықтан өндірістің технологиялық сызбасын таңдауды техника-экономикалық негіздеу қажет.

Газдыбетон блоктарды өндіретін болғандықтан біз кесу технологиясын қолдандық. Автоклавты ұялы бетон өндірісінде кесілетін технология қолдансақ, онда қалыптау процесінің өзі үш кезеңнен тұрады:

Бірінші кезең кезінде арнайы қалыптайтын қалыпқа биіктігі 0,6 дан 1,6 м дейінгі үлкен массив қалыпталады. Бастапқы кезде қалыпталаатын бұйымның ең үлкен өлшемі кесу әдісіне тікелей байланысты және өзгеріп отырады.

Екінші кезеңде, бастапқы 1-ші кезеңде алынған массивті, бір-біріне перпендикулярлы бағытта, берілген геометриялық пішіні мен өлшемдері бар бөлшектерге блоктарға келеді.

Массивтерді блоктарға бөлу арнайы осы мақсатқа арналған және ұзындығы, ендігі және биіктігі жағынан керекті өлшемдерге келуге

мүмкіншілік беретін біртүрлі машиналармен іске асырылады.

Бұл ретте блоктардың бір түрінен екінші түріне ауысу кезінде өлшемі жағынан кесетін машинаның жұмыс органының барлық бойлыққа ауыстырмай –ақ іске асыру мүмкін және шамалы өзгеріс тудыратын бөлшек ауыстыруға барлығы 10-15 минут уақыт сарапталады. Бір айта кететін жағдай, ол кесілген бөлшектің ұзындығы қалып ұзындығынан көп бола алмайды.

Ол дегеніміз алынатын бұйым геометриясының қалып өлшемдеріне байланыссыз екенін көрсетеді.

Үшінші кезеңде бұйымды дайындау бұйымның пайда болуындағы автоклавты өңдеуден кейін арнайы станоктарда жүргізіледі.

Газдыбетоннан бұйым дайындаудың жаңа әдісінің басқа әдістермен салыстырғандағы жетістіктері болып, бұйым дайындау кезінде оны сан-алуан ассортиментін бір мәселеде, кәдімгі үйреншікті қалыптарда, жабдықтарда қолданып-ақ, оларды анау айтқан қайта жабдықтамай өндіруге мүмкіндігі бар. Осы әдістің тағыда бір ескерте кететін жақсы жағы ол тұрақты өндірістік алаңды жақсы пайдаланып дайын бұйым санын көбейту арқылы, өндіріс қуаттылығын 1,5-2 есе арттыру болып табылады. Бірыңғайланған және біртүрлі қалыптарда бір уақытта бүтін бір топ бұйым дайындау, процесіндегі еңбек сыйымдылығын қысқартады, комплексті механизациялау мен автоматтандыруға жағдай жасайды, осының қорытындысында 1м^3 (масса) дайын бұйымға жұмсалған еңбек ысырабы 1,5-2 есе қысқарады. Мұнымен қатар жабдықтардың металл сыйымдылығы азаяды, процестердің энергия сыйымдылығы кемиді және 1м^3 газды массады өндіруге жұмсалатын материалдардың ысырабы 1,5-2 есе жақын қысқарады. Осы әдістің аталған жетістіктері газомассаның кесу технологиясын басқа әдістермен салыстырғанда, алдыңғы қатарлы деңгейге көтеріледі және оны ең негізгі басты технология деп санауға мүмкіндік береді.

Соңғы кезде, газдыбетонды қалыптау негізінде дірілді технологияны көбінесе қолдана бастады. Бұл технологияны бұйымдарды дайындаудағы технологиялық циклдің қысқаруына, массаның ісіну процесін белсенді түрде реттеуге, ылғалдылықты төмендету мен химиялық қоспаны пайдалану салдарынан бұйымның физикалық және механикалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік туғызады.

Жоғарыда аталған талдаудың қорытындысы бойынша ұялыбетонды өндірудің кесіу технологиясы, басқа әдістермен салыстырғанда, әзірше тиімді және пайдалы екені көрініп тұр. Болашақта бұйымдардың қалыптаудың дірілді технологиясының, өңдеу кезіндегі орындалатын операциялардың бір-бірімен сай келуі жағымен байланыстырып отыр.

Одан басқа жобада жаңа жабдықтарды қолданып өндірістік қалдықсыз бұйым шығару көзделген. Демек, жаңа жабдықтарға сай келетін жаңа еңбек әдістерін қолдану арқылы, еңбекті қорғаудың, техника қауіпсіздігінің сақтау әдістерін жаңа пайда болатын түрлерін тексеріп көруге, жаңа сақтану әдістерін ойластыруға болады.

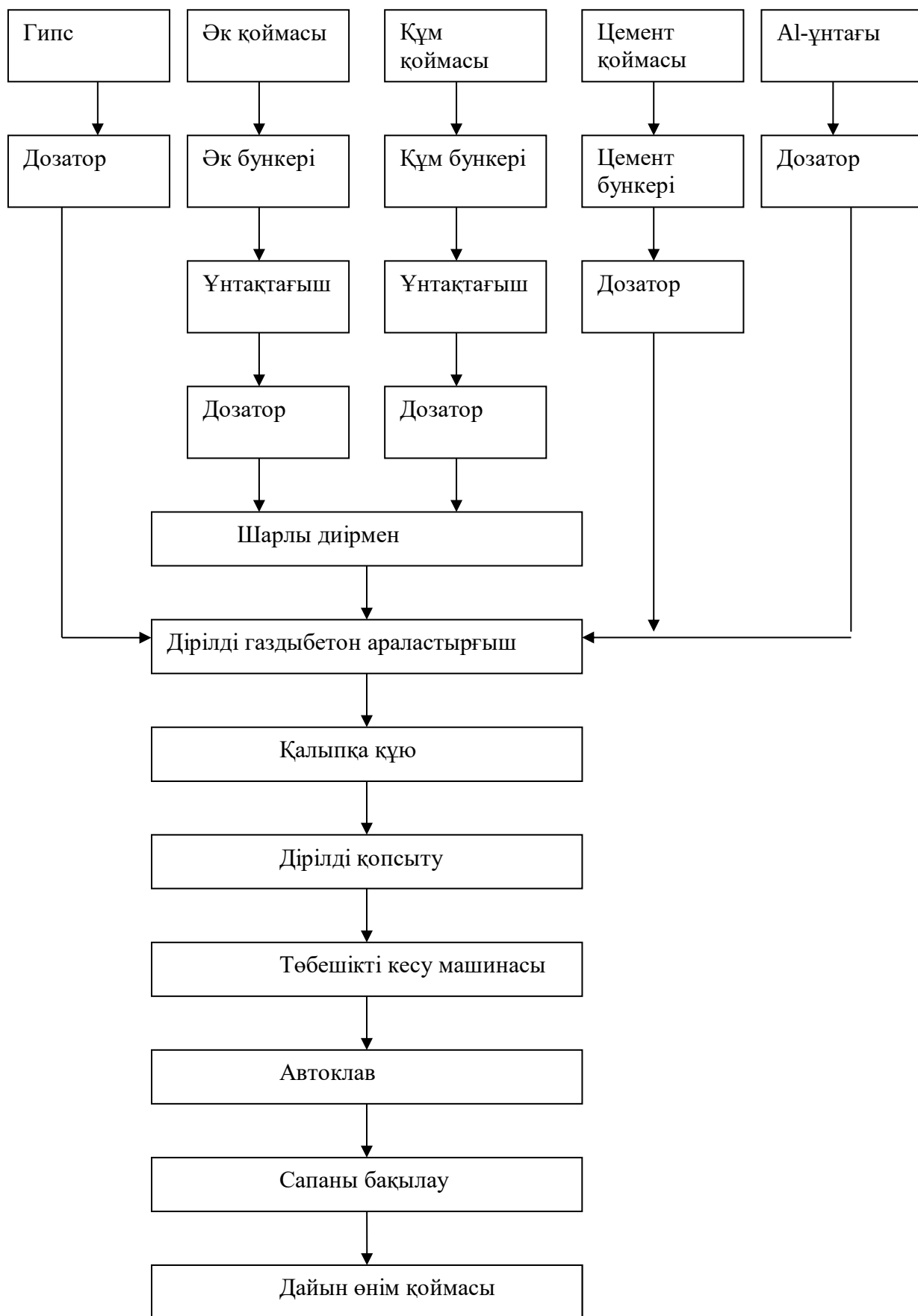
Жоғарыда айтылған негізгі мәселелерді ескере отырып, дірілді және

кесінді технологияны қолдану негізіндегі, газдыбетонды блоктарды өндіретін өндірістік мекеменің жобасы жасалады.

1.6 Бұйымдарды өндірудің технологиялық тізбегі

Газдыбетон қоспасын дайындау. Мөлшерлегішті қоса және берілген технологиялық құрылым бойынша барлық компоненттерді қосып бірқалыпты ерітінді алғанша араластырады. Ерітіндінің көбіктенуі бұйымды қалыптау сатысында жүреді.

Газдыбетон араласпасын қалыпқа дайындау келесідей. Газдыбетон қоспасының компоненттерін мөлшерлегеннен кейін гидродинамикалық газдыбетон араластырғышына салынады, оның сыйымдылығы 5 м^3 дейін (1сурет) қосылған араластыру механизмі келесі кезекпен жүреді: құмды шлам, су байланыстырғыштар және газтүзгіш суспензия түрінде. Қоспаны араластыру ұзақтығы газтүзгішті салмасқа дейін 3-5минут. Газтүзгішті салғаннан кейін 1-3 минут араластырады, араласпа газдыбетон араластырғышынан қалыптау постына келеді. Газдыбетонға қалыптау массаны дайындау үшін шлам мен суды $40-45^{\circ}\text{C}$ дейін ысту қарастырылады, ол қоспа температурасы 35°C төмен емес температураға жету үшін. Ол алюминий пудрасымен $\text{Ca}(\text{OH})_2$ қоспасымен интенсивті араласады. *Қалыпты дайындау.* Бірінші қалыпты ескі жабысып қалған бетоннан тазартудан басталады, қалыптың ішкі бетін майлап, байланысқан қалыпты қатырып, бұйымды арматуралау үшін арматура каркастарын салады. Қалыпты дайындаудың соңғы сатысы болып арматура каркастарын, анкерлерді және салынатын детальдар болып табылады. Каркастар мен орналастырылатын бөлшектерді салғанда осы элементтер қалыпта өзінің орнында тұруын нақты бақылау керек. *Бұйымдарды қалыптау.* Бұйымдарды қалыптау қоспаны горизонтальды қалыпқа құюдан басталады, берілген көлемді массаға дейін қопсытылу осы жерде болады. Қалыптау сатысы-газдыбетон бұйымдарының технологиясындағы маңызды операция. Бұл сатыла көбіктелген масса алудың негізгі шарттарын сақтау керек, жақсы жоспарланған көбіктендіргіш бөлінген газ кинетикасы массасының реологиялық құрылымына сәйкес келуі керек. Дірілдету технологиясында газдыбетон массасының көбіктенуі массасында болады, оны газ шығарудың (3-6 мин) бүкіл процессі кезінде дірілдетеді, жиілігі 15-150 Гц механикалық мінездемелері уақытында бөлумен анықталады.



2 Сурет -Бұйымдарды өндірудің технологиялық тізбегі

Ең тиімді құрылым құраудың әдісі массаны қопсыту болып табылады. Дірілді тоқтатқаннан кейін діріл арқылы бұзылған құрылымдық байланыстар жылдам орнына келеді, нәтижесінде беріктігі және массаның көбіктену қасиеті жоғарылайды, шөгуімен бекітіледі. Қалыптарды газдыбетон араласпасымен биіктігі бойынша жартылай толтырады, араласпа қопсытылғаннан кейін қалыпты толық толтырады (құйманың биіктігі шамамен 1/3 құрайды). Одан кейін қалыптар «ашу» аймағына және беріктігін арттыру аймағына транспортталады, массивтердің төбешіктерін кеспес алдын және қоршаған ортаның температурасы 20⁰тан төмен болмауы қажет, бұл жерде аларласпа сутегінің бөліну реакциясы жүреді, кеуектер пайда болып араласпа көтеріледі. Сутегі бөлінгеннен кейін ашу процесінің уақытында материалда миллион ұсақ кеуектер пайда болады. 3-4 сағат созылады.

Көбіктенгеннен кейін газдыбетон араласпасында пайда болған төбешіктер кесіп алып тастайды. Төбешіктерді кескеннен кейінгі қалдықты газдыбетон араласпасын дайындау кезінде қайта қолданады, араластырғышқа белгілі бір мөлшерде қоса отырып.

Бұйып қалыпталып болғаннан кейін олардан төбешіктер кесілгеннен кейін оларды көтеріп қалып вагонеткаларға салады, және физико-химиялық процестер дами бастайды, ол цементті заттардың құрылымын қалыптауға негізделген.

1.7 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 (P_n) 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 тығыздылықтағы ұялы бетонға қжетті кеуектүзгіш мөлшерін анықтау үшін бетонның бастапқы кеуектілігін анықтайды (P_p)

$$P_p = 1 - \left(\frac{\rho_c}{\rho_{cs}} \right) \cdot (V_{уд} + B/T), \quad (1)$$

мұндағы ρ_c – кептірілген күйдегі ұялы бетонның тығыздылығы;

ρ_{cs} – материалдағы байланысқан суды ескеретін коэффициент;

$V_{мен}$ – құрғақ араласпаның меншікті көлемі.

Илемге кететін кеуектүзгіштің (P_n – алюминия ұнтағы) шығыны

$$P_{\Pi} = \left[\frac{P_p}{(\alpha_{\text{ххк}})} \right] \cdot V, \quad (2)$$

мұндағы α -ккееуктүзгішті пайдалану коэффициент; κ - ккееуктүзгіштің шығу коэффициенті; V -ұялы бетонды араласпаның берілген көлемі.

Илемге кететін материал шығыны мына формула бойынша анықталады

$$P_{\text{кұрғ}} = \left(\frac{\rho_c}{\kappa_c} \right) \cdot V; \quad (3)$$

$$P_{\text{байл}} = \frac{P_{\text{кұрғ}}}{(1+c)}; \quad (4)$$

$$P_{\Pi} = P_{\text{байл}} \cdot n; \quad (5)$$

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

$$P_{\text{иф}} = \left(\frac{P_{\text{эк}}}{A_{\text{ф}}} \right) \cdot 100; \quad (7)$$

$$P_{\text{в}} = \frac{P_{\text{кұрғ}} \cdot B}{T}; \quad (8)$$

$$P_{\text{к}} = P_{\text{кұрғ}} - (P_{\Pi} + P_{\text{иф}}); \quad (9)$$

мұндағы $P_{\text{кұрғ}}$ – илемге кететін материал шығыны;

ρ_c – кептірілген күйдегі ұялы бетонның тығыздығы;

κ_c - материалдағы байланысқан суды ескеретін коэффициент ($\kappa_c = 1,1$);

$V_{\text{менш}}$ – құрғақ араласпаның меншікті көлемі;

$P_{\text{байл}}$ - байланыстырғыш массасы;

n – аралас байланыстырғыштағы цемент мөлшері;

$P_{\text{эк}}$ – 100 % CaO тұратын тауарлы әктің массасы;

$P_{\text{иф}}$ - тауарлы әктің массасы;

$A_{\text{ф}}$ - тауарлы әктегі CaO нақты мөлшері (активтілігі);

$P_{\text{су}}$ - су мөлшері;

$P_{\text{к}}$ - кремнезем компонентінің массасы.

1 м³ газдыбетонға кететін материал шығынын анықталған $K_c = 1,13$; $C = 1,5$; $n = 0,5$; $C/K = 0,58$; $W = 0,49$; $\alpha = 0,73$ және $K = 1360$ л/кг мөлшерімен есептейді. Газдыбетон құрамының бастапқы мәліметтері мыналар болып табылады: құрғақ күйдегі газдыбетонның орташа тығыздығы, қатаю тәсілі, бастапқы материалдардың түрлері, беріктігі және орташа тығыздығы.

Берілген көрсеткіштер бойынша газдыбетон алу үшін орташа тығыздығы мен беріктік мәнін тәжірибе жүзінде судың қатты затқа қатынасымен, көбіктендіргіштің шығыны мен кремнезем компоненттерінің массалық қатынастары және байланыстырғыш заттармен есептеледі

$$\left(\frac{P_K}{P_{байл}} = C \right) \quad (10)$$

1м³ материалдың шығынын алдын ала есептейді

Газдыбетон қоспасының құрамын анықтау әдістемелік нұсқау арқылы іске асырылады. Тәжірибелі жолмен кремнеземі бар компоненттер мен тұтқыр арасындағы тиімді қарым-қатынас мағынасын анықтау. С-коэффициентінің, автоклавты газды силикатты бетон үшін, егер оның орташа тығыздығы-800 кг/м³ болған жағдайда, С=0,6.

Алдымен өндірілетін өнім стандартқа сай келедіма әлде сай келмейдіма анықтап алуымыз керек

$$\rho = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$C = \frac{K_p}{B}$$

$$K_p = B - 1$$

$$\rho = B + K_p, \text{ яғни } 800 = B + B \cdot 0,6$$

$$800 = 1,6B$$

$$B = \frac{800}{1,6} = 500 \text{ кг}$$

$$\text{Кремнезем} = 0,6 \cdot 500 = 300 \text{ кг}$$

$$Z = B + \text{кремнезем}$$

$$Z = 500 + 300 = 800$$

$$800 \leq 800$$

$Z \leq 800$ кіші немесе тең болуы қажет өйткені біз өндіретін блоктың тығыздығы $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$. Ал енді біз 1м³ газдыбетон блок өндіру үшін қанша көлемде шикізат екенін анықтап алуымыз керек. Алдымен байланыстырғыштың көлемін есептеп алайық.

Оның ішінде байланыстырғыштың 15% Су→Б болғандықтан 1м³ газдыбетонның құрамында $500 - 75 = 425$ байланыстырғыш.

$$500 \text{ кг} \rightarrow 100\%$$

$$x \text{ кг} \rightarrow 100\%$$

$$x = 7,5\%.$$

$$K = 425 \cdot 0,6 = 255$$

$$B = 425 \text{ кг}$$

$$\frac{C_y}{K} = 0,23$$

$$C_y = (K + B) \cdot \frac{C_y}{K} \quad (11)$$

$$C_y = (255 + 425) \cdot 0,23 = 156,4 \text{ л(кг)}$$

$$\rho_u = 3,1 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_k = 2,6 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_o = 2,7 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{cy} = 1 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{гипс} = 2,2 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Байланыстырғыш} = 425 \text{ кг}$$

$$Құм = 255 \text{ кг}$$

$$C_y = 156,4 \text{ л(кг)}$$

$$Ц = 50\% \quad Ц = 425 \cdot 50\% = 213 \text{ кг}$$

$$Әк = 45\% \quad Әк = 425 \cdot 45\% = 191 \text{ кг}$$

$$\text{Гипс} = 5\% \quad \text{Гипс} = 425 \cdot 5\% = 21 \text{ кг}$$

$$V = \frac{m}{\rho}, \quad (12)$$

$$V_k = \frac{255 \text{ кг}}{2,6} \approx 98,07 \text{ м}^3$$

$$V_o = \frac{191}{2,7} \approx 70,7 \text{ м}^3$$

$$V_e = \frac{21}{2,2} \approx 9,5 \text{ м}^3$$

$$V_u = \frac{213}{3,1} \approx 68,7 \text{ м}^3$$

$$V_{cy} = \frac{156,4}{1} = 156,4 \text{ м}^3$$

$$\sum V = 98,07 + 70,07 + 9,5 + 68,7 + 156,4 = 403 \text{ м}^3$$

1 м³ көлемінен байланыстырғышты алып тастаған кезде 1000 л - 425 л = 575

л

$$1 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} 1390 \text{ л}$$

$$x \underline{\hspace{1cm}} 575 \text{ л}$$

$$x = 0,41 \text{ кг(л)}$$

1.8 Зауыттың технологиялық тізбегіндегі өнімділікті есептеу

Газдыбетон блоктарының компоненттерінің пайыздық үлесі

$$\sum = 156,4 + 255 + 213 + 191 + 21 + 0,41 = 836,81 \text{ кг}$$

1) Әк

$$191 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} x\%$$

$$836,81 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} 100\% \quad x=22,8\%.$$

2) Цемент

$$\begin{array}{l} 213 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} x\% \\ 836,81 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} 100\% \end{array} \quad x=25,4\%.$$

3) Құм

$$\begin{array}{l} 255 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} x\% \\ 836,81 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} 100\% \end{array} \quad x=30,5\%.$$

4) Гипс

$$\begin{array}{l} 21 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} x\% \\ 836,81 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} 100\% \end{array} \quad x=2,5\%.$$

5) Су

$$\begin{array}{l} 156,4 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} x\% \\ 836,81 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} 100\% \end{array} \quad x=18,7\%.$$

6) Газтүзгіш

$$\begin{array}{l} 0,41 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} x\% \\ 836,81 \text{ кг} \underline{\hspace{1cm}} 100\% \end{array} \quad x=0,05\%.$$

Бұйымдардың жалпы салмағын анықтау

50000 м³ жылына.

$$\rho_o = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$V = 0,288 \quad 0,2 \cdot 0,588 = 0,033 \text{ м}^3$$

$$m = V \cdot \rho_o = 0,033 \text{ м}^3 \cdot 800 = 26,4 \text{ кг}$$

$$0,033 \text{ м}^3 \underline{\hspace{1cm}} 26,4 \text{ кг}$$

$$50000 \text{ м}^3 \underline{\hspace{1cm}} 100\% \quad x = 40000000 \text{ кг} = 40000 \text{ т}$$

Цех өндірісінің техникалық бөлістерін есептеу

1) Сапаны бақылау кезіндегі ақаулар (1,5%)

$$Ж_{и} = \frac{Ж_r}{1 - \frac{Б}{100}} = \frac{40000}{1 - \frac{1,5}{100}} = 40609,1 \text{ т.}$$

Ақаулар мөлшері: 40609,1 - 40000 = 609,1 т/ж.

2) Автоклавта өңдеу кезінде жоғалу (1%)

$$Ж_{и} = \frac{40609,1}{1 - \frac{1}{100}} = 41019,2 \quad \text{т.}$$

Жоғалу мөлшері: 41019,2-40609,1=410,1 т/ж.

3) Қопсытылған массаны кесу кезіндегі жоғалу (1%)

$$Ж_{и} = \frac{41019,2}{1 - \frac{1}{100}} = 41433,5 \quad \text{т.}$$

Жоғалу мөлшері: 41433,5-41019,2=414,3 т/ж.

4) Массаны қалыптау кезіндегі жоғалу (1,5%)

$$Ж_{и} = \frac{41433,5}{1 - \frac{1,5}{100}} = 42064,5 \quad \text{т.}$$

Жоғалу мөлшері: 42064,5-41433,5=631 т/ж.

5) Араластыру кезіндегі жоғалу (0,5%)

$$Ж_{и} = \frac{42064,5}{1 - \frac{0,5}{100}} = 42275,8 \quad \text{т.}$$

Жоғалу мөлшері: 42275,8-42064,5=211,3 т/ж.

6) Цемент мөлшерін есептеу

$$\begin{array}{rcl} 42275,8 & \text{---} & 100\% \\ x & \text{---} & 14\% \end{array} \quad x=5918,6 \text{ т.}$$

Цементті дозалау кезіндегі жоғалу (0,3%)

$$Ж_{и} = \frac{5918,6}{1 - \frac{1}{100}} = 5978,3 \quad \text{т.}$$

Жоғалу мөлшері: 5978,3-5918,6=59,7 т/ж.

7) Құмның мөлшерін есептеу

$$\begin{array}{rcl} 42275,8 & \text{---} & 100\% \\ x & \text{---} & 30,5\% \end{array} \quad x=12894,1 \text{ т.}$$

Құмды дозалау кезіндегі жоғалу (0,4%)

$$Ж_{\text{м}} = \frac{12894,1}{1 - \frac{0,4}{100}} = 12945,8 \quad \text{т.}$$

Жоғалу мөлшері: 12894,1-12945,8=51,1т/ж.

8) Гипс мөлшерін есептеу

$$\frac{42275,8}{x} = \frac{100\%}{2,5\%} \quad x=1056,9\text{т}$$

Гипсті дозалау кезіндегі жоғалу (0,5%)

$$Ж_{\text{м}} = \frac{1056,9}{1 - \frac{0,5}{100}} = 1062,2 \quad \text{т.}$$

Жоғалу мөлшері: 1062,2-1056,9=5,3 т/ж.

9) Өк мөлшерін есептеу

$$\frac{42275,8}{x} = \frac{100\%}{22,8\%} \quad x=9638,9\text{т.}$$

Өкті дозалау кезіндегі жоғалу (0,5%)

$$Ж_{\text{м}} = \frac{9638,9}{1 - \frac{0,5}{100}} = 9687,3 \quad \text{т.}$$

Ақаулар мөлшері: 9687,3-9638,9=48,4 т/ж.

10) Су мөлшерін есептеу

$$\frac{42275,8}{x} = \frac{100\%}{18,7\%} \quad x=7905,6\text{т.}$$

Суды дозалау кезіндегі жоғалу (1%)

$$Ж_{\text{м}} = \frac{7905,6}{1 - \frac{1}{100}} = 7985,5 \quad \text{т.}$$

Ақаулар мөлшері: 7985,5-7905,6=79,9т.

11) Газтүзгіш мөлшерін есептеу

$$\begin{aligned} 42275,8 & \frac{100\%}{x \cdot 0,05\%} \\ x & = 21,13 \text{ т.} \end{aligned}$$

2 Кесте - 1 м³ газдыбетонға кететін материал шығыны

Материалдар атауы	Материал шығыны, кг
Әк	124
Цемент	124
Кремнезем компоненті	372
Су	360
Алюмини ұнтағы	0,336
Сулы алюминилі суспензияны дайындауға арналған Мылонафт (күрғақ затқа есептегенде)	0,017

1.9 Зауыттың материалдық балансын есептеу

8 Кесте-Материалдық баланс

Кіріс	Шығыс
1.Қоймаға заттың кірісі: Әк-9638,9т Цемент-5918,6 т Құм -12894,1т Гипс-1056,9 т Су-7905,6 т Газ түзгіш-21,13 т	1.Қоймаға дайын өнімнің кірісі: 40000т 2. Қайтарымсыз жоғалулар: Сапаны бақылау-609,1 т Автоклав-410,1т Масса кесу-414,3т Массаны қалыптау-631т Араластырғыш-211,3т Цемент (дозалау)-59,7т Құм (дозалау)-51,1т Гипс (дозалау)-5,3т Әк (дозалау)-48,4т Су (дозалау)-79,9т
Барлығы: 37435,23	Барлығы: 42520,2

Баланстың қиылыспаушылығы $42520,2 - 37435,23 = 5084,97$ т.жылына құрайды, яғни 0,4%. Қиыспаушылықтың рұқсат шегі-0,5%.

1.10 Технологиялық жабдықтарды есептеу

Технологиялық жабдықтарды есептеуге арналған жалпы формула мына формула бойынша анықталады:

$$N_m = \frac{Q_{сө}}{Q_{мсө} \cdot K_{упк}} \quad (13)$$

мұндағы N_m – қондырғыға тиісті машиналар саны;
 $Q_{сө}$ – сол шек бойынша сағаттық өнімділік;
 $Q_{мсө}$ – таңдалған типтік өлшемдегі машинаның сағаттық өнімділігі;

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

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

$$N_m = \frac{4,74}{70 \cdot 0,9} = 0,07$$

СМ – 1456 диірменін 1 дана көлемінде таңдаймын

- 2) Газдыбетон араласпасын дайындау

$$N_m = \frac{4,74}{5 \cdot 0,9} = 0,85$$

СМС 40Б дірілді газдыбетонды араластырғышты 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

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

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

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

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

$$Q_A = \frac{E_A}{T_A} = T_{жаб} \cdot K_p = \left(\frac{27}{13}\right) \cdot 5659 \cdot 0,9 = 10577 \text{ м}^3$$

мұндағы E_A – автоклактағы бұйым көлемі ($9 \times 3 = 27 \text{ м}^3$);

T_A – автоклакта өңдеу циклінің ұзақтылығы (13 сағат);

$T_{жаб}$ – сағатпен өлшегендегі автоклавтың таза жұмыс істеу уақытының жылдық қоры ($24 \times 262 \times 0,9$);

K_p – жоғалуды ескеретін коэффициент 0,9.

$$N = \frac{10000 \cdot 1,003}{10577 \cdot 0,95} = \frac{10030}{10048} = 0,99$$

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)

$$P = Q \cdot n \cdot k \cdot k_1 \quad (14)$$

мұндағы Q – кранның номиналды жүккөтергіштігі, 5т;

n – сағаттық жұмыс циклінің мөлшері;

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

k_1 – жүккөтергіштігі бойынша кранды пайдалану коэффициенті, 0,8.

Бір сағатта көпірлі кранның жұмыс циклінің мөлшері:

$$n = \frac{3600}{t} = \frac{3600}{\varepsilon (t_1 + t_2 + \dots + t_n)}$$

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:

$$\varepsilon = 0,7-0,8;$$

Жүк көтергіштігі бойынша механизмді пайдалану коэффициенті:

$$k_1 = \frac{Q_c}{Q_5} = \frac{4}{5} = 0,8$$

мұндағы Q_c – аусысымына көтерілетін жүктің орташа массасы, т;
 Q_5 – кранның номиналды жүккөтергіштігі

$$n = \frac{3600}{0,8 \cdot (40 + 40 + 40 + 10 + 30 + 30)} = 30$$

$$П = 5 \cdot 30 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 96 \text{ т/сағат}$$

Орташа қуаттылығы 65 кВт

Электрлі жеткізу арбалары

Электрлі жеткізу арбаларының мөлшері мына формула бойынша анықталады:

$$N = \frac{m \cdot t}{60 \cdot P \cdot K} = \frac{20 \cdot 3}{60 \cdot 1 \cdot 0,9} = 1,1,$$

мұндағы m – уақыт периодындағы циклдер мөлшері;

t – цикл ұзақтылығы;

P – жұмыс уақытының қоры;

K – жабдықтарды пайдалану коэффициенті, $K = 0,9$.

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

Жабдықтар атауы	Мөлшері	Қысқаша техникалық сипаттамалары
Шарлы диірмен СМ 1456	1	Өнімділігі 1,47 және 2,42 т/сағат
Дірілді газды бетонараластырғыш СМС-40Б	1	Сыйымдылығы 5 м ³
Дірілалаңы 469 МДВ37	1	Өнімділігі 32 м ³ /сағат
Автоклав СМ-545	1	19x2,6
Көпірлі кран	1	Жүккөтергіштігі 5 т Электрқозғалтқышының қуаттылығы 65 кВт
Электрлі жеткізу арбалары СМ-546	1	Электрқозғалтқышының қуаттылығы 8,5 кВт Жүккөтергіштігі 25т
Автоклавты вагонетклара СМ-547	8	Жүккөтергіштігі 22 т

1.11 Қоймаларды есептеу

Толтырғыштарды жабық қоймада сақтағанда қойманың сыйымдылығы мына формула бойынша анықталады

$$V_n = Q_{\text{тәул}} \cdot T_{\text{сақт}} \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 80,75 \cdot 7 \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 692 \text{ м}^3$$

мұндағы $Q_{\text{тәул}}$ – материалдың тәуліктік шығыны
 $T_{\text{сақт}}$ - материалды сақтау 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 $V_{\text{ц}}$ мына формула бойынша есептеледі

$$V_{\text{ц}} = Q \frac{t_{\text{тәул}} \cdot T_{\text{сақт}}}{0,9} = \frac{20,44}{0,9} = 159 \text{ т.}$$

мұндағы $Q_{\text{тәул}}$ – цементтің тәуліктік шығыны, 20,44 т;
 $T_{\text{сақт}}$ - нормативті 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 $V_{\text{ә}}$ мына формула бойынша есептейміз

$$V_{\text{э}} = \frac{Q_{\text{тәул}} \cdot T_{\text{сақт}}}{0,9} = \frac{44,49 \cdot 7}{0,9} = 346 \text{ т.}$$

мұндағы $Q_{\text{тәул}}$ – әктің тәуліктік шығыны, 44,49 т;

$T_{\text{сақт}}$ – нормативті 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

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

мұндағы $Q_{\text{тәул}}$ – тәулігіне түсетін бұйымдардың көлемі, 191 м³.

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

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

Q_n – 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

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

мұндағы $Q_{\text{тәул}}$ – 4% жоғалуды ескергенде, тәуліктік қажеттілік 4,4

$T_{\text{сақт}}$ – сақтау уақыты 20 тәулік;

K – 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.

1.12 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

$$P_{\text{эг}} = \text{Эу} \cdot P_{\text{г}} = 60 \cdot 50000 = 300000 \text{ кВт/жыл}$$

1.13 Технологиялық судың қажеттілігін есептеу

1м³ бетон араласпасының құрамын есептеу кезінде бетон араласпасын дайындауға кететін су шығыны 360 л болды. Қосымша қажеттіліктерге кететін су шығыны (өндіріс 0,7 деп қабылдады) бетон араласпасын дайындауға кететін су шығынан алынады. Сонда жылдық су шығыны мынаған тең:

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

2 Жылу-техникалық бөлім

2.1 Негізгі жылу қондырғысын таңдау және негіздеу

Жылу–техникалық бөлімде негізгі қондырғы болып автоклав табылады.

Автоклавтың ұзындығы 30000 мм, диаметрі 3600 мм.

Вагонетка өлшемдері: ұзындығы 6800 мм, еңі-2000 мм.

Автоклавқа үш вагонетка сияды: $30000:6800 = 4$ дана.

Газдыбетон бұйым өлшемдері: ұзындығы-588 мм, ені-200 мм , биіктігі-288мм.

Вагонеткадағы бір қатарындағы блоктар саны

$$6800:588=12; 2000:200=10;$$

$$12 \cdot 10 = 120 \text{ дана.}$$

Вагонеткада үш қатар орналасады, сонда бұйымдар саны

$$120 \cdot 3 = 360 \text{ дана.}$$

Автоклактағы бұйымдар саны: $360 \cdot 3 = 1080$ дана.

2.2 Технологиялық есептеулер

Газдыбетон блоктарын өндіретін зауыт қуаттылығы 50 мың м³/жылына, тығыздығы $\rho=800$ кг/м³. Блок өлшемдері: ұзындығы-588мм, ені-200мм , биіктігі-288мм.

Автоклавтың жылдық өнімділігі келесі формуламен анықталады

$$A = B \cdot \Pi \cdot T \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (15)$$

мұндағы А-автоклавтың өнімділігі, м³/жыл;

В-салынатын бұйым бойынша автоклав көлемі;

П-автоклавтың тәуліктік айналымы;

K₁-дайын өнім коэффициенті (K₁=0,975);

K₂-жұмыс уақыты бойынша автоклав жұмысының коэффициенті (K₂=0,98);

T-жылдық жұмыс қоры.

$$A = 1080 \cdot 2 \cdot 255 \cdot 0,975 \cdot 0,98 = 526289 \text{ дана/жыл.}$$

Автоклавтың саны: $2121212: 526289 = 4$ дана

Буланудан өтетін бұйымдар-газдыбетон блоктары. Автоклав өнімділігі

цикліне $N=1080$ блок, 4 вагонетка, әрқайсысына 360 блоктан.

Автоклав беті жылу изоляциясымен қапталған: маркасы 800, ені $\delta_{бүй}=200$ мм. Изоляция бетінің температурасы $t_{бүй}=40^{\circ}\text{C}$

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.

$$QA = \frac{EA}{TA} = T_{об} \cdot K_{п} = \left(\frac{27}{13}\right) \cdot 5659 \times 0,9 = 10578 \text{ м}^3,$$

мұндағы EA – автоклактағы бұйым көлемі (27 м^3);

TA - автоклакта өңдеу циклінің ұзақтылығы (13 сағат);

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

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

Автоклав түрі өтетін

Барабанның ішкі диаметрі $D_k = 2600 \text{ мм}$

Барабанның жұмыс ұзындығы..... $L_k = 19245 \text{ мм}$

Габариттік өлшемдері:

Ұзындығы 20225 мм

Ені 3000 мм

Биіктігі 5120 мм

Вагонеткаға арналған жолдың ені..... 900 мм

Қазандық массасы $25/0/\text{кг}$

Қоршаған ауаның температурасы..... $t_b = 20^{\circ}\text{C}$

Бастапқы блоктардың $t_1 = 25^{\circ}\text{C}$

Автоклав беті жылумен оқшауланған: қабат асбосуритті мастикалық, маркасы 600, қалыңдығы $\delta_{бүйым} = 150 \text{ мм}$. Оқшаулау бетінің температурасы $t_{бүйым} = 40^{\circ}\text{C}$.

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

2.3 Жылу тәртібі

Автоклакта газдыбетонды қабырға блоктарын буландыру процессінің тәртібін таңдау

Бұйымдарды автоклакта енгізгеннен кейінгі автоклакта өңдеудің тиімді технологиялық тәртібі келесі сатылардан тұрады:

а) температураны $t_2 = 187^{\circ}\text{C}$ -қа дейін және қысымды $p = 1200 \text{ кПа}$, $\tau_1 =$

1,5 сағат максималды мәнге дейін біркелкі көтеру;

б) берілген уақыт интервалында $\tau_2 = 6,5$ сағат максималды қысымда изотермиялық ұстау;

в) қысымды атмосфералық қысымға дейін біркелкі түсіру және $t = 70...50$ °C-қа дейін автоклавтан бұйымдарды шығарғанға дейін $\tau_3 = 2$ сағатта суыту;

г) вакуумдеу ұзақтылығы 1 сағат.

Буландыру процессі тәртібінің ұзақтылығы $\tau = 1,5+0,5+2+1 = 11$ 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 $\frac{3}{4}$ -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 ($\sum G_{\text{баст}}$), автоклавтан шығатын заттардың мөлшеріне ($\sum G_{\text{аякт}}$) тең. Мұны материалдық баланс теңдеуінен көруге болады

$$\sum G_{\text{баст}} = \sum G_{\text{аякт}} \quad (16)$$

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 – автоклав 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

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

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

$$Q_{\text{л}} = [m_{\text{л}} \cdot c_{\text{л}} + m_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}}] \cdot N \cdot (t_2 - t_1), \quad (17)$$

мұндағы $c_{\text{л}}$ – панельдің меншікті жылусыйымдылығы $[0,9 \text{ кДж}/(\text{кг } ^\circ\text{C})]$;

$m_{\text{в}}$ – буландырудан кейінгі бір панельдегі су массасы (256 кг);

$t_2 - t_1 = 1200 \text{ кПа}$ қысымда автоклавтағы будың температурасы ($187 ^\circ\text{C}$).

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

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

Вагонеткаларды қыздыруға кететін жылу мөлшері $Q_{\text{в.г}}$, кДж

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

мұндағы $m_{\text{в.г.}}$ – бір вагонетканың массасы (1950 кг);

$c_{\text{болат}}$ – болаттың меншікті жылусыйымдылығы $[0,48 \text{ кДж}/(\text{кг } ^\circ\text{C})]$;

n – бір циклде автоклавқа енгізілетін вагонеткалар саны ($n = 3$);

$t_{\text{в.г.}}$ – вагонеткалардың бастапқы температурасы ($25 ^\circ\text{C}$).

Автоклавты қыздыруға кететін жылу мөлшері, кДж

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

мұндағы $m_{\text{а.в.}}$ – автоклав массасы (25707 кг);

$t_{\text{а.в.}}$ – автоклав қабырғасының температурасы (жылдам жүктеу мен босатқанда ($t_{\text{а.в.}} \approx 100 ^\circ\text{C}$)).

Қыздыруға кететін жалпы шығын

$$Q_1 = Q_{\text{л}} + Q_{\text{в.}} + Q_{\text{ов}} = 8205235,2 + 454896 + 1073524,3 = 9733655,5 \text{ кДж.}$$

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

Бу қысымын арттыру периодындағы буландыру қазандығының орташа температурасын анықтаймыз

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

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

$$K_1 = \frac{1 \cdot \lambda_{\text{бұйым}}}{\delta_{\text{бұйым}}} + \frac{1}{\alpha_2}, \quad (18)$$

мұндағы $\lambda_{\text{бұйым}}$ —асбестті трепельді массаның жылуөткізгіштігі, Вт/ (м °С);
 α_2 – оқшаулағыш бетінен қоршаған ортаға берілетін жылу коэффициенті.

$$t_{\text{ор}} = \frac{t_{\text{ор}} - t_{\text{бұйым}}}{2} = \frac{143,5-40}{2} = 51,75 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

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

$$\alpha_2 = 9,74 + 0,07 \cdot (t_{\text{бұй}} - t_{\text{в}}) = 9,74 + 0,07 \cdot (40-20) = 11,14 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)}$$

Сандық мәндерін қоя отырып мынаны аламыз

$$K_1 = \frac{1 \cdot 0,175}{0,15} + \frac{1}{11,14} = 1,057 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)}$$

Автоклав бетінің көлденең ауданын анықтаймыз:

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

100 - 225 °С-қа дейін температураның көтерілуі периодында көлденең

беттен өтетін жылу ағыны мынаған тең

$$\Phi_{\text{көлд}} = K_1 \cdot (t_2 + \frac{100}{2} - t_B) \cdot S_{\text{көлд}} = 1,057 \cdot (187 + \frac{100}{2} - 20) \cdot 121 = 15795 \text{ Вт}$$

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

$$K_2 = 1/\delta_k/\lambda_{\text{қаб}} + 1/\alpha_2 \quad (19)$$

мұндағы δ_k — қақпа қабырғасының қалыңдығы (0,014 м);
 $\lambda_{\text{қаб}}$ — болаттың жылуөткізгіштігі, 58 Вт/(м² · °С)
 α_2 — қақпа қабырғасынан қоршаған ортаға берілетін жылу коэффициенті, Вт/(м² · °С).

Қақпаның орташа температурасы автоклав ортасының орташа температурасына тең $t_{\text{ор}} = 136$ °С.

Сонда

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

Бұдан

$$K_2 = 1/0,014/58 + 1/17,86 = 18 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}.$$

Автоклав қақпасының беттік ауданы:

$$S_{\text{қак}} = \frac{2 \cdot \pi D^2 k}{4} = \frac{3,14 \cdot 2^2}{2} = 6,28 \text{ м}^2.$$

Қақпа арқылы өтетін жылу ағыны

$$\Phi_{\text{к.р}} = K_2 \cdot (t_{\text{ор}} - t_B) \cdot S_{\text{КР}} = 18 \cdot (136 - 20) \cdot 6,28 = 13104 \text{ Вт}$$

$\tau_1 = 1,5$ сағат аралығында температураны көтеру периодында қоршаған ортаға бөлінетін жылу мөлшері

$$Q_1 = (\Phi_{\text{көлд}} + \Phi_{\text{қақпа}}) \tau_1 = (15795 + 13104) 1,5 = 43348,5 \cdot 3,6 = 15605466 \text{ кДж}$$

$$1 \text{ Вт-сағат} = 3,6 \text{ кДж}$$

$t_2 = 187$ °С-та $\tau_2 = 6,5$ сағат аралығында бұйымдарды изотермиялық ұстау кезіндегі қоршаған ортаға бөлінетін жылу мөлшері.

Жылуоқшаулағыштың жылуөткізгіштігі оның орташа температурасында мынаған тең

$$t_{op} = \frac{t_2 - t_{бүй}}{2} = \frac{187+40}{2} = 113,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Жылуоқшаулағыштың жылуөткізгіштігін мына формула бойынша анықтаймыз

$$\lambda_{бүй} = 0,163 + 0,000185 \cdot t_{op} = 0,163 + 0,000185 \cdot 113,5 = 0,184 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$$

Жылу беру коэффициенті

$$K_3 = 1/\delta_{бүй}/\lambda_{бүй} + 1/\alpha_2 = 1/0,15/0,184 + 1/11,14 = 1,1 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$$

Жылу мөлшерін анықтаймыз

Автоклавтың көлденең бетінің ауданы

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

Қазандық қақпасынан мыналарды есептейді

Қақпа қабырғасынан қоршаған ауаға берілетін жылу коэффициенті

$t_2 - t_b = 187 - 20 = 167 \text{ } ^\circ\text{C}$ -та мына формула бойынша анықталады

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

Жылу беру коэффициентін есептейміз

$$K_4 = 1/\delta_k/\lambda_{бүй} + 1/\alpha_2 = 1/0,014/58 + 1/21,43 = 2136 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$$

Сонда

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

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_H толтырылған қазандық көлеміне V_K қатынасы

Автоклавтың жалпы көлемі

$$V_K = \frac{\pi D_K^2}{L_K} = \frac{3,14 \cdot 2^2}{4 \cdot 19,245} = 60,4 \text{ м}^3$$

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

$$V_H = V_K - V_P - V_B = 60,4 - 48 = 12,4 \text{ м}^3$$

187 °С температура және 1200 кПа қысымда 1 м³ қаныққан сулы будың тығыздығы $\rho = 6,0236 \text{ кг/м}^3$. Будың қанығуы $t_2 = 187 \text{ °С}$ -та, $Q = 2785,88 \text{ кДж/кг}$ болады.

Жылу мөлшері мынаған тең

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

Буландыру процессіне кететін жалпы теориялық жылу мөлшерін анықтаймыз

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

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

Цемент экзотермиясынан жылу мөлшерін анықтаймыз

$$Q_{\text{ц}} = q_w - m_{\text{л}} \cdot N \cdot B \cdot b = 250 \cdot 2560 \cdot 15 \cdot 0,86 \cdot 0,3 = 2476800 \text{ кДж}$$

Бір циклда автоклавқа берілуі тиіс жылудың теориялық мөлшері мынаған тең

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

Пайда болатын конденсаттың энтальпиясы $t_2 = 187 \text{ °С}$ -та $j_k = 794,88 \text{ кДж/кг}$ болады [14]. Сәйкес, 1 кг бу автоклакта мынандай мөлшерде жылу бөледі

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

Қазандықтың 1 цикл жұмысының теориялық шығыны мынаған тең

$$D_{\text{п}} = \frac{Q}{Q_{\text{п}}} = 8665318,2 / 1991 = 4352 \text{ кг бу}$$

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 автоклавтың 1 цикл жұмысына кететін нақты бу шығыны

мынаған тең

$$D_{\phi} = 1,35 \cdot D_T = 1,35 \cdot 4352 = 5875 \text{ кг.}$$

Нақты бу шығынының жалпы энтальпиясы мынаған тең

$$I_{\text{п}} = D_{\phi} \cdot j'' = 5875 \cdot 2785,88 = 16367045 \text{ кДж.}$$

Жоғарыда келтірілген есеп нәтижелеріне негізделе отырып автоклавтың жылу балансын құраймыз

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

Бір автоклавтың 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	%
Бұмен бірге түсуі	8665318	77,8	Қыздыруға:		
Байланыстырғыш изотермиясы	2476800	22,2	-блок	8205235	74
			-вагонетка	454896	4
			-автоклав	1073524	9
			Қорш. орт.	1200378	11
			Бу	208085	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, өйткені бастапқы температура мен қысымның артуы өңделген будың жылуынан болады. Қоршаған ортаға көп мөлшерде жылу бөлінбеуі үшін барлық автоклавтың сыртқы, ыстық беттері ($t \geq 50^{\circ}\text{C}$), жылуоқшаулағышпен қаптайды, ол гидротермиялық өңдеуді күшейтуге әсер етеді және техника қауіпсіздігі бойынша маңызды шаралардың бірі болып табылады.

3 Сәулет-құрылыс бөлімі

3.1 Бастапқы мәліметтер

Ғимараттар мен имараттардың отқа төзімділік сипаттамасы:

Барлық ғимараттар мен имараттар II деңгейдегі отқа төзімді өйткені қоршау конструкциялары құрама темірбетонмен қоршалған. Жарықтандыру талаптарына арналған жұмыстардың тізімі:

Құрылыс жұмыстарының VI-разрядына жатады.

Берілген климаттық зона келесі көрсеткіштермен сипатталады:

-орташа температура 7,6 °С;

-абсолютті минимальді температура-минус 49 °С;

-абсолютті максимальная температура 44°С

-ауаның тәуліктік орташа температурасының жалғасу периоды 0°С-5 тәу;

-қаңтар айының температурасы-минус 6 °С;

-жылы айдағы ауаның орташа минимальді температурасы-30,8 °С;

-цех ішіндегі есептік температура 20°С;

-жылытуға кететін есептік температура 24°С.

3.2 Бас жоспардың жобалық шешімдері

Сәулет-құрылыс бөлімде жобаланатын өндірістің бас жоспары технико-экономикалық көрсеткіштермен келтіріледі, және осы аймақта құрылыстың экономикалық жағынан келетіндігі қарастырылады.

Өндірістің орналасу орны атмосфераға зиянды заттарды шығарудың шекті концентрациясы бойынша санитарлық нормаларды сақтауды және су құбырларының тазалығын қамтамасыз етуі керек.

Құрылысқа арналған алаңды халықтың қоныстанған жеріне жақын, сумен және электроэнергиямен қамтамасыз етуге болатын, ағын суларын тастауға ыңғайлы жерді таңдау керек. Егер өндіріс жерлеріне темірбетонды жолдар төсеу қажет болса, жақын жердегі темірбетон станцияларына немесе қалыптасқан кіріс жолдарына қосу қарастырылады.

Бас жоспарды 1:1000 және 1:500 өлшемінде сызады. Ауыр өндіріс үшін құрылыс пайызы 20-30 % аралығында болады. Өндіріс орнында экономикалық және мақсатқа лайықты өндіріс процесін жүзеге асыру үшін ғимараттар мен имараттарды орналастырады. Аумақты жобалау өндірістің технологиялық процестеріне байланысты болады. Ішкі транспорттауды технико-экономикалық көрсеткіштерді салыстыра отырып таңдайды. Қоймадан шикізат пен материалды қолданыс жеріне жеткізуді қамтамасыз ететін жалпы бөріне бірдей транспорттың болуын қарастырады.

Құрылыс аумағына арналған алаң тегіс рельефті және гидрогеологиялық шарттармен негізделген. Жалпы рельеф солтүстік-шығыс бағытының еңісімен қабылданған. Желдің басымды бағыты солтүстік-батыс. Топырақтың

геологиялық құрылымы құрылысқа өте ыңғайлы. Жобаланған зауыттың тасымал байланыстары зауыттың ішкі жолдары арқылы жүзеге асырылады. Зауыттың инженерлік қажеттіліктері (сумен жабдықтау, тұрмыстық канализация, электрмен жабдықтау, жылумен жабдықтау, телефонды және радио байланыс).

Санитарлы нормаға сәйкес берілген кәсіпорын IV классқа жатады және де осы класқа сәйкес санитарлы-қорғау аймағы 100 м-ге тең.

Зауыттың бас жоспарының тізбегі зауыт жұмысының технологиялық тізбегін ескере отырып құрастырылды. Зауыттың өндірістік ауданына келесі ғимараттар мен имараттарды орналастыру қажет: өндірістік бөлім құрамында (шикізаттарды қабылдау, өңдеу бөлімі, шикізаттарды қалыптау және жылумен өңдеу) дайын өнім қоймасы, қоймалар: цемент; әк және құм, арматуралы цех, (құрылыс қоймасы, қазандық, эмулсия қоймасы, әкімшілік-тұрмыстық бөлім, спорт. алаңы, көлік тұрағы және бақылау орны. Жұмысшылардың тұрмыстық қызмет көрсетуі тұрмыстық бөлімінде қарастырылған. Ауданда жұмысшылардың демалуына және еңбек жағдайын жақсарту үшін көгалдандыру жұмыстары жүргізілген.

Тасымалдау байланыстары зауыттың ішінде қарастырылған жолдар арқылы жүзеге асырылады. Жолдың ені 5м-ге тең. Зауыт аумағындағы жолдар дөңгелектелген. Өндіріс аумағы темірбетон қоршауларымен қоршалған.

3.3 Көлемді-жоспарлы шешімдер

Өндірістік бөлім

Бір қабатты бір аралықты жылытылатын ғимараттың жобадағы өлшемдері 18х90 метр, ғимаратың биіктігі 8 метр, бағаналар қадамы 6м.

Аралық жүк көтергіштігі 5 тонна болатын көпірлі кранмен жабдықталған.

Дайын өнім қоймасы

Жобадағы өлшемдер 24х30, екі аралықты. Ғимарат құрама темірбетоннан тұрғызылған. Жүктеу және тасымалдау жұмыста жүк көтергіштігі 5 тонна болатын көпірлі кранмен жүзеге асырылады. Дайын өнімді сақтау мерзімі 5 тәулік.

Әк және құм қоймалары

Әк және құмға арналған рельсті қоймаларда, цементке арналған әрқайсысы 50 т болатын 3 силосты банка және әкке арналған әрқайсысы 100 т болатын 3 силосты банкадан тұрады және олардың жанында оператор орны орналасқан. Жобадағы өлшемі 6х9 м. Қойма винтті конвейер, иілгіштер, қолмен басқарылатын фильтрлермен, дозаторлармен жабдықталған. Ток қабылдағыштардың белгіленген қуаттылығы 130 кВт./сағ.

Құм қоймасы

Жобадағы өлшемі 20х10 м ол жүктейтін эстакадасы бар бункер түріндегі

жабық түрдегі қойма. Айналатын қорландырғыш және құмның қыс мезгілінде қатып қалмауына арналған айналатын қорландырғыш және булы регистрлермен жабдықталған. Ток қабылдағыштардың белгіленген қуаттылығы 10,2 кВт./сағ.

Материал қоймасы

Жабдықтарды және қосалқы бөлшектерді сақтау үшін, зауыттың қуаттылығына байланысты жабық шатыр түріндегі қоймаларға қабылдаймыз. Материалдық қойманың ені 12 метр және ұзындығы 18 метр, жабық бөліміне көлденең түрде орындалады.

Эмульсол қоймасы

Эмульсол қоймасы тік металдық цилиндр түрінде болады және ол парақша маталдан салынған. Цилиндрдің диаметрі 5м тең. Қойманың сыйымдылығы 8т тең.

Әкімшілік-тұрмыстық бөлім

Әкімшілік-тұрмыстық бөлім (АГЖ) жел бағытымен бірдей орналасқан. Әкімшілік-тұрмыстық ғимараттың алды тратуарды плитка төселген. Ғимарат екі қабатты 12х24 м және 3,3м биіктікте жоспарланған. Қабырғалары кірпіштен қаланған, фундаменты монолитті бетоннан. Төбе жабыны ретінде металлочерепича материалын қолданады.

Бақылаудан өтетін пункт

Жоспар өлшемі 6х3 метр.

Жел розасын құрастыру. Берілген жобада зауыт Ақтобе қаласында орналасқан. ҚнжЕ 2.01.01-02 «Құрылыс климатологиясы» мәліметтеріне сәйкес шілде және қаңтар айларына арналған жел розасы мен есептеулерді жүзеге асырамыз.

14 Кесте- Ақтобе қаласындағы желдің жылдамдығы мен бағыты

Ай	С	СШ	Ш	ОШ	О	ОБ	Б	СБ
Шілде	5/1,9	11/2,0	6/1,6	45/2,8	17/2,8	8/2,4	4/2,2	4/1,9
Қаңтар	9/1,4	12/1,5	7/1,4	23/1,8	16/1,8	20/1,9	7/1,7	6/1,3

Санитарлы-қорғаныс аймағының шекарасын өлшемдерін келесі формуламен анықтайды

$$l = l_0 \cdot \frac{P}{P_0}, \text{м} \quad (20)$$

Қысқы мезгіл үшін:

$$L_{\bar{N}} = 100 \cdot \frac{1}{12,5} = 8\bar{i} ,$$

$$L_{\bar{N}\bar{A}} = 100 \cdot \frac{14}{12,5} = 112\bar{i} ,$$

$$L_p = 100 \cdot \frac{19}{12,5} = 152\bar{i} ,$$

$$L_{p\bar{C}} = 100 \cdot \frac{30}{12,5} = 240\bar{i} ,$$

$$L_{\hat{A}} = 100 \cdot \frac{7}{12,5} = 56\text{ì} ,$$

$$L_{p\hat{A}} = 100 \cdot \frac{18}{12,5} = 144\text{ì} ,$$

$$L_{\zeta} = 100 \cdot \frac{9}{12,5} = 72\text{ì} ,$$

$$L_{\tilde{N}\zeta} = 100 \cdot \frac{2}{12,5} = 16\text{ì} .$$

Жазғы мезгіл үшін:

$$L_{\tilde{N}} = 100 \cdot \frac{12}{12,5} = 96\text{ì} ,$$

$$L_{\tilde{N}\hat{A}} = 100 \cdot \frac{19}{12,5} = 152\text{ì} ,$$

$$L_{\hat{A}} = 100 \cdot \frac{10}{12,5} = 80\text{ì} ,$$

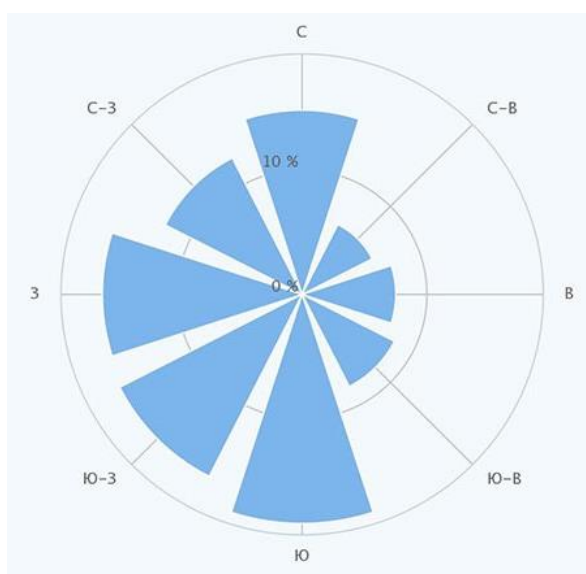
$$L_{p\hat{A}} = 100 \cdot \frac{10}{12,5} = 80\text{ì} ,$$

$$L_p = 100 \cdot \frac{8}{12,5} = 64\text{ì} ,$$

$$L_{p\zeta} = 100 \cdot \frac{11}{12,5} = 88\text{ì} ,$$

$$L_{\zeta} = 100 \cdot \frac{14}{12,5} = 112\text{ì} ,$$

$$L_{C3} = 100 \cdot \frac{16}{12,5} = 128\text{м} ,$$



2 Сурет- Ақтобе қаласына арналған жел розасы

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазақстан Республикасы қазіргі уақытта газдыбетон өндіретін зауыт жоқтың қасы. Ғалымдардың зерттеуі бойынша газдыбетон блоктарынан салынған ғимараттар жылу шығынын азайтады және экономикалық тиімді болады. Газдыбетон блоктарын Еуропа елдерімен қатар ТМД елдерінде көптеп қолданады. Газдыбетон блоктарын өндіру жоғары сапалы шикізаттар қолданылады: цемент, құм, әк, Al-ұнтағы, гипс. Газдыбетон блоктарын кірпішпен салыстырғанда бірнеше есе тиімді болып келеді. Осы жобада газдыбетон блоктарын өндіретін зауыт Ақтобе қаласында орналасқан. Оған себеп болған Батыс Қазақстан облысы Ақтөбе қаласындағы "Актобе Glass" компаниясына қарасты Айсара кен орнынан құм тасымалданады және цемент, гипс шикізат кен орнының жақын орналасуы болып табылады. Зерттеу нәтижесінде газдыбетон құрамында құм – 17957,4; цемент – 14954,7; әк – 13423,9; гипс – 1471,9; су – 11009,9; Al – ұнтағы – 29,43 болуы қажет.

Газдыбетон блоктарын өндіретін шағын зауыттың өндірістік, жылдық, айлық, тәулік және сағаттық бағдарламасы есептелген. Бағдарламаға сәйкес шикізаттардың қажеттілігі, олардың және дайын өнім қоймалары есептелді. Технологиялық схема бойынша негізгі жабдықтардың мен қондырғылар түрлері таңдалып техникалық сипаттамасы беріліп және саны есептелді. Өндірістік материалдың балансы және жылутехникалық есебі жасалды. Сонымен қатар электр энергияның қысылған ауаның жылдық қажеттілігі анықталды.

Сәулет-құрылыс бөлімінде бас жоспар жасалынып, сондағы ғимараттардың орналасуы және өлшемдері берілген. Негізгі өндіріс корпусының жоспарында және кескіндерінде жабдықтардың орналасуы көрсетілген. Ғимараттардың, құрылыстық және көгалдандыру ауландары орналасқан. Автокөлік және темір жолдары көрсетілген. Басқару ғимараттарының қабырғасының жылутехникалық есебі жасалған.

Экономика бөлімінде өндірістің күрделі қаржылары есептелген, соның ішінде құрылыс ғимараттардың жабдықтардың құны, сонымен қатар жұмысшылардың инженер – техникалық қызметкерлерінің мамандарының еңбек ақысы есептелген. 1м³ газдыбетонның өзіндік құны және жалпы өнімнің жобалық калькуляциясы, техника – экономикалық көрсеткіштері анықталған.

Тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде Қазақстан Республикасы Еңбек туралы заңдар жазылған, соның ішінде: еңбекті қорғау, қоршаған ортаны қорғау, төтенше жағдайлар саласы бойынша жазылған.

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 по 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 строительных материалов. - 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

Қосымшалар

«А» Қосымшасы

Шикізаттар мен жартылай фабрикаттар

Газдандырғыш қоспа-алюминий ұнтағының судағы суспензиясының қолданылатын маркасы ПАП-1 өзінің сапасы жағынан МемСТ 5494-71 талаптарына жауап береді.

Химиялық қоспалар мен бетті-белсенді заттарды бетонның ішкі жүйе құрылымының қалыптасуын реттеу үшін және пластиналық беріктігін өсіру, сондай-ақ жалпы қатаю процесін жылдамдату мақсатымен қосылады. Атап айтқанда полиэфирлі-МГФ-9 немесе ТГМ-3 компонентті маркалар.

Полимерлі қоспаны дайындау

Полимерлі материал қоймада сыйымдылығы-200л сыйымдылықтарда цехқа жеткізіледі. Гидродинамикалық араластырғыштың үстіне, әдейі полимерлі қоспа тұратын өлшегіш сыйымдылық орныққан. Осы сыйымдылыққа тәулігіне бір рет, полимерлі қоспа насостың жәрдемімен жеткізіледі. Газдыбетонды массаға қосылған мөлшері вентальды арқылы реттеледі.

Газдыбетонды қоспа гидродинамикалық араластырғышта дайындалады. Дайындау реті төмендегідей іске асырылады. Араластырғышқа бірінші рет құмды шламды түсіреді, одан кейін керекті суда, полимерлі қоспаны, аралас тұтқырды су сайында сулы-алюминий суспензияны қосып араластырады.

Алюминий суспензиясын қоспаға дейін, барлық компоненттердің жиынтығын жақсылап біркелкі және гомогенді жағдайға дейін келтіріп алған жөн, себебі алюминий суспензиясын қосқаннан соң ұзақ уақыт араластыруға болмайды. Айтылған ережені орындалмаған жағдайда газды бетонды қоспаның ісінуі араластырғыштың ішінде басталады да, алынған бетонның массиві ішіндегі жүйе құрылысы бұзылады және технологиялық талаптарға жауап бермейтін жағдайда ұшыратады. Мұның басты себебі газдандырғыш пигмент пен кальций гидрототығының арасындағы реакция жүріп кетеді және бөлінген газды сутегі жеңіл болуына орай, бетоннан бөлініп ұшып кетеді. Сондықтан алюминий суспензиясын газдыбетон қоспаларына қосқаннан кейін, барлығын бірге араластыру уақыты 1,0-1,5 ғана газды бетонды қоспаның, қалыптарға ақырғы рет жақсы орналасып, ойдағыдай ісінуіне қолайлы жағдай жасалынады.

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 см²/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

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 бояғыш араласпалар болмауы керек. Су құрамында еріткіш тұздар, SO₄ иондары және өлшенген бөлшектердің мөлшері көп болмауы керек. Судың қышқылдануы 15 мг/л-дан аспауы керек. Судың сутекті көрсеткіші (рН) 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.

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

«А» қосымшасының жалғасы

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 5781 бойынша 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.

Автоклав сипаты кестеде келтірілген

А.1 Кесте-Автоклав сипаттамасы

Параметрлердің аталуы	Өлшемдері
Автоклав түрі	Өтпелі
Ішкі диаметрі, м	2,9
Бөлім ұзақтығы, м	21
Жұмыс көлемі, м ³	274
Жұмыс қысымы, МПа	1,2
Жұмыс температурасы, 0С	191
Рельсті жолдар аралығы, мм	1524
Арбалардың жалпы саны,	3
Арбалардың жүк көтергіштігі, т	80
Габариттері, мм	
-ұзындығы	3000
-диаметрі	3600
Салмағы, т	126

Өндірістік емес қажеттіліктерге кететін жылу шығынын есептеу

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

$$Q_M = [\alpha \cdot q_o \cdot (t_{вн} - t_n^o) + q_v (t_{вн} - t_{вн}^B)] \cdot V, \quad (21)$$

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

q_o – жылытуға арналған ғимараттың жылу сипаттамалары; ӨТК үшін $q_o = 0,40$, басты корпус үшін $q_o = 0,25$;

q_v – желдетуге арналған ғимараттың жылу сипаттамалары; ӨТК үшін $q_v = 0,14$, басты корпус үшін $q_v = 0,8$;

t_n^o – жылытуды жобалауға арналған сыртқы ауаның есептік температурасы; $t_{вн} - 24$ С;

«А» қосымшасының жалғасы

t_{H}^{B} – желдетуді жобалауға арналған сыртқы ауаның есептік температурасы;
 $t_{\text{H}}^{\text{B}} = -9\text{ }^{\circ}\text{C}$;

t_{BH} – корпус ішіндегі ауа температурасы; ӘТК үшін $t_{\text{BH}} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$; басты корпус үшін $t_{\text{BH}} = +18\text{ }^{\circ}\text{C}$;

V – Ғимараттың есептік кубатурасы: ӘТК үшін $V = 1900,8\text{ м}^3$; басты корпус үшін $V = 18662,4\text{ м}^3$.

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

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

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

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

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

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

Мезгіліне:

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

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

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

8 Кесте - Зауытты жылыту мен желдетуге кететін жылу шығыны

Ғимараттар атауы	Максималды жылу шығынын есептеу, Q_{m}	Жылудың орташа сағаттық шығыны, $Q_{\text{op}} = K_{\text{x}} Q_{\text{m}}$	Жылыту мезгілінің ұзақтылығы, сағ	Жылыту мен желдетуге кететін жылу шығыны, кДж
Әкімшілік-тұрмыстық корпус	47444	23722	4008	9507776
Басты өндірістік корпус	782888	391444	4008	1568907552

Қорытынды: жылыту мен желдетуге кететін толық жылу шығыны:

Сағатына: $Q_{\text{сағ}} = 23722 + 391444 = 415166\text{ кДж};$

Мезгіліне: $Q^1_{\text{мез}} = 1663985328\text{ кДж};$

Сағаттық бу шығыны

$$P_{\text{сағ}} = \frac{Q_{\text{сағ}}}{(i_{\text{n}} - i_{\text{k}}) \cdot \eta} = \frac{Q}{(i_{\text{n}} - 4,2 \cdot t_{\text{k}}) \cdot \eta} = 185,1\text{ кг/сағ},$$

мұндағы i_{n} – қыздырғышқа түсетін будың энтальпиясы, 2660;

«А» қосымшасының жалғасы

Мезгілдегі бу шығыны

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

Ыстық сумен жабдықтауға кететін жылу шығыны

$$Q_{\text{ГВ}} = K \cdot m \cdot n \cdot c \cdot (t_{\text{Г}} - t_{\text{хор}}), \text{кДж} \quad (22)$$

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

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

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

c – су сыйымдылығы, $c = 4,2$;

$t_{\text{хор}}$ – суық судың орташа температурасы, 10°C .

$$Q_{\text{жыл}} = 0,9 \cdot 40 \cdot 32 \cdot 4,2 \cdot (65 - 10) = 266112 \text{ кДж/сағат.}$$

$$P_{\text{тәул}} = Q_{\text{ГВ}} / (in - 4,2 \cdot tk) \cdot \eta,$$

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

$$P_{\text{жыл}} = P_{\text{тәул}} \cdot 262 = 119 \cdot 262 = 31178 \text{ кг/тәул.}$$

9 Кесте - Зауыт бойынша бу және отын шығыны

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

«Б» Қосымшасы

Экономикалық есептеулер

Күрделі қаржы жұмсалымдарының құнын анықтау

Ақтөбе қаласындағы өнімділігі жылына 50000 м³ газдыбетон блоктарын өндіретін зауыт құрылысының құнының нақты сметасын есептеу

Б.1 Кесте - Сметалық құн

Аталуы	Өлшем бірлігі	Саны	Өлшем бірлігінің бағасы, теңге	Жалпы сметалы бағасы, мың. теңге
Өндірістік бөлім	м ²	1620	30000	48600
Дайын өнім қоймасы	м ²	720	18000	12960
Цемент қоймасы	м ²	54	18000	972
Құм қоймасы	м ²	200	18000	3600
Бақылау-өткізу орны	м ²	18	18000	324
Барлығы				66456
Әкімшілік-тұрмыстық бөлім	м ²	576	51150	29462
Нысанды смета бойынша барлығы				105638

Құрылыстың сметалы құнын 197240 мың. теңге көлемінде есептеу

Қайтымды сумма 544мың теңге

Қосылатын суммаға төленетін салық 21133 мың теңге

Ақтөбе қаласында газдыбетон блоктарын өндіретін зауыт өнімділігі 50мың м³/жылына жобаланға

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

Б.2 Кесте -Құрылыс құнының сметасын есептеу

№ смета және есеп нөмері	Бөлімдер, объектілер,жұмыстар мен шығындардың аталуы	Сметалық құны, мың.теңге.			Барлығы, мың теңге
		СМР	Жабдық	Қалған шығындар	
	Құрылыстың сметалық құны	102648		2464	105112
	10 бөлім. Салынатын кәсіпорынның (техникалық қадағалау)дирекциялық құрамы				
	10 бөлім бойынша жинақ			1540	1540
	11 бөлім. Эксплуатациондық кадрларды дайындау				
	11 бөлім бойынша жинақ			23	23
	12 бөлім. Жобалы және ізденіс жұмыстары, авторлы қадағалау				
	Жобалы жұмыстар			5256	5256
	Іздену жұмыстары			526	526

<i>Б.2 Кестенің</i>	<i>жалғасы</i>				
РДС РК 8.02-03-2002.Ч-VII	Авторлы қадағалау, 0.2%			205	205
Пр Комитета по делам стр-ва №314 от 8.08.03.	Жоба экспертизасының құны			200	200
	12 бөлім бойынша жинақ			6186	6186
	2001жыл бағасы бойынша	102648		10213	112861
	Қайтарылатын сумма			434	434
	2009 жыл бағасы бойынша	168608		16775	185383
	Салықтар , жинаулар, шартты төлемдер (2%)			3708	3708
	Ағымдағы деңгейдегі бағалардың сметалық құны	168608		20483	189091
	НДС (12 %)			22691	22691
	Құрылыс құны	168608		43174	211782
	Сонымен қатар			544	544

Жабдықтар қажеттілігі технологиялық бөлімде анықталған.

Б.3 Кесте-Өндіру зауытының прайс-листіне сәйкес жабдық құны 400 млн. теңге аралығында

Аталуы	Жабдық құны, мың.теңге	Ескерту
Жабдықтар мен транспортты құралдар	450000	Өндіру зауытының прайс-листіне сәйкес
Барлығы:	450000	

Б.4 Кесте-Инвестициялық шығындарды есептеу

Шығын статьялары	Суммасы, мың. теңге	Негіздеу
Жабдықтарды сатып алу және орнату	450	Зауыт дайындаушының прайс-лист
Ғимарат пен имарат құрылысы	212	Жинақтық сметалы есеп
Барлығы:	662	

«Б» қосымшасының жалғасы

Б.5 Кесте-Шикізаттар мен қосымша материалдар құны

Шикізат материалдың түрі мен аталуы	Өлшем бірлігі	Жылдық қажеттілік, тонна	Бірлік бағасы, м ³ /теңге	Құны, мың. теңге
Цемент	тонна	5918,6	13000	194411
Әк	тонна	9638,9	2000	26847
Құм	тонна	12894,1	1000	7957
Алюминий ұнтағы	тонна	21,13	8000	195
Гипс	тонна	1056,9	15000	22078
Жалпы негізгі материалдар		31675,63		251488
Қосымша материалдар		2%		5030
Барлығы:				256518

Б.6 Кесте-Газ, электрэнергия және су қажеттіліктері

Шикізаттар мен материалдардың аталуы мен түрлері	Өлшем бірлігі	Жылдық шығын	Бірлік бағасы, теңге	Шығын суммасы, мың теңге
Технологиялық бу	Т	5100	1330	6783
Технологиялық су	м ³	11009,9	15	165
Электрэнергия	кВт·сағ	3000000	12	18000
Барлығы				36000

Б.7 Кесте-Еңбек ақының айлық және жылдық қоры

Бөлімдер мен мамандық атауы	Жұмысшылар тізімі, адам			Барлығы, адам	Еңбек ақы теңге	Еңбек ақыға кететін шығын, теңге.
	1 ауысым	2 ауысым	3 ауысым			
Әкімшілік-басқару қызметшісі						
Директор	1			1	180000	180000
Технолог	1			1	160000	160000
Есепші	1			1	100000	100000
Цех қызметшісі						
Цех бастығы	1	1		2	168000	168000
Өндірістік жұмысшылар						
Автоклавышы	1	1	1	3	80000	80000
Дайын өнімді қоймаға жүктейтін жұмысшылар	1	1	1	3	80000	80000

<i>Б.7 Кестенің жалғасы</i>						
Арматуралаушы	2	2		4	85000	85000
Шикізатты дайындайтын оператор	1			1	85000	85000
Шихтаны дайындау бөлімінің операторы	1			1	85000	85000
Цемент қоймасының операторы	1	1		2	120000	120000
Өк қоймасының операторы	1	1		2	120000	120000
Құм қоймасының операторы	1	1		2	120000	120000
Кезекші elektrik	1	1		2	120000	120000
Кезекші слесарь-сантехник	1			1	76000	76000
Краншы	1	1	1	3	76000	76000
Күзетші	1	1		2	76000	76000
Жинаушы	1	1		2	76000	76000
Зауыт бойынша барлығы	18	12	3	63		1368000
Жылдық шығын, млн.теңге						16.416

Амортизациялы бөліністер Ғимараттар мен имараттардың белгіленуі мен сипатын, сонымен қатар салалық бұйымға қолданылатын жабдықтарды ескере отырып келесі түрдегі орташа есептелген мандер қабылданған:

-ғимарат пен имаратқа-2.7 %

-монтаж бен жабдыққа-10 %

Жылдық амортизациялы бөліністер суммасын есептеу келесі кестеде көрсетіледі

Б.8 Кесте-Жылдық амортизациялы бөліністер суммасы

Аталуы	Бастапқа балансты құны, млн. теңге	Амортизация нормасы, %	Амортизация, млн. теңге
Ғимараттар мен имараттар	211.78	2.7%	5.72
Жабдықтар	450.00	10.0%	45.00
Барлығы	661.78		50.72

«Б» қосымшасының жалғасы

Б.9 Кесте-Өнімнің өзіндік құнының құрылымы

Көрсеткіштер атауы	Өнім бірлігіне, теңге	Барлығы, мың. теңге
Өнім көлемі, м ³		50
Өзіндік құны		
Шикізат пен материалдар	3982.61	256518
Технологиялық су	8.90	445
Технологиялық бу	135.66	6783
Технологиялық мақсаттағы электрэнергия	360.00	18000
Еңбек ақыға кететін шығын	328.32	16416
Еңбек ақыны төлеу	36.12	1805.76
Амортизациялы бөліністер	914.36	50428
Құрамы мен ағымдағы жөндеу	91.44	4572
Жарнамаға кететін шығын	100.00	5000
Жолды фондтарға бөлінетін	50.00	2500
Мүлікке төленетін салық	30.59	1529
Толық өзіндік құны	6037.99	301900
НДС, 12 %	724.56	36228
Барлығы	6762.55	338128

Жоба табысын есептеу

Б.10 Кесте-Газдыбетон блок сатудан түсетін табыс

Көрсеткіштердің аталуы	Өлшем бірлігі	Саны, м ³
Газдыбетон блок	м ³	50000
НДС ескерілгендегі бағасы	Теңге	15000
Жалпы табыс	мың.теңге	750000000
Сонымен қатар НДС	мың.теңге	90000

Б.11 Кесте-Таза табысты есептеу

Көрсеткіштер	Сумма
НДС-ты ескермегендегі өнімнен түсетін табыс, млн. Теңге	670
Өндіруге кететін шығын (өзіндік құны), млн. теңге	302
Балансты пайда, млн. теңге	368
Мүлікке салық(1 %)	2

Жобаның газдыбетон блоктарын өндіре бастаған кезден бастап өзін өзі өтеу мерзімі келесі түрде анықталады:

Б.12 Кесте-Жобаның өтеу мерзімін есептеу

Кәсіпорынды салуға кететін шығын, млн. Теңге	Таза табыс, млн. теңге	Газдыбетон блок өндіре бастаған кезден бастап өндірістің өтеу мерзімі, жыл
661,78	302	2,2 жыл

«Б» қосымшасының жалғасы

Өндірісті салуға кететін дайындық периодына 1 жыл уақыт кететінін ескере отырып (жобалы-сметалы құжаттарды өңдеу, құрылыс-монтажды жұмыстар, жабдықтарды дайындау және жеткізу, қажетті инфрақұрылымдарды жасау, ұйымдық шаралар) өндірістің өтеу мерзімін анықталады

$$2,2 + 1 = 3,2 \text{ жыл}$$

Б.13 Кесте-Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

	Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Мәні
1	Жылдық өнімді шығару		
	а) табиғи мағынада	м ³	50000
	б) құнды мағынада	млн. теңге	142
	Күрделі салым	мың.тг	816
	Қор қайтарымы	теңге	1,16
	Еңбекті төлеудің ортақ қоры	мың.теңге	49716
2	Орташа жылдық жалақы	Теңге	65150
	1-бұйымның бағасы	Теңге	2567
	Пайда	Теңге	96054
3	Рентабельдігі	%	41. 83%
		%	84.76%
	Сонымен қатар негізгі фондтар	млн.теңге	611.78
	Сырт құралдың нормалануы (10%)	млн.теңге	61.18
	Жұмысшылардың тізімдік саны	адам	63
	Бір жұмысшының жылдық өнімі		
	а) ақшалай мағынада	мың.теңге	10782
	б) табиғи мағынада	м ³	1786
	Жалпы сметалық құны	млн. теңге	611.78
	Ақша қаражатын жұмсаудың салыстырмалылығы	теңге/м ³	12237
4	Жобаның өзін өтеу мерзімі	жыл	3.2
	Тиімділік коэффициенті	Тонна	0.21
	Аумақты салу коэффициенті	%	40

«В» Қосымшасы

Технологиялық процестердің автоматика және автоматтандыру жүйесі

Автоматтандыру-қазіргі заманғы өнеркәсіптің даму негізі, техникалық өрлеудің түпкі бағыты. Өндірісті автоматтандырудың негізгі мақсаты болып, еңбек тиімділігін жоғарылату және өндірілетін бұйым сапасының арттыру, өндірісте ең жақсы барлық ресурстарды қолдануға жағдай жасау болып табылады. Автоматтандыру адамның еңбек жағдайын өзгертеді, техникалық қызмет көрсету функциясын өзіне алатын және берілген функционалды автоматтандыру жүйесін енгізу. Еңбек жағдайының өзгеруімен қатар квалификациясыда өзгереді: ескі физикалық ауыр жұмыстар автоматтандырылған жеңіл жұмыстарға ауыстырылады.

Өндіріс автоматизациясы-өндіріс дамуының негізі. Өндірісті автоматтандырудың мақсаты еңбек тиімділігін арттыру, барлық өндіріс ресурстарын пайдалану арқылы шығарылатын өнімнің сапасын арттыру.

Автоматика-адамның еңбек күшін қажет етпейтін, технологиялық процестерді бақылау мен басқару жүйесі орындайтын және технологиялық қондырғыларды құрастыру мен есептеуге арналған ғылым. Технологиялық процестерді автоматтандыру мен құрылыс индустриясын басқару енгізу кезінде алынатын экономикалық және әлеуметтік тиімділіктерге негізделеді.

Өндіріс автоматизациясы-ғылыми-техникалық революцияның негізгі факторларының бірі. Осыған байланысты жоғары экономикалық әсерге қол жеткізеді.

Өндіріс автоматизациясы-машина өндірісіндегі дамыған процесс, онда бақылау мен басқару қондырғыларға және автоматты қондырғыларға беріледі. Автоматтандыру дәрежесі бойынша 3-түрге бөлінеді:

- 1)жартылай автоматтандыру
- 2)комплекті автоматтандыру
- 3)толық автоматтандыру

Қазіргі таңда жылумен өңдеу әдісі кеңінен қолданылады.

Автоклавты буландыру процесін автоматтандыру

Буландыру процесін автоматты реттейтін екі автоклавтың жұмысы. Бұйымды бастапқы қыздыру бұйымды енгізу кезінде басталады, бұл уақыт аралығында қысым төмендей бастайды. Газдыбетон бұйымдарын автоклавта өндегенде олардың қалған ылғалдығын төмендету үшін М5,(М11) клапаны арқылы вакуумдеу операциясын жүзеге асырады. Сонымен қатар 1В (3В) қысымды бақылау және 2В (4В) бу шығынын есептеу қарастырылған. Құбыр жүйесінде М4, М10 клапандары бар арнайы өткізу магистралі қарастырылған, буды жіберудің бастапқы периодында автоклав төмендегі төмендеткіш клапандарымен М6,М12,М1,М7 атмосфералық құбырларымен байланысқан, ол арқылы автоклавтағы ауаны және буландыру кезінде пайда болатын кондендатты жояды. Басқа автоклавтан бу жібергеннен кейін М3 (М9) клапандары арқылы бу құбырларынан жаңа бу енгізеді. Одан әрі температура көтеріле бастайды. Берілген бағдарлама бойынша қажетті температураға қол жеткізгенде, бұйымдарды белгілі бір уақыт аралығында изотермиялық тәртіпте немесе буды өткізгіш магистральдары арқылы жоғары клапандарына М4, (М10) өткізе бастайды. Автоклавта қалған булы кондендатты жою М1 (М7) клапандары арқылы, ал буды атмосфераға шығару М6 (М12) клапандары арқылы жүзеге асады. Автоклавтағы құбырлардың берілген тәртіп бойынша автоматты түрде ауысуын қадағалау бағдарламалы реттегіш 1В (3В) арқылы жүзеге асырылады. Осылайша әрбір автоклав реттегіш клапандарымен жұмыстейтін автоклав құбырларының жүйесіне кіретін бір реттегішпен басқарылады. Реттегіштер алдын-ала өндіріс сынақтарынан өтті және бағдарлама бойынша автоклавтағы буландыру процесін автоматты басқаруға толық жарамдылығын көрсетті.

Автоклавтағы температура спиральды құбырлы пружиналы реттегіш 1А, 3А бар

«В» қосымшасының жалғасы

капиллярлы байланысқан термобаллон арқылы өлшенеді. Осылай алынған ауаның импульс қысымын 1Г (3Г) командасы аппарат арқылы күшейтіледі де, реттегіш клападарына беріледі. Термобаллонды орнату кезінде автоклавты қабырғаларының сәулеленуінің прибор көрсеткіштеріне әсерін төмендету шараларын қолдану қажет. Сондықтан автоклав қабырғасындағы массадағы экраннан құрамы бірдей буланатын материалдар арқылы термобаллонды изольдау қажет. Сонымен қатар автоклав қабырғасына термобаллонды изольдау және автоклавта қысым төмендегенде экран массасындағы ылғалдың булануының әсерінен автоклав қабырғасындағы температура әсері төмендейді.

Егер автоклавта бастапқы температураны көтеру кезіндегі өткізгіш магистраліндегі қысым болмаса немесе өткізгіш магистраліндегі қысымдар әр түрлі болса және автоклавта 1,5-2 атм-нан жоғары болмаса реттегіш автоматты түрде автоклавқа енгізетін М2,(М8) клапандарын жабады да, берілген жылдамдықта температураны көтеруге қажет буды енгізуге арналған М3 (М9) клапандарын ашады. Автоклавтағы әр түрлі қысымдар төмендегенде буды шығару кезінде және өткізу магистралі 1,5-2 атм-нан болғанда, реттегіш буды шығару клапандарын М4 (М10) клапандарын жабады да конденцатты шығаруға арналған клапандары М1 (М7) мен буды атмосфераға шығару клапандарын М6 (М12) клапандарын ашады. Реттегіш автоматты түрде температураны дөңгелек диаграммаға жазады.

«Г» Қосымшасы

Қауіпсіздік техникасы және еңбек қорғау

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-гигиеналық 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;

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;

- және дайын өнімді түсіру цехы.

Күнделікті өндірістік қызмет барысында жұмысшылар міндетті түрде қауіпті және зиянды өндіріс факторларынан қорғау ережелерін, сонымен қатар төменде көрсетілген ережелерді сапалық жетілдіру 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.

«Г» қосымшасының жалғасы

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 өндегенде 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 өндеуде анықталған, онда өндіріс процесстерінің зиянды факторларының әрекетін азайту шаралары алдын ала қарастырылған. Құрылысқа арналған аудан «Өндірістік кәсіпорындардың бас жоспарлары» деп аталатын ҚНЖЕ сәйкес таңдалды.

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 процесстердің 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 актілердің негізінде жүретін әлеуметтік-экономикалық ұйымдар, техникалық, гигиеналық және емдеу-профилактикалық шаралар және құралдар жүйесі, қауіпсіздік, денсаулық және еңбек процесінде адамның еңбек қабілеттілігін қамтамасыз етеді.

«Д» Қосымшасы

Техникалық іс-шаралар

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.

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 м³. Кіретін ауа температурасы $t_{\text{кір}} = 22,3$ °С, ылғалдылығы $\phi = 60$ %. Күн сәулесінің радиациясынан жылу $Q_{\text{орт}} = 10$ кВт. Құрғақ ауаның салыстырмалы жылу сыйымдылығы $C = 0,237$ Вт/кг·К; кіретін ауа тығыздығы 2 кг/м³ шығатын ауа температурасы $t_{\text{шығ}} = 25,3$ °С. 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, м³/сағ, келесі формула бойынша анықталады:

$$L = \frac{(Q_{\text{асқын адам}} + Q_{\text{асқын жабд}} + Q_{\text{орт}})}{[C \cdot \rho \cdot (t_{\text{шығ}} - t_{\text{кір}})]}, \quad (\text{Д.1})$$

«Д» қосымшасының жалғасы

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

2) Адамдардан бөлінетін жылу мөлшері, кВт

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

3) Жабдықтан бөлінетін жылу мөлшері, кВт

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

Есептеулер нәтижесі бойынша қалыптау цехіне қажетті ауа алмасу мөлшері 20,25 м³/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.

Санитарлы-гигиеналық іс-шаралар

«Д» қосымшасының жалғасы

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°C аралығында болады.

Қалыптау цехында буландыру камерасының жұмыс істеу температурасы 50-60 °С. Сондықтан өндірістік бөлмелерде ауаның температурасы жұмыстың ауырлығына байланысты суық және өтпелі жыл мерзімдерінде – оңтайлы температура 18-20 °С, ал шектеулі – 17-23 °С 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 °С-ға жоғары, бірақ 28 °С-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°C, және жылы кезеңге 21-23°C;
 - 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°C жеңіл жұмыс, 16-18°C ауыр жұмыс, салыстырмалы ауа ылғалдылығы 30-60;

Жасанды және табиғи жарықтандыру

Д.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

«Д» қосымшасының жалғасы

Д.1 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;

A, B - 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 желдеткіштер, дірілді алаңдар, бетонжайғастырғыштар және станоктар болып табылады. Таңдалып алынған құрал-жабдықтардың паспортына байланысты жұмыс орындарындағы дыбыс қысымының деңгейі талаптардан аспауы керек.

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.

«Д» қосымшасының жалғасы

Д.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

Өртке қарсы іс-шаралар. Жобада әрбір өндірістік өрт қалқандарын 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.