

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
"Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті"
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Нәдірбай Ерасыл

Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу блок
шығаратын зауыт

(дипломдық жобаның тақырыбы)

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Алматы 2025 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

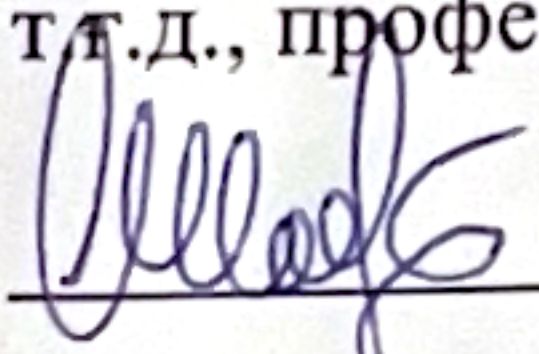
Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

 С.Б. Шаяхметов

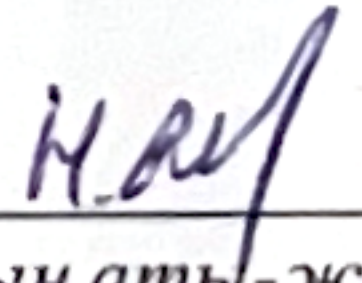
«09» 06 2025ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу
блок шығаратын зауыт»
(дипломдық жобаның тақырыбы)

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Орындаған

Нәдірбай Ерасыл 
(Білім алушының аты-жөні)

Рецензент

т.ғ.д. жетекші маман

(ғылыми дәрежесі, атағы)

Тулебаев Г.

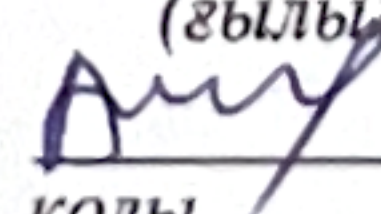
аты-жөні

2025ж.

Ғылыми жетекші

т.ғ.д. профессор

(ғылыми дәрежесі, атағы)

 Акмалайұлы К.

қолы аты-жөні

«10» маусым 2025ж.



Алматы 2025 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

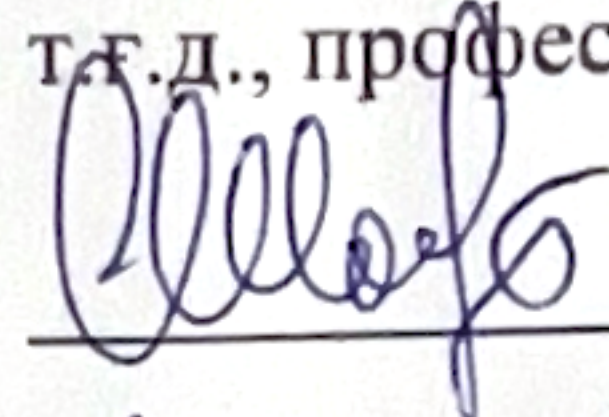
«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

БЕКІТІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор



С.Б. Шаяхметов

«29» _____ 2025ж.

**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Нәдірбай Ерасыл

Тақырыбы: Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу блок шығаратын зауыт

Басқарма мүшесі-академиялық мәселелер жөніндегі проректор 2025 жылғы

«29» қаңтар № 26-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 10 » маусым 2025ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Жезқазған қаласындағы газды бетонды жылу блоктарын шығаратын зауыттың өндірісі.

а) технологиялық бөлімде зауытты салуға қажетті шикізат материалдар мен газдыбетон өнімнің номенклатурасы, зауытты салу аймағы зерттеледі;

б) жылу техникалық және сәулет-құрылыс бөлімдерінде газдыбетонды өнімді өндіруге қажетті жабдықтар мен олардың жұмыс істеу принциптері қарастырылады;

в) тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері;

г) экономикалық тиімділікті зерттеу есебі.

д) ғимараттың көрінісі, қималар, спецификация, бас жоспар, тех.сызба, тех. карта, автоматтандыру, AutoCAD бағдарламасымен сызылады.

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

жұмыс презентациясы слайдтарда номенклатура, бас жоспар, сызбаның кескіні, тех карта, тех схема, экономикалық кесте көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. Магдеев У.Х., Гиндин М.Н. Современные технологии производства ячеистого бетона.

2. Д.А.Ахметов, А.Р. Ахметов, К.А.Бисенов «Ячеистые бетоны (Газобетон и Пенобетон

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	30%	60%	90%	100%	Ескерту
Сәулет-аналитикалық	28.12.2024-08.01.2025				
Есептік-конструктивтік		08.01.2025-23.02.2025			
Ұйымдастыру-технологиялық			24.02.2025-06.04.2025		
Экономикалық				07.04.2025-20.04.2025	
Алдын-ала қорғау	14.04.2025 - 25.04.2025				
Сапаны бақылау (ТЖ)	21.04.2025 - 16.05.2025				
Антиплагиат	08.05.2025 - 21.05.2025				
Нормобақылау Сапаны бақылау (сызбалар)	12.05.2025 - 30.05.2025				
Қорғау	09.06.2025 - 11.06.2025				

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Сәулет-аналитикалық	Ақмалайұлы К. т.ғ.д., профессор	06.01.2025	
Есептік-конструктивтік	Ақмалайұлы К. т.ғ.д., профессор	20.02.2025	
Ұйымдастыру-технологиялық	Ақмалайұлы К. т.ғ.д., профессор	03.04.2025	
Экономикалық	Ақмалайұлы К. т.ғ.д., профессор	15.04.2025	
Нормобақылау	Оспанова А.Т. т.ғ.м., оқытушы	30.05.2025	
Сапаны бақылау	Джетписбаева А.Ж. PhD доктор, аға оқытушы	15.05.2025	

Ғылыми жетекші

қолы

Ақмалайұлы К.
Аты-жөні

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

қолы

Нәдірбай Е.
Аты-жөні

Күні

«29» 01 2025 ж

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
"Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті"
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Нәдірбай Ерасыл

Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу блок
шығаратын зауыт

(дипломдық жобаның тақырыбы)

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

Алматы 2025 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Т.Ғ.Д., профессор

_____С.Б. Шаяхметов

«___» _____ 2025ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу блок шығаратын зауыт»

(дипломдық жобаның тақырыбы)

6В07302– «Құрылыс инженериясы»

Орындаған

Нәдәрбай Ерасыл

(Білім алушының аты-жөні)

Рецензент

Жетекші маман

(ғылыми дәрежесі, атағы)

Түлебаев Г.

қолы

аты-жөні

«___» _____ 2025_ж.

Ғылыми жетекші

Д.т.н. профессор

(ғылыми дәрежесі, атағы)

Акматайұлы К.

қолы

аты-жөні

«___» _____ 2025_ж.

Алматы 2025 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302– «Құрылыс инженериясы»

БЕКІТІЛДІ

Кафедра меңгерушісі
Т.Ғ.Д., профессор

_____ С.Б. Шаяхметов

«___» _____ 2025ж.

**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Нәдірбай Ерасыл

Тақырыбы: Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу блок шығаратын зауыт

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 10 » маусым 2025ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Жезқазған қаласындағы газды бетонды жылу блоктарын шығаратын зауыттың өндірісі.

а) технологиялық бөлімде зауытты салуға қажетті шикізат материалдар мен газдыбетон өнімнің номенклатурасы, зауытты салу аймағы зерттеледі;

б) жылу техникалық және сәулет-құрылыс бөлімдерінде газдыбетонды өнімді өндіруге қажетті жабдықтар мен олардың жұмыс істеу принциптері қарастырылады;

в) тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері;

г) экономикалық тиімділікті зерттеу есебі.

д) ғимараттың көрінісі, қималар, спецификация, бас жоспар, тех.сызба, тех. карта, автоматтандыру, AutoCAD бағдарламасымен сызылады.

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

жұмыс презентациясы слайдтарда номенклатура, бас жоспар, сызбаның кескіні, тех карта, тех схема, экономикалық кесте көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. Магдеев У.Х., Гиндин М.Н. Современные технологии производства ячеистого бетона.

2. Д.А.Ахметов, А.Р. Ахметов, К.А.Бисенов «Ячеистые бетоны (Газобетон и Пенобетон

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	30%	60%	90%	100%	Ескерту
Сәулет-аналитикалық	28.12.2024-08.01.2025				
Есептік-конструктивтік		08.01.2025-23.02.2025			
Ұйымдастыру-технологиялық			24.02.2025-06.04.2025		
Экономикалық				07.04.2025-20.04.2025	
Алдын-ала қорғау	14.04.2025 - 25.04.2025				
Сапаны бақылау (ТЖ)	21.04.2025 - 16.05.2025				
Антиплагиат	08.05.2025 - 21.05.2025				
Нормобақылау Сапаны бақылау (сызбалар)	12.05.2025 - 30.05.2025				
Қорғау	09.06.2025 - 11.06.2025				

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

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

Ғылыми жетекші

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Күні

Ақмалайұлы К.
_____ қолы
Аты-жөні

Нәдірбай Е.
_____ қолы
Аты-жөні

« ____ » _____ 2025 __ж

АННОТАЦИЯ

Бұл дипломдық жоба Жезқазған қаласында жылына 20 000 м³ газдалған бетон жылу оқшаулағыш блоктарын өндіретін зауытты жобалауға арналған. Жобада құрылыс индустриясында энергия үнемдейтін, экологиялық таза және экономикалық тиімді материал ретінде газдалған бетонды қолданудың өзектілігі негізделген. Зауыттың құрылысын орналастыруға климаттық, геологиялық және логистикалық жағдайлар талданып, технологиялық процестер, шикізат базасы және өндірістік жабдықтар сипатталған. Өндіріс технологиясы ретінде автоклавты ұялы бетон өндірісі таңдалып, оның тиімділігі мен экологиялық артықшылықтары негізделген. Бұл жоба өңірлік құрылыс индустриясын дамытуға және импортты алмастыруға бағытталған маңызды қадам болып табылады.

АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект посвящён проектированию завода в городе Жезказган по производству 20 000 м³ газобетонных теплоизоляционных блоков в год. В работе обоснована актуальность применения газобетона в строительной отрасли как энергоэффективного, экологически чистого и экономически целесообразного материала. Проект включает анализ климатических, геологических и логистических условий для размещения завода, а также описание технологических процессов, сырьевой базы и производственного оборудования. В качестве технологии производства выбран автоклавный ячеистый бетон, эффективность и экологические преимущества которого подробно обоснованы. Проект является важным шагом в развитии региональной строительной индустрии и политики импортозамещения.

ANNOTATION

This diploma project is dedicated to the design of a plant in the city of Zhezkazgan for the production of 20,000 m³ of aerated thermal insulation concrete blocks per year. The project substantiates the relevance of using aerated concrete in the construction industry as an energy-efficient, environmentally friendly, and economically viable material. It includes an analysis of the climatic, geological, and logistical conditions for plant placement, as well as a detailed description of the technological processes, raw materials, and production equipment. The project also comprehensively addresses thermal engineering, architectural-structural, automation, economic, and occupational safety aspects. The chosen production technology is autoclaved cellular concrete, justified by its efficiency and ecological advantages. This project represents an important step toward the development of the regional construction industry and import substitution.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	9
1.1 Құрылыс алаңын таңдау	9
1.2 Жобалау тапсырмасы: климат, топырақ, инженерлік желілер	10
1.3 Құрылыс өнімдерін өндіруді таңдау және негіздеу	10
1.4 Өнімнің наменклатурасы	11
1.5 Зауыттың жұмыс істеу режимі	15
1.6 Шикізат материалдарының сипаттамасы	17
1.7 Өндіріс әдісін таңдау және негіздеу	18
1.8 Автоклавты газдыбетон өндірісінің технологиясы	19
1.9 Газдыбетон құрамын таңдау ерекшеліктері	22
1.10 Технологиялық жабдықты есептеу және таңдау	24
1.11 Технологиялық желілер санын есептеу	26
1.12 Технологиялық процес	29
2 Жылу техникалық есептеу	33
2.1 Электр энергиясының технологиялық қажеттілігін есептеу	34
2.2 Жылыту үшін жылу энергиясының қажеттілігін есептеу	35
2.3 Желдету үшін жылу энергиясының қажеттілігін есептеу	35
2.4 Ыстық сумен жабдықтауға қажеттілікті есептеу	36
3 Сәулет – құрылыс бөлімі	37
3.1 Кәсіпорынның бас жоспары	37
3.2 Көлемді- жоспарлау және конструктивті шешімдері	37
4 Технологиялық процестерді автоматтандыру жүйесі	38
4.1 Автоматты басқару жүйесін қолданудың жүйесі	39
5 Экономикалық бөлім	40
6 Қауіпсіздік және еңбек қорғау	44
6.1 Қауіпті және зиянды өндірістік факторлар сипаттамасы	45
6.2 Санитарлы-гигиеналық іс-шаралар	46
6.3 Өндірістік шу және дірілдің әсері	46
6.4 Өрт қауіпсіздік шарасы	48
Қорытынды	49
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	50

КІРІСПЕ

Бұл курстық жобаның міндеті Жезқазған қаласындағы өнімділігі жылына 20 мың м³ газды бетонды жылу блок шығаратын зауыт.

Қазақстанның құрылыс индустриясында экологиялық таза және энергия тиімді материалдарға деген сұраныс жыл сайын артуда. Бұл әсіресе елдің экономикалық дамуында маңызды рөл атқаратын аймақтық өндіріс орталықтары үшін ерекше маңызға ие. Газды бетон, өзінің жоғары жылу сақтағыштық қасиеті, экологиялық таза құрамы және экономикалық тиімділігі арқасында, құрылыс саласының инновациялық шешімі болып табылады. Жезқазған қаласында газды бетонды жылу блоктарын өндіретін зауыт ашу аймақтық құрылыс нарығын дамытуға, жұмыс орындарын құруға және Қазақстанның импортты алмастыру стратегиясын қолдауға айтарлықтай ықпал етеді.

Қазақстан құрылыс материалдары саласында белсенді даму кезеңін бастан өткеруде. Елдің урбанизациясы және жаңа тұрғын үй бағдарламалары құрылыс материалдарына, оның ішінде газды бетонға сұранысты арттырды. Нарықтағы негізгі мәселе – импортқа тәуелділікті азайту және жергілікті өндірісті дамыту. Газды бетон – жоғары технологиялық және тиімді материалдардың бірі, ол өз құрамындағы жасушалық құрылымның арқасында жылуды сақтауға және құрылыстың жалпы салмағын азайтуға мүмкіндік береді.

Өнеркәсіптік және тұрғын үйлердің құрылысында жеңіл және ауыр бетондар қолданылады. Ұялы бетон-бұл жеңіл бетонның бір түрі, ол кеуек түзгіштің, тұтқыр, кремний диоксиді компоненті мен судың қоспасының көмегімен қатаю нәтижесінде алынады. Бастапқы қоспаны көбейту кезінде көлемі бойынша біркелкі бөлінген ауа тесіктері бар бетонның тән жасушалық құрылымы пайда болады. Осының арқасында ұялы бетон аз көлемді массаға, төмен жылу өткізгіштікке ие, сонымен қатар жеткілікті беріктікке ие. Шикізаттың қол жетімділігі және технологияның қарапайымдылығы сияқты қасиеттер ұялы бетонды қабырғаларды, жеңіл бетонды құрылыс жабындарын жобалау үшін прогрессивті материалға айналдырады.

- Мақсаты бойынша бетондар үш топқа бөлінеді:
 - Жылу оқшаулағыш, орташа тығыздығы 500 кг/м³ аспайды;
 - Орташа тығыздығы 500-900 кг / м³ құрылымдық-жылу оқшаулағыш (қоршау конструкциялары үшін);
 - Орташа тығыздығы 900-1200 кг/м³ конструктивті (темірбетон үшін);
- тұтқыр құрамында кремний диоксиді бар минералды қоспалармен бірге қолданылады.

Кремний диоксиді компоненті тұтқыр заттардың шығынын азайтады және ұялы бетонның сапасын жақсартады.

Дайындау әдісіне байланысты ұялы бетондар газдалған бетон және көбік бетон болып бөлінеді. Орташа тығыздығы 500-850 кг / м³ газдалған бетон және көбік бетон өнімдері сыртқы қабырғалардың өзін-өзі қамтамасыз ететін және бір қабатты панельдері үшін тиімді материал болып табылады. Осы бетондардың

беріктігі бойынша бренд 25-75. Ұялы бетондардың аязға төзімділігі 15 немесе одан да көп циклге сәйкес келуі керек.

Қазіргі әлемде газдалған бетон ең кең таралған, өйткені оның технологиясы Қарапайым және тұрақты қасиеттері бар орташа тығыздықтағы материалдарды алуға мүмкіндік береді.

Жылу оқшаулағыш материалдардың жаңа, неғұрлым тиімді түрлерін жасау және қолдану, ғимараттардың қоршау конструкцияларының жылу оқшаулауын жақсарту сөзсіз ғимаратты жылытуға отын шығынын азайтуға және үй-жайларда жайлылықты арттыруға әкеледі.

Жылу оқшаулағыш материалдарды, атап айтқанда ұялы бетондарды өндіру құрылыс материалдарын өндірудің жас салаларының бірі болып табылады. Алайда, осы материалдарды қолданудың жоғары тиімділігіне байланысты олардың өндірісі соңғы жылдары қарқынды дамыды.

Жылу оқшаулағыш ұялы бетондар негізінен құрылыс жылу оқшаулауына арналған: жабындардың темірбетон плиталарын және шатыр жабындарын оқшаулау, әртүрлі мақсаттағы ғимараттардың көп қабатты қабырға құрылымдарында жылу оқшаулағыш қабатын құру. Сонымен қатар, олар 400°C дейінгі температурада құбырлар мен технологиялық жабдықтардың беттерін жылу оқшаулау үшін қолданылады.

1 Технологиялық бөлім

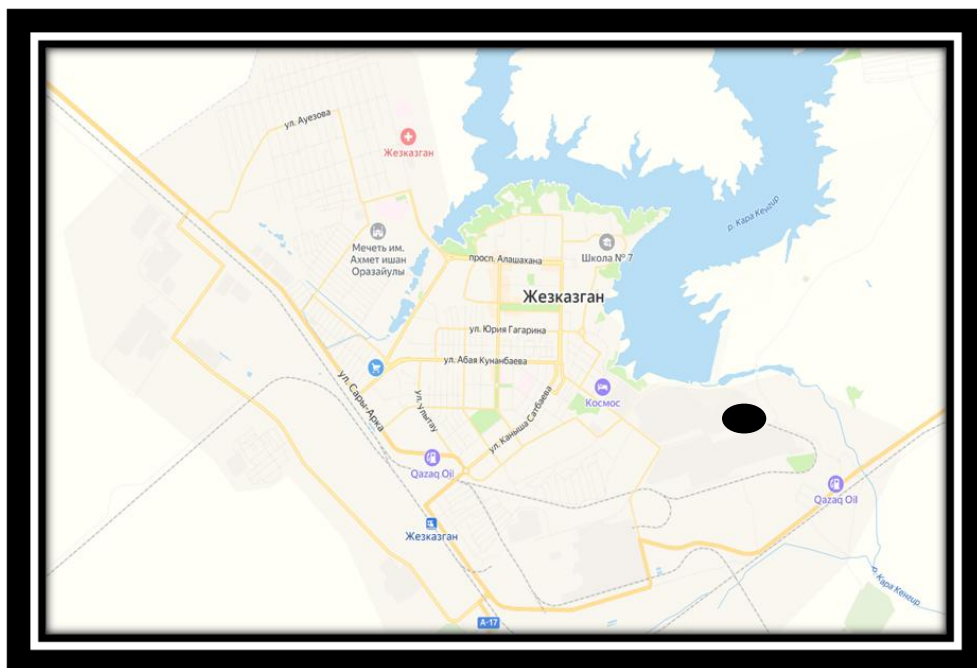
1.1 Зауыт құрылысының техникалық-экономикалық негіздемесі, құрылыс алаңын таңдау

Жезқазған – 1954 жылы Ұлытау облысында құрылған көне қала болып табылады, облыстың орталығы осы Жезқазған қаласы. Қала аумағы 1800 шаршы метрге тең. Қаланың климатына келер болсақ қысы қатты ал жазы ыстық әрі құрғақ. Көктемі мен жазы қысқа яғни ұзақ болмайды. Қалада жел, құмды жел көп болады сол себепті осы мәселе бойынша құрылыста айтарлықтай емес бірақ қиындықтар болады. Зауыт Қазақстанның орталығында Жезқазған қаласында орналасатын болады. Жезқазған қаласы кен орындарына өте бай қала болып табылады бәрімізге белгілі Жезқазған мыс кен орыны осы қаладан 25 км жерде орналасқан. Қаланың климатына келер болсақ.

Кесте 1 – Ауа райы көрсеткіштері

Көрсеткіш	Қаң	Ақп	Нау	Сәу	Мам	Мау	Шіл	Там	Қыр	Қаз	Қар	Жел
Абсолютты максимум	5	6	26	33	36	43	44	41	40	30	20	10
Орташа максимум	-8	-8	1	16	24	30	30	30	22	12	2	-6
Орташа температура	-13	-14	-5	9	16	22	23	22	15	6	-3	-11
Орташа минимум	-19	-20	-10	2	8	14	16	14	7	-1	-8	-16
Абсолюттық минимум			-30	-15	-6	2	6	1	-11	-17	-29	-35

Жезқазған қаласынан газдалған жылуоқшаулағыш бетон салынатын болса ол елді мекеннің экономикасына үлкен жағартылымдар алып келеді деп есептеліп отыр. Сонымен қатар логистикалық қиындықтардыда шешу өте оңай себебі зауыт Қазақстан Республикасының орталығында орналасқан бұл дегеніміз еліміздің оңтүстік, солтүстік, батыс, шығыс бөліктеріне еш қиындықсыз жеткізе аламыз деген сөз. Зауытты қаланың өндіріс аймағында орналасқан бұл бізге логистикалық жеткізулерде үлкен жеңілдіктер алып келеді.



Сурет 1-Зауыттың орналасқан жері

1.2 Жобалау тапсырмасы: климат, топырақ, инженерлік желілер

Жезқазған қаласы шөлейт климаттық аймақта орналасқан. Бұл аймаққа тән ерекшеліктердің бірі – континенттік климат. Жаз мезгілі ыстық және құрғақ, ал қыс суық әрі қар аз түседі. Қаңтар айындағы орташа температура -14°C -ден -17°C -ге дейін өзгерсе, шілдеде орташа температура $+24^{\circ}\text{C}$ -ден $+26^{\circ}\text{C}$ -ге дейін жетеді. Жауын-шашын мөлшері жылына шамамен 150-200 мм құрайды, бұл көрсеткіш аймақтың құрғақшылық деңгейін көрсетеді. Желдің бағыты көбінесе солтүстік-шығыс пен оңтүстік-батысқа бағытталған, ал желдің жылдамдығы орташа деңгейде. Осы айтылған деректерге көз жүгірте отырып Жезқазған қаласында газды бетоннан жасалған блоктарды шығару өте жақсы ой екені түсінікті, себебі газдан жасалған жылуокшаулағыш материалдар арзан және сапалы келеді. Олар жылуды өзінде ұстап қалады сол себепті қыстың салқын күндерінде аяздан еш қорықпауға болады.

Жезқазған қаласының топырағы шөлейт және жартылай шөлейт аймақтарға тән. Негізінен қоңыр топырақ басым, кей жерлерде сор және сортаңды топырақтар кездеседі. Топырақтың құрамында гумус мөлшері аз, бұл жергілікті жердің ауыл шаруашылығы үшін шектеулі екенін көрсетеді. Топырақтың тұздануы да айтарлықтай байқалады, бұл суландыру және мелиорация шараларының қажеттілігін арттырады. Қаланың маңындағы пайдалы қазбаларға бай кен орындары топырақтың экологиялық жағдайына әсер етуде.

Жезқазған қаласы Қазақстанның өндірістік орталығы болғандықтан, инженерлік желілер жақсы дамыған. Қалада электрмен жабдықтау, сумен

камтамасыз ету және канализация жүйелері жұмыс істейді. Су ресурстары көбінесе жер асты суларына негізделген, ал аймақтағы кейбір су қоймалары қосымша су көздері ретінде пайдаланылады.

Электр энергиясы қаланың өнеркәсіптік қажеттіліктерін камтамасыз ету үшін жақын маңдағы электр станцияларынан жеткізіледі. Газбен жабдықтау жүйесі шектеулі болғанымен, орталықтандырылған жылу жүйелері қала тұрғындарының негізгі сұранысын қанағаттандырады. Байланыс және телекоммуникация инфрақұрылымы да біртіндеп дамуда, әсіресе интернет желісі соңғы жылдары айтарлықтай кеңейді.

1.3 Құрылыс өнімдерін өндіруді таңдау және негіздеу. Өнім номенклатурасы және техникалық сипаттамалары

Не үшін біз газдалған жылуоқшаулағыш бетонды блоктарды өндіреміз деп шештік ? Себебі қазіргі таңда құрылыс саласында қарқынды дамып келе жетқан құрылыс материалдарының бірі осы газдалған бетон , осы газдалған бетон блоктарының артықшылықтарына тоқталар болсақ :

Газдалған бетонның басты артықшылықтарының бірі – оның жоғары жылу оқшаулау қасиеттері. Бұл материалдың кеуекті құрылымы ғимарат ішіндегі жылуды сақтап, сыртқы ортадан келетін суықты тиімді түрде шектейді. Нәтижесінде, ғимараттардың жылыту және салқындату шығындары айтарлықтай азаяды. Қазақстанның климаттық жағдайында, әсіресе қысы суық, жазы ыстық аймақтарда, бұл көрсеткіштің маңызы өте жоғары.

Газдалған бетон өндірісінде қолданылатын шикізаттар – цемент, әк, кварцты құм және алюминий ұнтағы экологиялық таза болып табылады. Бұл материал қоршаған ортаға зиян тигізбейді және қалдықтардың аз мөлшерін шығарады. Сонымен қатар, оны өндіру кезінде энергия тұтыну деңгейі басқа құрылыс материалдарына қарағанда төмен.

Газдалған бетон блоктары жеңіл және стандартты мөлшерде дайындалады, бұл құрылысты жеңілдетіп, жұмыс уақытын қысқартады. Олар оңай кесіледі, бұрғыланады және өңделеді, бұл материалды әртүрлі конструкцияларға бейімдеуге мүмкіндік береді. Бұған қоса, блоктардың жеңіл салмағы ғимараттың жалпы салмағын азайтып, іргетастың жүктемесін төмендетеді.

Газдалған бетон блоктары басқа құрылыс материалдарымен салыстырғанда экономикалық жағынан тиімді. Оның өндірісі мен тасымалдау шығындары төмен, ал жоғары жылу оқшаулау қасиеті ұзақ мерзімді перспективада энергияны үнемдеуге мүмкіндік береді. Бұл материалдың қолданылуы құрылыстың өзіндік құнын төмендетіп, сапасын арттырады.

Газдалған бетон блоктары ғимараттардың микроклиматы мен акустикалық жайлылығын жақсартуға көмектеседі. Олардың дыбыс оқшаулау қасиеті тұрғындарға жайлы өмір сүру ортасын камтамасыз етеді. Сонымен қатар, бұл материал ылғалға төзімді және зеңнің пайда болуын тежейді, бұл оны тұрғын үйлер мен коммерциялық ғимараттар үшін өте қолайлы етеді.

Газдалған жылуоқшаулағыш бетонды блоктарды өндіру шешімі – нарықтың сұранысына, экологиялық талаптарға және экономикалық тиімділікке сәйкес қабылданған стратегиялық қадам. Бұл материалды қолдану қазіргі заманғы құрылыс саласының талаптарын толықтай қанағаттандырып қана қоймай, халықтың жайлы және үнемді ғимараттарда өмір сүру мүмкіндігін арттырады.

1.3 Өнімнің номенклатурасы

Осы өндірістің технологиялық үдерісі аясында жылу оқшаулағыш қасиеттері бар ұялы бетон негізіндегі бұйымдар өндіріледі. Бұл бұйымдар ГОСТ 5742-76 мемлекеттік стандартына сәйкес дайындалып, газдалған бетонды материал ретінде қолдану арқылы жылуды тиімді ұстайтын құрылымдық плиталар түрінде шығарылады. 2-кесте шығарылатын бұйымдардың ассортименті.

Кесте 2 - Шығарылатын өнімдердің номенклатурасы.

Бұйымның эскизі	Белгілеу	Габариттік өлшемдері , мм			Өнім көлемі , м ³
		ұзындығы	ені	биіктігі	
	D 700	700	200	250	0,03
	D 600	600	200	250	0,03
	D 500	500	200	250	0,025

Газдалған бетон материал ретінде келесі қасиеттерге ие:

- Берік, бірақ жеңіл;
- Жанбайды, шірімейді және ылғалдан қорықпайды;
- Жылу сақтайтын (жылу батареясы сияқты жұмыс істейді);
- Экологиялық таза (құрамында зиянды заттар жоқ);
- Үй-жайларда қолайлы микроклиматты сақтайды.

Газдалған бетон-жеңіл құрылыс материалы. Газдалған бетонның жеңілдігі көліктік-монтаждау шығындарын және іргетастарды салу шығындарын азайтуға, жұмыстың күрделілігін төмендетуге мүмкіндік береді.

Кеуекті құрылымының арқасында газдалған бетон құрылымдық және жылу оқшаулағыш материал болып табылады. Газдалған бетоннан жасалған

кабырғалар тұрғын және қоғамдық ғимараттардың қоршау конструкцияларының жылу берілуіне кедергі жасау бойынша ҚНЖЕ жаңа талаптарына толық сәйкес келеді. Кеуектердегі ауа ерекше жылу оқшаулау әсеріне әкеледі. Торлы бетон қоршау конструкцияларының термиялық кедергісі керамикалық кірпіштен 3 есе және ауыр бетоннан 8 есе жоғары. Ұялы бетоннан жасалған ғимаратты пайдалану барысында жылыту шығындары 25-30% - ға төмендейді.

Газдалған бетон жылуды жинай алады. Ол жылудан немесе күн сәулесінен жылу жинайды. Төмен температурада ол жинақталған жылуды ішкі бөлмелерге береді. Жылу оқшаулаудың жоғары дәрежесімен қатар, сонымен қатар жылу жинақтаудың арқасында бүкіл үйде тұрақты және жайлы температура қамтамасыз етіледі. Қыста жанармай үнемделеді, ал жазда жағымды салқындық сақталады. Бұл материалды пайдалану жылытуға айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік береді. Жылу өткізгіштігі бойынша стандартты қалыңдықтағы блоктар (375 мм) 600 мм кірпішке тең.

Газдалған бетонның дыбыс өткізбейтін қасиеттері оның кеуекті жасушалық құрылымына байланысты кірпіштен 10 есе жоғары. Ұялы бетоннан жасалған ғимараттарда дыбыс оқшаулау бойынша қолданыстағы талаптар қамтамасыз етіледі.

Газдалған бетон өндірісінде қолданылатын табиғи минералды компоненттердің арқасында бұл материал жануға бейім емес. Ол бейорганикалық құрылымға ие және жоғары температураға төзімділігімен ерекшеленеді. Газдалған бетон 3-тен 7 сағатқа дейін ашық отқа қарсы тұрып, металл конструкцияларды өрттің тікелей әсерінен сенімді түрде қорғай алады.

Газдалған бетон аязға төзімді, бұл мұз бен су қатқан кездеесыстырылатын резервтік тесіктердің болуымен түсіндіріледі. Материалдың өзі бұзылмайды. Беріктік. Тығыздығы D_{600} ($600 \text{ кг} / \text{м}^3$) болған кезде газдалған бетонның қысу беріктігі жоғары-28-40 $\text{кгс}/\text{см}^2$ және автоклавты өңдеу арқылы беріктігі В2, 5 бетон класы. Материалды жүк көтергіш кабырғаларды төсеу, көп қабатты ғимараттарды кабырғаға толтыру, ішкі кабырғалар мен бөлімдерді төсеу үшін пайдалануға болады.

Газдалған бетон блогының салыстырмалы түрде үлкен өлшемдеріне және оның төмен салмағына байланысты құрылыс жылдамдығы айтарлықтай артады. Тиісінше, еңбек шығындары азаяды. Стандартты ерітіндінің орнына желім қолданылады. Мұның бәрі салынып жатқан ғимараттың жалпы құнын төмендетеді. Газдалған бетоннан жасалған ғимаратты пайдалану барысында жылыту шығындары 25-30% - ға азаяды.

Өнімдердің нақты геометриялық сипаттамалары жабысқақ ерітіндіні қолдана отырып, блоктарды төсеуге мүмкіндік береді, бұл ілінісу беріктігін қамтамасыз етеді.

Өңдеудің қарапайымдылығы. Газдалған бетон кез – келген кескіш құралмен оңай өңделеді, кесіледі, бұрғыланады, шегеленеді, тегістеледі-бұл оны қолдануды ерекше тартымды етеді. Газдалған бетонды өңдеудің қарапайымдылығы қызықты архитектуралық шешімдер жасауға мүмкіндік

береді, соның ішінде Розетка, электр сымдары, құбырлар, Арка конфигурациялары үшін арналар мен тесіктерді кесу.

Қазіргі заманғы газдалған бетонның құрамына құм, әк, цемент және алюминий ұнтағы кіреді. Бұл компоненттердің барлығы табиғи болып табылады және қоршаған ортаға зиян келтірмейді. Материал экологиялық тұрғыдан қауіпсіз әрі адам денсаулығына зиянсыз, оның құрамында улы заттар жоқ. Ағашпен салыстырғанда, газдалған бетон шірімейді, ұзақ уақыт бойы қасиеттерін жоғалтпайды және тозуға төзімді.

Газдалған бетонның радиациялық сәулелену деңгейі 9–11 микрорентген/сағ шамасында, бұл қауіпсіз нормалар шегінде. Оның кеуекті құрылымы материалға «тыныс алу» қасиетін береді, сондықтан газобетоннан тұрғызылған үй ішінде қолайлы микроклимат сақталады.

Ұялы бетонды дайындау процесі аса жоғары температура мен энергия шығынын талап етпейді — қатаю 180–200°C температурада және 10–12 атмосфера қысымда бу арқылы жүреді. Өндірісте қолданылған буды қайта пайдалану және қалдық материалдарды өңдеп қайта қолдану арқылы энергия мен ресурстар үнемделеді. Бұл өндіріс процесін экологиялық жағынан тиімді етіп, табиғатты қорғауға өз үлесін қосады.

1.5 Зауыттың жұмыс істеу режимі

Өндірістік цехтің жұмыс тәртібі жыл ішіндегі жұмыс күндерінің санына, тәуліктік ауысымдар санына және бір ауысымның ұзақтығына байланысты қалыптасады. Бұл үш негізгі көрсеткішті көбейту арқылы цехтің және оның құрылымдық бөлімшелерінің жылдық жұмыс уақыты есептеледі. Қабылданған жұмыс тәртібі мен өндірістік жоспар кәсіпорындағы шикізат көлемін, қажетті жабдықтар санын және жұмысшылар құрамын дұрыс жоспарлау үшін негізгі бастапқы параметрлер болып табылады.

Құрылыс материалдарын өндіретін кәсіпорындарға арналған жобалау нормативтеріне сүйене отырып, зауыт келесі жұмыс режимі бойынша жұмыс істейді:

- Бір ауысымның ұзақтығы 8 сағат;
- Ауысым саны 2.

Осы мәліметтерді пайдаланып, зауыттың жылдық номиналды жұмыс уақыты келесі формула бойынша анықталады:

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

мұндағы N — жылдағы жұмыс күндерінің саны;

n — жұмыс ауысымның саны;

t — ауысым сағаты .

$$T_{\text{ж}} = 305 \cdot 2 \cdot 8 = 4880 \text{ сағ}$$

- Бір жылдағы жұмыс күндері = 305 күн;
- Жұмыс ауысым саны = 2 ауысым;
- Бір ауысымда = 8 сағат.

Технологиялық құрал-жабдықтардың жұмыс уақытының қорын есептеу келесі формула арқылы жүзеге асырылады:

$$\Phi_{\text{рас}} = T \cdot C \cdot K_{\text{т.н}}, \quad (2)$$

мұндағы T – жылдағы жұмыс ауысымдары;

$K_{\text{т.н}}$ - қолданылған жабдықтардың орташа жылдық коэффициенті
(0,8 – 0,95);

C – тәуліктегі жұмыс сағатының саны.

$$\Phi_{\text{рас}} = 305 \cdot 16 \cdot 0,9 = 4392 \text{ сағ (2 ауысым)}$$

Кесте 3 – Цехтің жұмыс істеу режимі

Қайта бөлудің атауы	Бір жылдағы жұмыс күндерінің саны	Тәулігіне ауысым саны	Жұмыс ауысымының ұзақтығы, сағ	Жұмыс уақытының жылдық қоры, сағ	Жабдықтың жұмыс уақытының жылдық қоры, сағ
Шикізатты қабылдау	305	2	8	4880	4392
Шикізатты дайындау	305	2	8	4880	4392
Қалыптау	305	2	8	4880	4392
Жылумен өңдеу	305	2	8	4880	4392
Сапаны бақылау	305	2	8	4880	4392
Дайын өнім қоймасы	305	2	8	4880	4392

Жұмыс уақыты мен өндірістік сипаттамалар:

- Бір жылдағы күндер саны – 365;
- Мейрамдар мен демалыс күндері – 60;
- Жылдық есептік жұмыс күндерінің саны – 305;
- Аптадағы жұмыс ұзақтығы тәулігіне – 7 күн;
- Күніне жұмыс ауысымдарының саны – 2;
- Ылғалды жылу арқылы өңдеу жұмыс ауысымдарының саны – 2;
- Шикізатты қабылдау және өнім шығарудың ауысым саны – 2;
- Әрбір ауысымның ұзақтығы – 8 сағат.

Кесте 4 – Зауыттың өнімділігі

Бұйымның аталуы	жылына, м ³	тәулігіне, м ³	аусымына, м ³	сағатына, м ³
Газдыбетон	20000	65,5	21,8	2,73

1.6 Шикізат материалдарының сипаттамасы

Газобетон блоктарын жасау барысында негізгі компоненттер ретінде портландцемент, әк, гипс, құм, су және алюминий ұнтағы пайдаланылады. Жобаланған кәсіпорын Жезқазған қаласында орналасатындықтан, шикізаттарды аймаққа жақын орналасқан өндіріс орындарынан жеткізу тиімді.

Құм – «Жезқазған Кварц» ЖШС-не тиесілі Жезқазған маңындағы кен орнынан алынады. Бұл құм МемСТ 22551-77 стандартына сәйкес келеді. Оның негізгі физикалық сипаттамаларына төгілмелі тығыздық (1,44–1,68 т/м³), шынайы тығыздық (2,6–2,7 г/см³), су сіңіру деңгейі (8,5–9,5%), және ірілік модулі (0,53–0,70) жатады. Құрамындағы саз және шаң мөлшері 0,04–7,3% шегінде болады. Құм МемСТ 8736–97 және МемСТ 3476–79 талаптарына сай болуы керек. Құм құрамында SiO₂ мөлшері кемінде 70% болуы шарт. Егер табиғи кварцты құм қолжетімсіз болса, SiO₂ мөлшері 60% болатын дала шпатты құм балама ретінде қолданылуы мүмкін.

Әк – Жобада қолданылатын байланыстырғыш зат ретінде «Saryoran Operating» ЖШС-нің Осакаров ауданындағы зауытынан жеткізіледі. Бұл материал МемСТ 9179–77 стандартына сәйкес болуы қажет. Әк сөндірілмеген және сөндірілген күйде қолданылады. Егер оның құрамындағы магний тотығы (MgO) 7%-дан төмен болса, кальцийленген, ал 7%-дан жоғары болса, магнезиаланған әк болып саналады. Сөну кезінде температурасы мен құрамындағы қоспалар материал сапасына тікелей әсер етеді. Жақсы күйдірілген және қоспасы аз әк сумен әрекеттескенде тез әрі біркелкі сөнеді. Әктің ұнтақтылығы ПСХ-2 құрылғысы арқылы анықталады. Құрамындағы СаО мен MgO қосындысы 70%-дан төмен болмауы тиіс. Сөну уақыты 5–15 минут аралығында болуы қажет.

Гипс – Байланыстырғыш материал ретінде қолданылады. Ол табиғи гипс тасын 110–180°C температура аралығында термиялық өңдеу және ұнтақтау арқылы алынады. Бұл материалдың құрамында кальций тотығы (СаО – 32,56%), күкірт ангидридi (SO₃ – 46,5%) және кристалдық су (H₂O – 20,93%) болады. Екі сулы гипс жұмсақ материал болып табылады, оның қаттылығы Моос шкаласы бойынша 2-ге тең, ал тығыздығы 2,2–2,4 г/см³ аралығында.

Алюминий ұнтағы (пудрасы) – газ түзу процесін іске қосу үшін қосылады. Бұл өте ұсақ, дисперсті материал болып табылады, оның бөлшектерінің диаметрі 20–50 мкм, ал қалыңдығы 1–3 мкм шамасында болады. Әрбір бөлшек стеарин қабатымен қапталған, бұл оған гидрофобтық қасиет береді.

Су – қоспа дайындауға пайдаланылатын су МемСТ 23732 стандартына сай болуы керек. Оның құрамында бетонның беріктігіне, аязға төзімділігіне, су өткізбейтіндігіне және арматураның коррозияға төзімділігіне теріс әсер ететін химиялық қосылыстар болмауы шарт. Ағынды, лайлы немесе тұзды суларды бетон дайындауға және толтырғышты жууға қолдануға болмайды.

Толтырғыштар – бетон қоспасының көлемінің шамамен 80%-ын құрайды. Олар бетонның сапасына, беріктігіне және экономикалық тиімділігіне ықпал етеді. Толтырғышты енгізу арқылы цемент шығынын азайтуға болады. Жеңіл бетондар үшін қолданылатын толтырғыштар тығыздығы 1200 кг/м³-ке дейін жететін, түйіршік ірілігі 5 мм-ге дейінгі табиғи немесе жасанды кеуекті материалдар болуы мүмкін. Жасанды толтырғыштар өнеркәсіптік қалдықтардан немесе силикатты шикізатты ұсақтап, термиялық өңдеу арқылы алынады.

Толтырғыштар – түйіршікті құрылыс материалдары қатарына жатады және олардың бетонға әсері тазалығы, беріктігі мен түйіршіктік құрамына байланысты. Сапалы толтырғыштар қолданылған жағдайда, дайын өнімнің физикалық-механикалық қасиеттері жоғары болады.

1.7 Өндіріс әдісін таңдау және негіздеу

Автоклавты ұяшықты бетон мен одан жасалатын өнімдерді өндірудің технологиялық үдерісі келесі негізгі сатылардан тұрады: бастапқы шикізатты әзірлеу, ұяшықты бетон қоспасын дайындау, өнімдерді қалыптау, алдын ала катаю кезеңі және автоклавты өңдеу. Барлық қажетті шикізаттар (кварцты құм, гипс, әк және алюминий пудрасы) арнайы бункерлерде сақталады. Газтүзуші ретінде ұсақ дисперсті алюминий ұнтағы пайдаланылады.

Құм алдын ала ұсақталып, әк пен цементпен бірге ұнтақталады. Мұндай ұнтақтау процесі құрамдағы байланыстырғыш және кремнеземдік компоненттердің белсенділігін арттыруға және біртекті масса алуға жағдай жасайды. Газтүзгіш қоспа қоспаға енгізілерден бұрын 5-6 минут, енгізілгеннен кейін 1-2 минут бойы араластырылады.

Газдыбетон бұйымдарын қалыптаудың екі әдісі бар: құю және діріл әдістері. Құю әдісі аз тұтқыр қоспаларға лайық және дірілді қажет етпейді. Бұл әдіс көбіне пенобетон негізіндегі бұйымдарды жасауға тиімді. Ал діріл әдісі – тұтқырлығы жоғары қоспаларға арналған және белгілі бір механикалық әсерлерді талап етеді. Бұл тәсілде көбіктену 15-150 Гц жиілікте 3-6 минут аралығында жүреді. Дірілдің нәтижесінде газ бөлінеді және кеуек құрылым пайда болып, масса ішінде кернеу біркелкі таралады.

Осы артықшылықтарды негізге ала отырып, діріл әдісін қолдану шешімі қабылданды.

Ұяшықты бетон өндірісінде ең тиімді әдістердің бірі – кесу технологиясы. Бұл тәсілде алдымен бетон массиві дайындалып, кейін ол қажетті өлшемдегі элементтерге кесіледі. Кесу арнайы машиналармен орындалады, ал массивтің

тасымалына арналған қармауыштар қолданылады. Массивтің төменгі жағына түсетін қысым 0,025–0,03 МПа аралығында болуы қажет.

Газдыбетон өндірісіндегі негізгі операциялар – араластыру, қалыптау және катаю. Бұл үдерістер стендік, агрегатты-ағынды және конвейерлік әдістер арқылы жүзеге асырылады. Стендік әдіс бұйымдарды стационар қалыпта өндіруді көздейді және жүк көтеру мүмкіндігі жоғары жабдықтар қажет болғанда пайдаланылады.

Конвейерлік әдістің ерекшелігі – барлық операциялардың қатар жүруі. Мұнда әрбір операция арнайы технологиялық посттарда жүзеге асырылады, бұл жабдықтардың жұмыс тиімділігін арттырып, тұрып қалуды болдырмайды. Алайда, бұл әдістің негізгі кемшілігі – жоғары механизация шығындары.

Агрегатты-ағынды әдіс шығындарды азайтып, бұйымдардың кең ассортиментін шығаруға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл технологиялық операцияларды жеке кезеңдерге бөліп, әмбебап жабдықтарда бірнеше операцияны қатар орындауға мүмкіндік береді. Формалар мен бұйымдар тек қажетті операциялар орындалатын бекеттерде тоқтайды. Мұндай желілерде өнімнің берілуі көтергіш-көлік құралдары арқылы жүзеге асады. Катаю үдерісі үшін үздіксіз немесе мерзімді жұмыс істейтін арнайы камералар қолданылады, бұл үдерісті икемді және тиімді етеді.

Агрегатты-ағынды технология икемділігімен және түрлі бұйымдарды өндіру мүмкіндігімен ерекшеленеді. Автоматтандыру мен механизация деңгейінің төмен болуы бұл әдістің әлсіз тұсы болғанымен, экономикалық жағынан тиімдірек болып табылады.

Жоғарыда көрсетілген әдістерді салыстыра келе, өнім түрлерінің кең спектрін өндіруге мүмкіндік беретін, шығынды аз қажет ететін агрегатты-ағынды әдісті таңдау орынды деп есептеймін.

1.8 Автоклавты газдыбетон өндірісінің технологиясы

Газдыбетонды өндіру гидродинамикалық араластырғышта қоспа дайындаудан басталады. Ең алдымен, араластырғышқа белгіленген мөлшерде су құйылып, араластырғыш механизм іске қосылады. Қалақшалары бар айналмалы білік цемент пен құмды айналмалы қозғалыс арқылы үздіксіз араластырады. Су қосылғаннан кейін қоспа біркелкі массаға айналғанша мұқият араластырылады. Осыдан соң газ түзгіш енгізіледі: оны қоспай тұрып араластыру 5–6 минутқа, ал қосудан кейінгі араластыру 1–2 минутқа созылады.

Газ түзілу реакциясының тиімді жүруі үшін қоспа 40–45°C дейін қызуы қажет. Осы температураға жеткен соң, дайындалған масса қалыптарға құйылады. Қалыптарды дайындау

Қалыптарды алдын ала өңдеу бірнеше кезеңнен тұрады: ескі бетон қалдықтарынан тазарту, ішкі беттерін майлау, қосылатын бөліктерді герметизациялау және қажет жағдайда арматура торларын орнату.

Газдыбетон бұйымдарын қалыптау

Қалыптау процесі шамамен 35–40°C температурада жүргізіледі және бұл кезеңде діріл әдісі қолданылады. Қоспаға алюминий суспензиясын енгізу оның көтерілуін және ісінуін қамтамасыз етеді. Реакция нәтижесінде сутегі бөлінеді де, қоспаның ішінде кеуекті құрылым түзіледі.

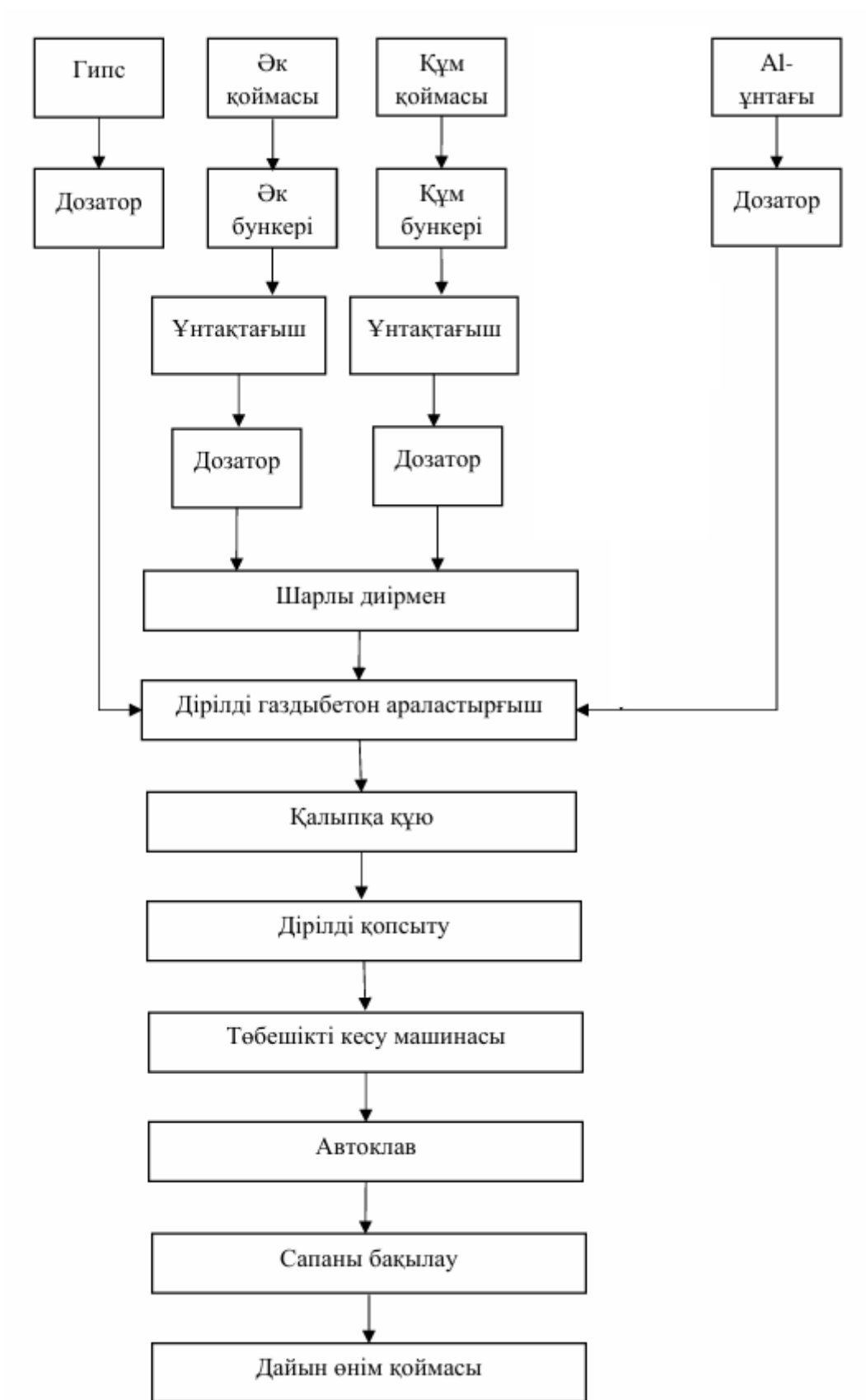
Газ түзілу процесінің дұрыс жүруі үшін қоспадағы температура жеткілікті болуы және ортаның сілтілік деңгейі жоғары болуы қажет. Дірілдету жиілігі 15–150 Гц аралығында, ал ұзақтығы 3–6 минут шамасында болады. Қоспа формаларда ісінгеннен кейін, шамамен 1,5–2 сағат бойы 70–80°C температурада арнайы камерада ұсталады. Бұл кезеңде қоспа өзінің пластикалық беріктігін арттырады.

Қоспа көлемі ұлғайған сайын, оны қандай биіктікке дейін құю керектігі өте маңызды. Ісіну нәтижесінде қалыптың бетінде пайда болатын төбешіктер (0,8–1 мм диаметрінде) шамамен 750 бұрышпен механикалық жолмен кесіледі. Қоспа пластикалық күйде болғанда беріктігі 0,01–0,015 МПа шамасында болады. Бұл төбешіктерден қалған қалдықтарды жаңа қоспа дайындауда қайта қолдануға немесе оларды майдалап, жылу изоляциялық материал ретінде пайдалануға болады.

Қалыпталған бұйымдар автоклавты өңдеуге дейін белгілі бір уақыт ұсталады. Бұл кезеңнің ұзақтығы бірнеше факторларға байланысты: тұтқыр заттың (цемент пен әктің) белсенділігіне, су-цемент қатынасына, бастапқы температураға және цехтағы ауа температурасына. Жалпы ұстау уақыты 2–6 сағатты құрайды.

Газдыбетон бұйымдары арнайы булы камера — автоклавта өңделеді. Бұл жерде температура мен қысым қаныққан су буын беру арқылы көтеріледі. Автоклавты үздіксіз пайдалану үшін оның тәулігіне 24 сағат жұмыс режимі қамтамасыз етілуі керек.

Автоклав цилиндр пішіндес, герметикалық жабылатын құрылғы. Қақпақ жабылғаннан кейін қысым 0,6–0,7 МПа деңгейіне дейін көтеріледі. Бастапқыда бұйымдардың өзегіне 700°C дейін температура жеткізу мақсатында 60 минуттық бу үрлеу жүреді. Кейін температура мен қысым біртіндеп 100–150°C дейін өсіріледі, бұл кезең 1,5 сағатқа созылады. Содан соң температураны ең жоғары көрсеткішке дейін көтеріп, оны 480 минутқа дейін ұстайды (изотермиялық кезең). Соңғы сатыда қысым шамамен 120 минут ішінде біртіндеп төмендетіледі. Қақпақ ашылар алдында қысымның нөлге тең екені арнайы кран арқылы тексеріледі. Қақпақты ашу/жабу арнайы белгіленген жүйе кілттерімен орындалады. Бұйымдар автоклавтан шыққан соң бірден емес, алдымен камера ішінде, кейін цех ішінде толықтай суытылады.



Сурет 2-Газды блокты өндірудің технологиялық схемасы

1.9 Газдыбетон құрамын таңдау ерекшеліктері

Газдыбетон (ұялы бетон) құрамын жобалау бірқатар дәйекті кезеңдерден тұрады. Ең алдымен, құрамда пайдаланылатын кремнезем компонентінің мөлшері мен байланыстырушы заттың арасындағы арақатынасты анықтау қажет. Бұл арақатынас қоспаның беріктігі мен құрылымына тікелей әсер етеді. Одан кейін, араласпаның қажетті аққыштығын қамтамасыз ету үшін су-цемент (С/К) қатынасы есептелінеді.

Келесі кезең — қоспаға енгізілетін кеуектүзуші заттың (әдетте алюминий ұнтағы) мөлшерін нақтылау. Бұл көрсеткіш газдыбетонның құрылымындағы кеуектілік деңгейін және нәтижесінде оның тығыздығын анықтайды. Қоспа құрамына кіретін барлық құрғақ компоненттердің, сонымен қатар қоспа мен судың нақты шығыны зертханалық сынақ арқылы анықталады.

Ұялы бетон құрамын таңдау барысында тек физикалық-механикалық қасиеттер ғана емес, сонымен бірге қосыту температурасы мен қату уақыты секілді технологиялық параметрлер де ескеріледі. Бұл параметрлер өндіріс процесінің тұрақтылығы мен бұйым сапасын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

Газдыбетонның құрамын есептеу үшін әдістемелік нұсқаулар негізге алынады. Тәжірибелік зерттеулер арқылы кремнезем компоненттері мен тұтқыр заттар арасындағы оңтайлы қатынас белгіленеді. Автоклавты газ силикатты бетон үшін, орташа тығыздығы 800 кг/м^3 болған жағдайда, С коэффициенті шамамен 0,6 деп қабылданады.

Алюминий ұнтағының бу түзу қабілеті $K = 1360 \text{ л/кг}$ деп есептеледі. Бұл көрсеткіш газ түзілу реакциясының тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Қоспа құрамын нақтылаудың соңғы сатысында алынған параметрлер дайын өнімнің стандарт талаптарына сәйкестігін бағалау үшін қолданылады.

$$C = \frac{K_p}{B} \quad (3)$$

$$K_p = B \cdot 0,75 \quad (4)$$

$$\rho = K_p + B \quad (5)$$

$$700 = B + (B \cdot 0,6)$$

$$B = \frac{700}{1,6} = 437 \text{ кг}$$

1 м^3 газдыбетон өндірісінде қолданылатын байланыстырғыш зат құрамында 10% су болады. Осыған байланысты, байланыстырғыш массасының нақты мөлшерін есептеу кезінде бұл судың үлесі ескерілуі қажет. Яғни, құрғақ

байланыстырғыш затының массасы жалпы массаның 90%-ын құрайды. Егер 1 м³ газдыбетонда жалпы Z кг байланыстырғыш пайдаланылса, оның құрғақ заты:

$$B = 0,9 \cdot Z \quad (6)$$

болып табылады.

Сондай-ақ, газдыбетон құрамында қолданылатын кварцты құмның мөлшері байланыстырғыштың 50%-ына тең. Бұл:

$$K_{\text{құм}} = 0,5 \cdot Z \quad (7)$$

түрінде өрнектеледі.

$$K = 437 \cdot 0,5 = 218 \text{ кг}$$

$$K = 218 + (437 \cdot 1,1) = 700 \text{ кг/м}^3$$

Өндірілетін газдыбетон блоктарының тығыздығы $\rho=700 \text{ кг/м}^3$ болғандықтан, 1 м³ дайын өнімдегі жалпы массасы Z килограммнан аспауы тиіс, яғни:

- $Z \leq 700 \text{ кг}$
- $B = 437 \text{ кг} (V = 155 \text{ л/м}^3)$
- $K = 218 \text{ кг} (V = 36,8 \text{ л/м}^3)$
- $\frac{C_y}{T} = 0,9$
- $\frac{C_y}{B+K} = 0,9$

$$T = 437 + 218 = 655 \text{ кг,}$$

$$C_y = 0,9 \cdot 655 = 589 \text{ л}$$

- $p_{\text{ц}} = 3,1 \text{ кг/м}^3$
- $p_{\text{к}} = 2,6 \text{ кг/м}^3$
- $p_{\text{ә}} = 2,7 \text{ кг/м}^3$
- $p_{\text{сy}} = 1 \text{ кг/м}^3$

$$- p_{\text{гипс}} = 2,2 \text{ кг/м}^3$$

$$\Sigma = 37,2 + 160 + 655 = 852,2 \text{ л}$$

1 м³ газдыбетон қоспасынан байланыстырғыш компоненттердің көлемін алып тастағаннан кейін қалған 148 литр (яғни, 1000–852,2=147,8 литр ≈ 148 л) қуыстар мен кеуктерге тиесілі болады. Бұл көлем бетон массасында түзілетін газ немесе ауа көлемін көрсетеді және дайын өнімнің кеуктілігін сипаттайды.

$$1 \text{ кг} - 1390 \text{ л}$$

$$x \text{ кг} - 148 \text{ л}$$

$$x = \frac{148}{1390} = 0,10 \text{ кг}$$

Газ пайда болуы үшін 1 м³ x=0,10 кг алюминий ұнтағы қосылады:

- Байланыстырғыш = 475 кг;
- Құм = 218 кг;
- Әк = 45 пайыз.

$$\text{Әк} = 500 \cdot 45 \text{ пайыз} = 225 \text{ кг};$$

$$\text{Гипс} = 475 \text{ кг};$$

$$\text{Су} = 675 \text{ л};$$

$$\text{Құм} = 250 \text{ кг};$$

$$\text{Al ұнтағы} = 0,09 \text{ кг}.$$

1.10 Технологиялық жабдықты есептеу және таңдау.

Технологиялық жабдықтарды есептеу бөлімінде біз қолданатын жабдықтардың біздің норманы орындау үшін қанша дана орнатуымыз керек екенін анықтаймыз. Оны қалай анықтау керек екені келесі формулада көрсетілген.

Керекті жабдықтардың саны:

$$M = \frac{P_q}{P_n} \cdot K_{об} \quad (8)$$

мұндағы M – жабдықтардың саны;

P_q – технологиялық шегі бойынша сағаттық өнімділік;

P_n – машинаның паспорттық сағаттық өнімділігі;

K_{об} – жабдықты пайдалану коэффициенті.

1. Ұнтақтау жабдығы:

$$M = \frac{4}{100} \cdot 0,9 = 0,036$$

СДМ 108 маркадан 1 дана қажет.

2. Қоректендіргіштер (дозаторы):

$$M = \frac{4}{66,7} \cdot 0,9 = 0,05$$

ВДК – 50/1 маркадан 1 дана қажет.

3. Тасымалдауға арналған жабдық:

$$M = \frac{4}{20} \cdot 0,9 = 0,18$$

Трл 5000 маркадан 1 дана қажет.

4. Автоклав:

$$M = \frac{4}{2,5} \cdot 0,9 = 1,5$$

Автоклавтан СДМ 171 2 дана қажет.

1.11 Технологиялық желілер санын есептеу

Автоклав пен автоклавты вагондарды таңдау. Пішіндердің өлшемдері мен массасын анықтау СМД 171 автоклавының және автоклавты вагондардың техникалық сипаттамалары кестеде келтірілген. 7 және 8, сондай-ақ анықтамалық әдебиеттерде. АТ 1,3 – 2,6×20,72 ГОСТ 10037-2012.

Кесте 5 - Автоклав сипаттамасы

Ішкі диаметр D, мм	Корпустың ұзындығы, мм	Жұмыс қысымы, МПа	Жұмыс температурасы, °С	Жалпы өлшемдер, мм			Масса автоклава, т	Белгіленген қуат, кВт
				Ұзындығы	Ені	Биіктік		
2 600	19 100	1,3	191	20 720	3 000	4 790	40,1	10

Автоклавтағы вагонеткалардың техникалық сипаттамалары 6-шы кестеде толық көрсетілген.

Кесте 6 - Автоклавы вагонеткалардың техникалық сипаттамалары

Жолдың ені, мм	Жалпы өлшемдер, мм			Масса, т	Жүк көтергіштігі, т
	Ұзындығы	Ені	Биіктік		
900	6 250	2 040	2 50	1,647	22

Автоклавың ішкі диаметрі (2600 мм) Вагоншаның ені (2040 мм). Бұл вагонеткалардың ені бойынша еркін орналасқанын білдіреді.

Автоклавың ішкі ұзындығы 20 720 мм, ал бір вагонетканың ұзындығы 6250 мм. вагонеткалар арасындағы алшақтықты ескере отырып (шамамен 50 мм), вагонеткалардың саны келесідей анықталады:

$$N = \frac{L_{\text{автоклава}}}{L_{\text{вагонетки}} + \text{Зазор}}, \quad (9)$$

мұндағы $L_{\text{автоклава}}$ - Автоклавың ұзындығы;

$L_{\text{вагонетки}}$ - Вагонетка ұзындығы;

Алшақтық = 59,66.

$$N = \frac{20\,720}{6\,250 + 59,66} = \frac{20\,720}{6\,300} = 3$$

Автоклаваға 3 вагонетка сияды.

1 Газдыбетон блогының геометриялық өлшемдері келесідей: ұзындығы – 600 мм, ені – 300 мм және биіктігі – 250 мм. Вагонетканың ұзындығы бойынша бір қатарда:

$$N = \frac{\text{Вагонетка ұзындығы}}{\text{Блоктың ұзындығы}} = \frac{6,25}{0,6} = 10,41 \text{ блок}$$

Вагоншаның ені бойынша бір қатарда:

$$N = \frac{\text{Вагонетка ені}}{\text{Блок ені}} = \frac{2,04}{0,3} = 6,8 \text{ блок}$$

Бір қатардағы блоктар:

$$n = 10 \cdot 6 = 60 \text{ блок}$$

Вагонетка қатарының саны үшке тең , сонда вагонеткадағы барлық кірпіштер:

$$n = 60 \cdot 3 = 180 \text{ дана}$$

Автоклавтағы бұйымдар саны: $180 \cdot 3 = 540$ дана.

Бір жылдағы автоклавтың өнімділігін мына формуламен анықтаймыз :

$$A = B \cdot \Pi \cdot T \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (10)$$

Мұндағы: A – автоклавтың жылдық өнім шығару көлемі ($\text{м}^3/\text{жыл}$);

B – автоклавқа салынатын бұйымдардың жалпы көлемі (м^3);

Π – автоклавтың тәуліктік дайын өнімділік коэффициенті ($K_1 = 0,975$);

K_2 – автоклавтың жұмыс уақытын пайдалану коэффициенті ($K_2 = 0,98$);

T – автоклавтың жылдық жұмыс уақытының қоры (сағат/жыл).

$$A = 540 \cdot 2 \cdot 305 \cdot 0,975 \cdot 0,98 = 629\,483$$

Автоклавтың саны: $450\,000/629\,483 = 0,7$ дана ол дегеніміз 1 дана.

Автоклавтың жүктеме коэффициенті (K_3):

$$K_3 = \frac{V_{\text{и}}}{V_{\text{ав}}}, \quad (11)$$

мұндағы $V_{\text{и}}$ — автоклавтағы өнімдердің көлемі (м^3);

$V_{\text{ав}}$ — автоклавтың ішкі көлемі (м^3).

Автоклавтың ішкі көлемі ($V_{\text{ав}}$):

$$V_{\text{ав}} = \frac{\pi D^2 L}{4} \quad (12)$$

мұндағы D - автоклавтың ішкі диаметрі (2 м);

L - автоклавтың пайдалы ұзындығы (19м);

$V_{\text{и}}$ есептеу — автоклавтағы өнімдердің көлемі, үшін өнімнің өлшемдерін және олардың санын білу қажет. Блоктардың өлшемі $600 \times 300 \times 250$ мм ($0,6\text{м} \times 0,3\text{м} \times 0,25\text{м}$) болса, онда бір блоктың көлемі:

$$V_{\text{ибір}} = 0,6 \times 0,3 \times 0,25 = 0,045 \text{ м}^3$$

Егер автоклавқа 540 блок сыйса, онда жалпы өнімдердің көлемі:

$$V_{\text{и}} = \frac{540}{0,045} = 120 \text{ м}^3$$

Автоклавтың көлемі $V_{ав}$ формула бойынша анықталады:

$$V_{ав} = \frac{\pi D^2 L}{4} \quad (13)$$

мұндағы D -автоклавтың ішкі диаметрі (2 м);
 L -автоклавтың пайдалы ұзындығы (19м).

$$V_{ав} = \frac{3.14 \cdot 2^2 \cdot 19}{4} = 59.69 \text{ м}^3$$

Автоклав сыйымдылығы, м^3 ;

$$E_A = V_A \cdot k_A, \quad (14)$$

мұндағы V_A - көлемі бойынша автоклавтың көлемі, м^3 ;
 k_A - автоклавты толтыру коэффициенті (0,5).

$$E_A = 59,66 \cdot 0,5 = 29,83 \text{ м}^3$$

1.12 Технологиялық процес

Технологиялық процесс шикізатты дайындаудан басталады. Шикізатты дайындау әктасты күйдіруден, күйдірілген әкті ұнтақтаудан және күлді ұнтақтаудан тұрады. Жұқа ұнтақталған қайнаған судың тез ылғалдануына байланысты ауада сақтау кезінде оның белсенділігі төмендейді. Сондықтан әкті тікелей зауытта жағу ұсынылады. Әктасты күйдіру үшін шахта пеші қолданылады. Ол құрылымның ақтамдылығымен, техникалық қызмет көрсетудің қарапайымдылығымен және т. б. сипатталады.

Салқындағаннан кейін күйдірілген әк балғамен ұсақтағышта ұсақталады, содан кейін ұнтақталады, ал шар диірмені. Осыдан кейін ӘК ұнтақталады, ол күлмен бірге әк пен күлдің арақатынасы 1:0.2 болғанда жүзеге асырылады.

Ұялы бетон зауытында күл дымқыл түрде ұсақталады. Күлді ұнтақтау үшін тұйық циклде жұмыс істейтін құбырлы шар диірмендері қолданылады. Ұнтақтау процесінде күл шламына күл салмағының 0.001% мөлшерінде ССБ қосылады. Күл мен цементтің дозасы салмақ диспенсерлерімен жүзеге асырылады. Алюминий ұнтағын, сондай-ақ цементтің қатаю процесін реттейтін қоспаларды мөлшерлеу кезінде өте дәл өлшеу керек.

Газдалған бетон массасының барлық компоненттері өздігінен жүретін газдалған бетон араластырғышта араласады. Жылжымалы газдалған бетон араластырғышты қолдану өте тиімді, өйткені бұл жағдайда газдалған бетон

массасын ерітінді араластырғыштан құю шелегіне және одан қалыптарға екі рет құю кезінде үрлеу процесі бұзылмайды.

Газдалған бетон массасының құрамдас бөліктері газдалған бетон араластырғышқа келесі ретпен жүктеледі: алдымен құмды шлак құйылады, содан кейін күл құйылады, соңында цемент қосылады. Осыдан кейін ерітінді 2-3 минут ішінде араластырылады. Осыдан кейін араластырғыш ерітіндісіне су суспензиясы түрінде алюминий ұнтағының дәл өлшенген мөлшерін қосып, араластыруды тағы 3 минут жалғастырыңыз.

Массаны мұқият араластыру өте маңызды, өйткені жеткіліксіз араластыру кезінде газдалған бетонның мөлшері біркелкі емес және біркелкі бөлінбеген кеуектілігі болуы мүмкін, бұл оның беріктігін төмендетеді және жылу оқшаулау қасиеттерін нашарлатады. Қоспаны құю үшін қалыптарды дайындау керек. Қалыптар таза және жақсы майланған болуы керек.

Дайындалған қалыптарға газбетон араластырғыш беріледі және газ шығару кезінде көлемнің ұлғаюын ескере отырып, пішіндер биіктіктің 2/3 немесе 3/4 бөлігіне құйылады. Қалыптарға құйылған бетон қоспасы тұтқыр затты қатайту басталғанға дейін оның сұйық және газ тәрізді компоненттері бөлінбейтіндей және массасы қабыршақтанбайтындей тұтқырлыққа ие болуы керек.

Алюминий ұнтағының суспензиясын құйғаннан кейін Масса бірден көбейе бастайды және 30-40 минутқа созылады. Газдалған бетонды алу кезінде будың пайда болу процесінің мәні цементтерді ылғалдандыру кезінде цемент ерітінділерінен бөлінетін алюминий мен кальций гидроксидінің өзара әрекеттесуінен тұрады. Ерітіндідегі цемент сынағында газдың бөлінуі мен сақталуының физика-химиялық шарттары күрделілігімен ерекшеленеді. Ең маңызды технологиялық фактор-кеуектілігі жоғары және жеткілікті беріктігі бар газдалған бетон алу, цемент ерітіндісінде газ түзілу және газ ұстау процестері үшін оңтайлы жағдайлар жасау.

Газдың бөлінуі ерітіндінің қатаюының басталуымен аяқталуы керек (ол қозғалғыштығын жоғалтқан кезде). Газ шығару процесінің кинетикасы негізінен газ түзілу түрімен, мөлшерімен және қасиеттерімен анықталады. Ісінуден кейін масса қатаюы керек. Массаның ісінуі, тұтқыр заттың қатаюы және одан әрі қатаюы процестерінің кинетикасы көбінесе газдалған бетонның ісіну деп аталады. Осы уақыт аралығында, ұзақтығы 4-5 сағат, газдалған бетонның құрылымы тұрақталған кезде, газдалған бетонда болып жатқан процестердің толық жүруіне барлық жағдай жасалады. Содан кейін ұсталған газдалған бетон массасы тиісті мөлшердегі жеке өнімдерге кесіледі. Кесу машиналарының әрекеті бетонды керілген сыммен аралауға немесе итеруге негізделген. Газдалған бетон көпір краны бар қалыптар автоклав арбасына ауыстырылады және мұндай арбалардың құрамдары жинақталады.

Әрі қарай, электр лебедкасының көмегімен арбалар автоклавтарға оралады. Автоклавты толтырғаннан кейін қақпақ жабылады.

Жылу ылғалдылығын өңдеу. Бұл технологиялық процесс ұялы бетондарды қысым мен тиімді жылу оқшаулағыш қасиеттерімен алу үшін жүзеге асырылады. Автоклавтау 0,8–1,3 МПа қысымда және 175–191 °С температурадағы бу

көмегімен орындалады. Автокластар диаметрі 2, 2,6 немесе 3,6 метр болып келеді. Вагон платформаларын автоклавқа айналдырмас бұрын, іш қатудан сыналар шығарылады және бүйірлері сәл ашылады. Бұл экрандалған беттердің ауданын азайту және қысымды төмендету кезінде будың шығуын жеңілдету үшін жасалады.

Жылытудың температуралық режимі бірқатар себептерге байланысты (көлемдік салмақ, беткі модуль, жылу өткізгіштік коэффициенті және т.б.).

12,5 беткі модулі бар өнімдер үшін келесі режимде жақсы нәтижелер алынды:

- Температураның 110 0C - 1 сағатқа дейін көтерілуі;
- 110 0C - 1 сағат ұстау;
- Температураның 174,5 0C дейін және одан жоғары көтерілуі - 1,5 сағат;
- Максималды температурада ұстау-4 сағат;
- Қысымның атмосфералық қысымға түсуі-4,5 сағат;
- 600 мм сын. бағ дейін вакуумдау. бағана-4 сағат немесе қақпағы ашық автоклавта салқындату 10-12 сағат;

- Автокластан бұйымдарды тиеу және түсіру 1-ден 2,5 сағатқа дейін.

Бұйымдарды жылулық-ылғалдылықпен өңдеуге арналған автоклав сабағының ұзақтығының жалпы температурасы цехтағы температурада 20-230C - 25 сағатты, 12 - ден 160C-қа дейінгі температурада-32-36 сағатты құрайды.

Автоклавтық өңдеу үш негізгі кезеңнен тұрады. Бірінші кезең — температураның көтерілуі, ол бу автоклавқа енгізілген сәттен басталып, өнім мен салқындатқыштағы температуралар теңескенше жалғасады. Бұл кезде өнім екі жолмен қызады: жылу өткізгіштік арқылы және бу конденсациясы кезінде бөлінетін жылу есебінен, ол материалдың ұяларына енеді. Нәтижесінде өнімнің ылғалдылығы артады.

Екінші кезең — изотермиялық экспозиция, онда химиялық және физика-химиялық реакциялар белсенді түрде жүреді. Бұл процесс цементтеу құрылымының дамуына және материалдың беріктігінің тез артуына ықпал етеді. Автокластағы негізгі реакция — Ca(OH)_2 пен SiO_2 арасындағы өзара әрекеттесу, сонымен қатар цементтің ылғалдануы басталады. Осылайша, құрылымда жаңа фазалар қалыптасып, өнімнің беріктігі жоғарылайды.

Екінші кезеңнің ұзақтығы судың құрамына, тұтқыр компоненттердің дисперсия деңгейіне, олардың белсенділігі мен арақатынасына, сондай-ақ өңдеу температурасын байланысты. Микроқұрылымның соңғы қасиеттеріне кремний диоксидінің ұнтақталу дәрежесі және компоненттердің сандық қатынасы әсер етеді.

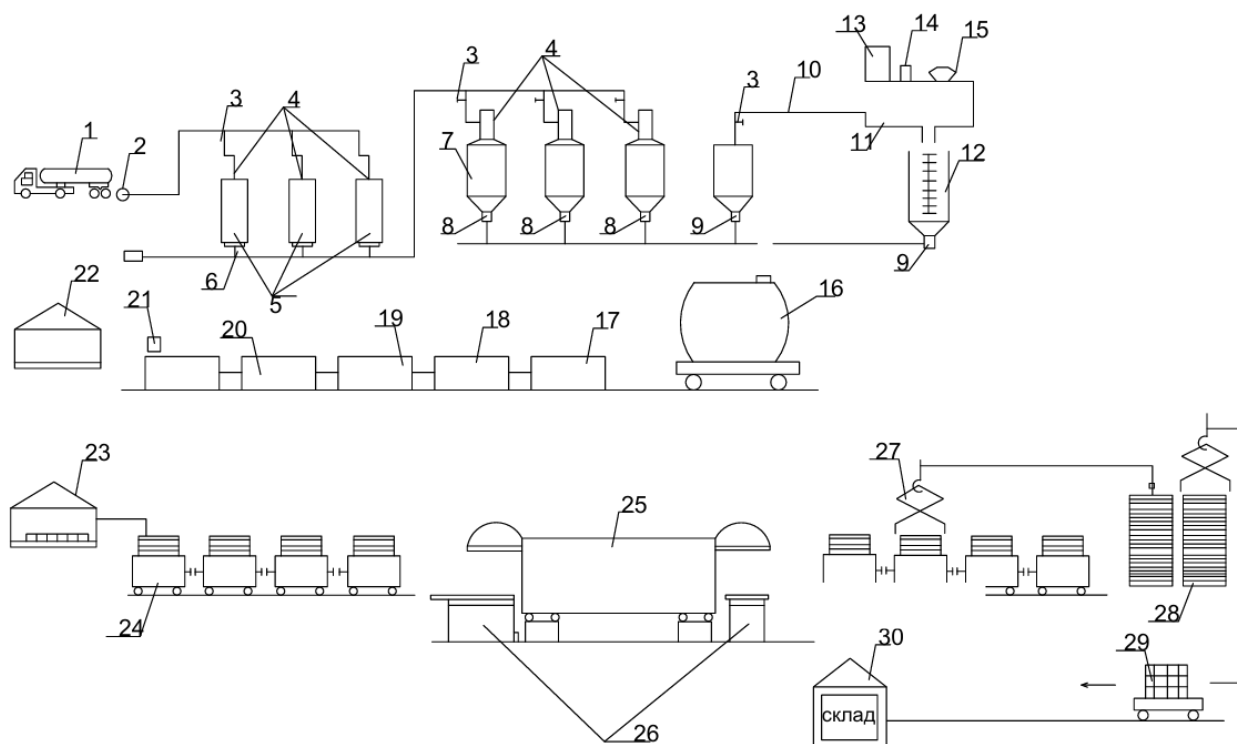
Автоклавты өңдеудің үшінші, соңғы кезеңі-салқындату, қысым мен бу температурасының төмендеуі. Бұл жағдайда су өнімдерден қарқынды буланып кетеді, бұл кейде торлы бетонның беріктігінен асатын кернеуді тудырады және өнімдерде жарықтар пайда болады. Қысқа салқындату режимдерінде жарықтардың пайда болуын болдырмау үшін қысым мен буды төмендетудің қадамдық режимі қолданылады. Салқындату соңында өнімдерден мүмкіндігінше

көп суды буландыру үшін автоклакта кейбір сирету пайда болады, яғни вакуумдау жүргізіледі:

- 600 мм сын. бағ дейін вакуумдау. бағана - 4 сағат немесе қақпағы ашық автоклакта салқындату 10-12 сағат;

- Автоклаван бұйымдарды тиеу және түсіру 1-ден 2,5 сағатқа дейін.

Бұйымдарды жылулық-ылғалдылықпен өңдеуге арналған автоклав сабағының ұзақтығының жалпы температурасы цехтағы температурада 20-230С - 25 сағатты, 12 - ден 160С-қа дейінгі температурада-32-36 сағатты құрайды.



Сурет 3-Жылу оқшаулағыш газдалған бетон бдоктарын өндіретін зауыттың технологиялық сызбасы

Мұндағы 1 – цемент тасымалдаушы көлік, 2 - пневматикалық сорғы, 3 – қақпа, 4 – циклон, 5 - сүрлем цистерналары, 6 – электромагнитті клапан, 7 – шикізат бункері, 8 – қоректендіргіштер, 9 –қоректендіргіш(дозатор), 10 - магистральдық құбыр, 11 – электромагнитті клапан, 12 – алыюминды пудраға арналған араластырғыш, 13 – алыюмини пудрасы бар бөшкелер, 14 – сульфанол бар пакеттер, 15 - дозалауға арналған таразы, 16 - газдалған бетон араластырғыш, 17 – калигровка фарм посты, 18 – фарманы майлау посты, 19 - ұялы бетон массасының пішіндерін құю, 20 – шикізатты қыздыру, 21 – кесу посты, 22 – көпірлі кран, 23 – сақтау қоймасы, 24 – автоклавты арбалар, 25 – автоклав, 26 - электр өткізгіш көпір, 27 – қысқыштар, 28 – қысқы уакыттарда сақтайтын қойма, 29 – шығаратын арба, 30 – дайын өнім қоймасы.

2 Жылу техникалық есептеу

Блокты жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_1 = G_K \cdot C_K \cdot (t_K - t_H), \quad (15)$$

мұндағы G_K - блоктың шығыны, кг;

C_K - блоктың жылу сыйымдылығы, кДж/(кг·°C); (0,9);

t_H и t_K - өнімнің бастапқы және соңғы температурасы, °C (40 және 191).

$$G_K = E_A \cdot \rho_K, \quad (16)$$

мұндағы E_A – бұйымдар бойынша автоклавтың сыйымдылығы, м³ (29,83);

ρ_K - блоктың тығыздығы, кг/м³(700).

$$G_K = 29,83 \cdot 700 = 23\,864 \text{ кг}$$

$$Q_1 = 23\,864 \cdot 0,9 \cdot (191 - 40) = 3\,243\,117 \text{ кДж}$$

Суды жылытуды қамтамасыз ету үшін қажет жылу шығыны

$$Q_2 = G_B \cdot C_B \cdot (t_K - t_H) \quad (17)$$

мұндағы G_B - су шығыны;

C_B - судың жылулық сыйымдылығы , өлшем бірлігі мынаған тең кДж/(кг·°C);

t_H и t_K - судың бастапқы және соңғы температурасы, °C (40 және 191).

$$G_B = B \cdot E_A, \quad (18)$$

мұндағы E_A – бұйымдар бойынша автоклавтың сыйымдылығы, м³ (29,83);

B – су шығыны1 м³ блока, л (400).

$$G_B = 400 \cdot 29,83 = 11\,932 \text{ л}$$

$$Q_2 = 11\,932 \cdot 4,19 \cdot (191 - 40) = 7\,549\,257,08 \text{ кДж}$$

Автоклавты жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_3 = G_A \cdot C_A \cdot (t_K - t_H) \quad (19)$$

мұндағы G_A – масса автоклава, кг; (40100);
 C_B - автоклав қабырғаларының жылу сыйымдылығы кДж/(кг·°C)
 (0,478);
 t_H и t_K - автоклавтың бастапқы және соңғы температурасы, °C (60 және 191).

$$Q_3 = 40100 \cdot 0,478 \cdot (191 - 60) = 1.903.587,2 \text{ кДж}$$

Арбаларды жылытуға арналған жылу шығыны:

$$Q_4 = G_T \cdot C_T \cdot (t_K - t_H), \quad (20)$$

мұндағы G_T – масса тележек, кг;
 C_T - арба қабырғаларының жылу сыйымдылығы кДж/(кг·°C)
 (0,478);
 t_H и t_K - арбалардың бастапқы және соңғы температурасы, °C (20 и 191).

$$G_T = G_{T1} \cdot n, \quad (21)$$

мұндағы G_{T1} - Бір арбаның массасы, кг (960);
 n – автоклавтағы арбалар саны, шт. (5).

$$G_T = 960 \cdot 5 = 4800 \text{ кг}$$

$$Q_4 = 4800 \cdot 0,478 \cdot (191 - 20) = 392.342,4 \text{ кДж}$$

Судың бір бөлігін буландыру үшін жылу шығыны:

$$Q_5 = G_W \cdot C_B \cdot (t_K - t_H). \quad (22)$$

мұндағы G_W - буланған суды тұтыну, кг;
 C_B - судың жылу сыйымдылығы кДж/(кг·°C); (4,19) t_H және t_K - судың бастапқы және соңғы температурасы, °C (40 и 191).

$$G_W = G_B \cdot 0,15. \quad (23)$$

мұндағы G_B - су шығыны, л (4590,84).

$$G_W = 4590,84 \cdot 0,15 = 688,63 \text{ л}$$

$$Q_5 = 688,63 \cdot 4,19 \cdot (191 - 40) = 435.689,31 \text{ кДж}$$

Бос көлемді алатын бұмен жылу шығыны:

$$Q_6 = V_{\text{CB}} \cdot \rho_{\text{п}} \cdot i_{\text{п}}. \quad (24)$$

мұндағы V_{CB} – автоклавтың бос көлемі, м³ (59,66);

$\rho_{\text{п}}$ – бу тығыздығы, кг/м³; $i_{\text{п}}$ – бу энтальпиясы, кДж/кг. (2790).

Будың тығыздығын Клайперон-Менделеев теңдеуі негізінде анықтауға болады:

$$P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T \Rightarrow \rho_{\text{п}} = \frac{P \cdot M}{R \cdot T}. \quad (25)$$

мұндағы P – Бу қысымы, Па ($1,2 \cdot 10^5$);

M – будың молярлық массасы, кг/моль ($18 \cdot 10^{-3}$);

R – әмбебап газ тұрақтысы, Дж/моль·К (8,31);

T – бу температурасы, К ($191+273=464$).

$$\rho_{\text{п}} = \frac{1,2 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 464} = 0,56 \text{ кг/м}^3$$

$$Q_6 = 59,66 \cdot 0,56 \cdot 2790 = 93.212,78 \text{ кДж}$$

Қоршаған ортаға жылу шығыны:

$$Q_8 = 3,6 \cdot k \cdot F \cdot t_{\text{ср}} \cdot \tau, \quad (26)$$

мұндағы k – жылу беру коэффициенті, Вт/м² · °С;

F – автоклавтың бетінің ауданы, м²;

$t_{\text{ср}}$ – осы қыздыру кезеңіндегі орташа температура, °С;

τ – қыздыру уақыты.

$$F = \pi \cdot D \cdot L + \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot 2, \quad (27)$$

мұндағы D – диаметр автоклава;

L – ұзындығы автоклава, м.

$$F = 3,14 \cdot 2 \cdot 19 + \frac{3,14 \cdot 2^2}{4} \cdot 2 = 125,6 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}}, \quad (28)$$

$$\alpha = 9,74 + 0,07 \cdot \Delta t, \quad (29)$$

$$\alpha_{\text{н}} = 9,74 + 0,07 \cdot (60 - 25) = 12,19$$

$$\alpha_{\text{в}} = 9,74 + 0,07 \cdot (191 - 60) = 18,91$$

Мұндағы $\alpha_{\text{в}}$ и $\alpha_{\text{н}}$ – автоклавтың ішкі және сыртқы бетінің жылу беру коэффициенті, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$;

δ_i и λ_i - тиісінше, i -ші қабырғаның қалыңдығы мен жылу өткізгіштігі.

Температураның өзгеруімен материалдардың жылу өткізгіштігі өзгеретінін ескере отырып, ГОСТ 21880-2011 алынған.

Кесте 7 - Физика-механикалық және жылу-физикалық көрсеткіштер.

Көрсеткіштің атауы	Мағынасы
Жылу өткізгіштік, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, артық емес, температурада:	
283 К (10 $^\circ\text{C}$)	0,036
298 К (25 $^\circ\text{C}$)	0,038
398 К (125 $^\circ\text{C}$)	0,05
573 К (300 $^\circ\text{C}$)	0,12

Тәуелділікті анықтау үшін түр теңдеулерін шешеміз:

$$\lambda_i = 0,036 + (t_i - 10) \cdot n, \quad (30)$$

мұндағы λ_i – i -температурадағы материалдың жылу өткізгіштігі;
 n – қосымша коэффициент.

300 С температурада n коэффициентін табамыз:

$$n = \frac{\lambda_{300} - 0,036}{300 - 10} = \frac{0,12 - 0,036}{300 - 10} = 0,00029$$

Осылайша, температура мен жылу өткізгіштік арасындағы байланыс:

$$\lambda_i = 0,036 + (t_i - 10) \cdot 0,00029, \quad (31)$$

Температураның жоғарылауы кезінде қоршаған ортаға жылу шығынын есептеу:

$$t_{\text{ср}} = \frac{191 + 60}{2} = 125,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\lambda_{125,5} = 0,036 + (125,5 - 10) \cdot 0,00029 = 0,069$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{18,91} + \frac{0,04}{58} + \frac{0,12}{0,069} + \frac{0,04}{58} + \frac{1}{12,19}} = 0,533$$

$$Q_{8.1} = 3,6 \cdot 0,533 \cdot 125,6 \cdot 125,5 \cdot 1,15 = 34.782,51 \text{ кДж}$$

Экспозиция кезеңінде қоршаған ортаға жылу шығынын есептеу:

$$t_{cp} = 191^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{125,5} = 0,036 + (191 - 10) \cdot 0,00029 = 0,088$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{18,91} + \frac{0,04}{58} + \frac{0,12}{0,088} + \frac{0,04}{58} + \frac{1}{12,19}} = 0,667$$

$$Q_{8.2} = 3,6 \cdot 0,667 \cdot 125,6 \cdot 191 \cdot 5 = 288.019,14 \text{ кДж}$$

$$Q_8 = 34.782,51 + 288.019,14 = 322.801,65 \text{ кДж}$$

Жалпы жылу шығыны:

$$\Sigma Q_{пр} = \Sigma Q_{расх}, \quad (32)$$

$$G_{\Pi} \cdot 2.790 = 7.479.439,97 + 2.904.578,56 + 1.903.587,2 + 392.342,4 \\ + 435.689,31 + 93.212,78 + 581,4 \cdot G_{\Pi} - 20.446,92 + 322.801,65$$

$$G_{\Pi} = 6.117,543 \text{ кг}$$

$$Q_{\Pi} = 6.117,543 \cdot 2.790 = 17.067.945 \text{ кДж}$$

$$Q_7 = 581,4 \cdot G_{\Pi} - 20.446,92$$

$$Q_7 = 3.536.292,58 \text{ кДж}$$

1м³ блоктың меншікті шығыны:

$$q = 6.117,543/29,83 = 205,08 \text{ кг/м}^3$$

Будың сағаттық шығыны:

$$q_{ч} = 6.117,543/(1,15 + 5) = 994,722 \text{ кг/ч}$$

Кесте 8 - Автоклавтың жылу балансы.

Атауы	Жылу мөлшері, кДж	Жылу мөлшері, %
1	2	3
I. жылудың келуі:		
1. Салқындатқышпен	17.067.945	100
Барлығы:	17.067.945	100
II. Жылу шығыны:		
1. блокты жылыту үшін	7.479.439,97	43,8
2. суды жылыту үшін	2.904.578,56	17,0
3. автоклавы жылыту үшін	1.903.587,2	11,2
4. арбаларды жылыту үшін	392.342,4	2,3
5. судың бір бөлігін буландыру үшін	435.689,31	2,6
6. бос көлемді алатын бұмен	93.212,78	0,5
7. конденсатпен кеткен	3.536.292,58	20,7
8. қоршаған ортаға	322.801,65	1,9
Барлығы:	17.067.944,45	100
Теңгерімсіздік	0,55 кДж	

3. Сәулет-құрылыс бөлімі

3.1 Бас жоспардың құрылымы

Сәулет-құрылыс бөлімінде жобалық өндірістік бас жоспар технико-экономикалық көрсеткіштер негізінде әзірленеді. Сонымен қатар, аталмыш аймақта құрылыс экономикалық тиімділікпен жүзеге асырылуы тиіс. Өндіріс орны атмосфераға зиянды заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясын және су құбыры желілерінің санитарлық тазалығын сақтау талаптарына сай болуы керек. Құрылыс алаңын таңдау кезінде сарқынды сулардың ағызылуын қамтамасыз ететін, сумен және электрмен жабдықтау мүмкіндігі бар елді мекендердің маңайы басшылыққа алынады. Егер өндірістік аймақтарға темірбетон жолдар салу қажет болса, олар жақын маңдағы темірбетон станцияларымен немесе қолданыстағы кірме жолдармен қосылады.

Таңдалған құрылыс алаңына сәйкес өндірістік нысандардың бас жоспары әзірленеді. Бұл жоспардың негізгі технико-экономикалық көрсеткіші — құрылыс тығыздығы, яғни ғимараттар мен құрылыстардың жалпы аумақта орналасу үлесі.

Шикізаттарды қоймадан жеткізу үшін тиісті көлік түрлері тандалады. Санитарлық талаптарға сәйкес, кәсіпорын IV санитарлық сыныпқа жатады, оған сәйкес қорғаныс аймағы 100 метрді құрайды. Алаңда ағаштар отырғызылады және жер көгалдандырылған.

Зауыттың бас жоспары оның технологиялық жұмыс тізбегіне негізделіп жасалады. Өндірістік аумаққа төмендегідей ғимараттар орналастырылады: шикізатты қабылдау және өңдеу бөлімі, қалыптау және жылумен өңдеу цехтары, дайын өнім қоймасы, цемент, әк және құм қоймалары, арматура цехы, құрылыс қоймасы, қазандық, эмульсия қоймасы, әкімшілік-тұрмыстық бөлім, спорт алаңы, көлік тұрағы және бақылау пункті.

1.2 Көлемдік жоспарлау және конструктивті шешімдер

Цех құрама темірбетон конструкцияларынан салынған, бұл материал ауыр және жеңіл өнеркәсіпте кеңінен қолданылатын тиімді және сенімді шешім болып табылады. Ғимарат 18 метрлік екі жақты бұрандалы арқалықтармен жабылған. Колонналардың бірінші және соңғы қатарлары 500 мм ұзындықтағы көлденең колонналармен жалғанған, ал баған қадамы 6 метрді құрайды.

Өрт қауіпсіздігі бойынша I класқа жататын бұл цехтағы ғимараттарда жұмысшылар саны 100 адамнан кем болғандықтан, төтенше жағдайларда шығу жолдары жеңіл ұйымдастырылған. Барлық нысандар өрт сөндіру құралдарымен қамтамасыз етілген.

4 Технологиялық процестерді автоматтандыру жүйесі

4.1 Автоматты басқару жүйесін енгізудің маңызы

Автоматтандыру қазіргі өнеркәсіптің дамуының негізгі факторы болып табылады және техникалық прогрестің басты бағыттарының бірі саналады. Өндірісті автоматтандырудың басты мақсаты — еңбек өнімділігін арттыру және шығарылатын өнімнің сапасын жоғарылату арқылы өндіріс ресурстарын тиімді пайдалану. Сонымен қатар, автоматтандыру адамның еңбек жағдайларын жақсартып, техникалық қызмет көрсету функцияларын автоматты басқару жүйесіне жүктейді. Бұл процесс қызметкерлердің кәсіби деңгейінің өзгеруіне әкеледі: ескірген ауыр және физикалық жұмыстар жеңілдетілген, автоматтандырылған жұмыстарға ауыстырылады.

Өндірісті автоматтандыру — өндірістің ғылыми-техникалық дамуының негізі болып табылады. Автоматика технологиялық процестерді адамның қатысуынсыз бақылау және басқару жүйелерін құрастырады және олардың жұмысын есептеуге арналған ғылым саласы ретінде қарастырылады. Құрылыс индустриясында автоматтандыру жүйелерін енгізу өндірістік тиімділікті арттырып, экономикалық және әлеуметтік пайда әкеледі.

Автоматтандыру деңгейіне байланысты жүйелер үш түрге бөлінеді: жартылай автоматтандыру, кешенді автоматтандыру және толық автоматтандыру. Қазіргі таңда жылумен өңдеу әдісі кеңінен таралған.

Буландыру процесін автоматты басқару екі автоклавта жүзеге асырылады. Бастапқы қыздыру бұйымды автоклавқа енгізген сәтте басталады, қысым төмендейді. Газды бетон бұйымдарын автоклавта өңдеу кезінде олардың ылғалдығын төмендету үшін М5 (М11) клапандары арқылы вакуумдеу операциясы жүргізіледі. Сонымен қатар, қысым 1Б (3Б) клапандары арқылы бақыланып, бу шығыны 2Б (4Б) клапандарымен есепке алынады.

Құбыр желісінде М4, М10 клапандары бар арнайы өткізгіш магистраль бар. Бу жіберудің алғашқы кезеңінде автоклав төмендегі қысым түсіргіш клапандар — М6, М12, М1, М7 — арқылы атмосфералық құбырлармен байланысады, бұл ауаны және конденсатты жоюға мүмкіндік береді. Басқа автоклавтан бу жіберілгеннен кейін М3 (М9) клапандары арқылы жаңа бу беріледі да, температура көтеріле бастайды.

Қажетті температураға жеткен соң бұйымдар белгілі бір уақыт изотермиялық режимде ұсталады немесе бу жоғары клапандардан — М4 (М10) арқылы өтеді. Автоклавтағы қалған конденсат М1 (М7) клапандары арқылы, ал бу атмосфераға М6 (М12) клапандары арқылы шығарылады.

Автоклавтағы клапандардың ауысуын бағдарламалы реттегіштер — 1В (3В) бақылайды. Әр автоклав осы реттегіш клапандар арқылы жұмыс істейтін жүйеге қосылған. Бұл реттегіштер өндірістік сынақтардан өтіп, автоматты басқару бағдарламасына толық сәйкестендірілген.

Температура автоклава спиральді құбырлы пружиналы реттегіштер — 1А, 3А — және капиллярлы термобаллон арқылы өлшенеді. Термобаллонды орнатқанда автоклав қабырғасының сәулеленуі әсерін азайту үшін экрандық материалдар қолданылады. Бұл материалдар автоклав қабырғасындағы температураның нақты өлшенуін қамтамасыз етеді және ылғалдың булануынан туындайтын ауытқуларды төмендетеді.

Автоклактағы бастапқы температураны көтеру кезінде өткізгіш магистральдағы қысым 1,5-2 атм аралығында болмаса немесе қысымдар теңсіздік болса, реттегіш М2 (М8) клапандарын жауып, М3 (М9) клапандарын ашып, бу көлемін реттейді. Қысымдар төмендегенде реттегіш М4 (М10) клапандарын жауып, конденсатты шығару мен буды атмосфераға жіберу клапандарын — М1 (М7) және М6 (М12) ашады.

5 Экономикалық бөлім

Дипломдық жобаның экономикалық бөлімі технологиялық, сәулет-құрылыс және басқа да бөлімдердің деректеріне негізделеді. Бұл жоба Жезқазған қаласында газды бетон блоктарын өндіретін зауытты жобалау бойынша жасалған, оның жылдық өнімділігі 20 мың м³-ге тең. Газды бетон блоктарының өндірісінде негізгі шикізат ретінде құм, әк, гипс, су және алюминий ұнтағы пайдаланылады. Шикізат көздері теміржол желісі арқылы жеткізіледі, бұл тасымалдау шығындарын азайтып, кәсіпорынның экономикалық тиімділігін арттырады.

Жобада жалпы инвестициялар мен өндірістік артықшылықтар, өнімнің өзіндік құны, 1 теңгеге өнім шығаруға кететін шығындар, өндірістен түсетін жылдық табыс, рентабельділік және жобаның өзін-өзі ақтау мерзімі есептеледі.

Құрылыс көлемі сәулет бөлімі берген сыртқы өлшемдер бойынша анықталады. Ғимараттың көлемі формула бойынша есептеледі:

$$V=L \cdot B \cdot H = 120 \cdot 18 \cdot 11 = 23760 \text{ м}^3 \quad (33)$$

1 м³ ғимарат құрылысының болжамды құны – 19000 теңге. Құрылыс жұмыстарының нақты құны ғимараттардың баға деңгейіне байланысты өзгереді. Климаттық аудандарға сәйкес түзету коэффициенттері қолданылады:

- Климаттық аудандар бойынша: 0,94;
- Климаттық белдеулер бойынша: 1,05.

Осы коэффициенттерді ескере отырып, 1 м³ үшін құрылыс жұмыстарының құны:

$$19000 \cdot 0,94 \cdot 1,05 = 18753 \text{ теңге}$$

Құрылыс көлемінің және 1 м³ құнының көбейтіндісі жалпы құрылыс жұмыстарының құнын береді:

$$23760 \cdot 18753 = 445571280$$

Санитарлық және электротехникалық жұмыстардың құны жалпы құрылыс жұмыстарының 4%-ы деп есептеледі. Бұл жұмыстың ішіндегі нақты шығындар мынадай:

- Жылыту мен желдету – 8,5% (0,085);
- Су құбыры – 3% (0,03);
- Қаріз жүйесі – 5% (0,05);
- Электр жарығы – 3,5% (0,035).

Осыны ескере отырып, санитарлық және электротехникалық жұмыстардың жалпы құны:

$$445571280 \cdot 0,085 = 37873558 \text{ тг}$$

$$445571280 \cdot 0,03 = 13367138 \text{ тг}$$

$$445571280 \cdot 0,05 = 22278564 \text{ тг}$$

$$445571280 \cdot 0,035 = 15594994 \text{ тг}$$

Құрылыстың толық сметалық құны:

$$37873558 + 13367138 + 22278564 + 15594994 + 445571280 = 534685534 \text{ тг}$$

Кесте 9 - Жұмыс балансы

Жылдағы күнтізбелік күндер саны	365
Демалыс күндері	97
Мереке күндері	8
Номиналды саны	260
Жоспарланған келмеу	32
Кезекті және қосымша демалыстар	16
Оқу кезіндегі демалыстар	1
Аяғы ауыр және бала туу кезіндегі демалыстар	2
Ауырған жағдайда келмеу	10
Мемлекеттік және қоғамдық міндеттерді орындау	2
Бір жылдағы жұмыс күндерінің саны	255

Жұмыс уақытының балансын ескере отырып, қайта есептеу коэффициентін мына формула бойынша есептейміз:

$$K = \frac{T_n}{T_{\Sigma}} = \frac{260}{255} = 1,01$$

Кесте 11 – Қосымша материалдармен шикізаттар құны

Шикізат атауы, түрі	Өлшемі	Жылдағы қажеттілік, т	Бағасы, м3/тг	Құны, тг
Әк	т	24720	1000	24720000
Құм	т	11034	3000	33102000
Алюминий ұнтағы	т	12	10000	120000
Гипс	т	2726	15000	40890000
Жалпы негізгі материалдар		38492		98832000
Барлығы				98832000

Кесте 12 – Өндірістік бағдарлама

Бұйым	жыл, м3	тәулік, м3	аусым, м3	сағат, м3
Газдыбетон	20000	65,5	21,8	2,73

Кесте 13 – Инвестициялық шығындар

Шығындар	Құны,тг
Жабдықтар сатып алу	4500000
Шикізат материалдар	98832000
Ғимарат , зауыт құрылысы	534685534
Барлығы	638017534

Кесте 14 – Еңбек ақы қоры

Бөлімдер ,мамандық атауы	Жұмыскерлер тізімі			Барлығы, адам	Еңбекақы, теңге	Еңбек ақыға кететін шығын, теңге
	1 ауысым	2 ауысым	3 ауысым			
Әкімшілік-басқару қызметшісі						
1 Директор	1			1	300000	300000
Технолог	1			1	200000	250000
3 Есепші	1			1	150000	150000
Цех қызметкері						
4Цех басшысы	1	1		2	200000	400000
5 Автоклавшы	1	1	1	3	150000	450000
6 Қоймаға жүктейтін жұмысшылар	1	1	1	3	120000	360000
7 Шикізатты дайарлайтын оператор	1	1		2	100000	240000
8 Шихтаны дайарлау бөлімнің операты	1	1		2	100000	200000
9 Әк қоймасының операторы	1	1		2	100000	200000
10 Құм қоймасының операторы	1	1		2	110000	220000

14-кестенің жалғасы

11 электрик	1	1		2	110000	220000
12 слесарь сантехник	1	1		2	90000	180000
13 Краншы	1	1	1	3	150000	450000
14 Күзетші	1	1		2	90000	180000
15 Жинаушы	1	1		2	90000	180000
барлығы	16	11	3	61		
Жылдық шығын						3980 000

Ғимараттардың түрлері мен ерекшеліктерін, сондай-ақ сапалы өнім өндіруге арналған технологиялық жабдықтарды ескере отырып, амортизациялық аударымдардың келесі орташа көрсеткіштері алынған:

- Ғимараттар бойынша – 2,7%;
- Жабдықтар мен олардың монтажына – 10%.

Бұл пайыздық мөлшерлемелер жобаланған өндірістің негізгі қорларын пайдалану мерзіміне қарай анықталады және жыл сайынғы амортизациялық шығындарды есептеуде қолданылады.

Кесте 15 – Жылдық амортизациялы бөліністер

Аталуы	Бастапқы баланс құны, теңге	Амортизациялық норма, пайыз	Амортизация. теңге
Жабдықтар	4500000	10	450000
Ғимараттар	534685534	2,7	198031679
Барлығы			198481679

Кесте 16 – Сатылымдағы табыс

Көрсеткіштер аталуы	Өлшемі	Саны
Газдыбетон	м3	20000
	дана	666000
Бұйымның бағасы	тг	800
Жалпы табыс	тг	533332800

Кесте 17 – Өнімнің құнын

Көрсеткіш атауы	Барлығы, тг
Өнімнің көлемі, м3/жыл	20000
Өнімнің құны	
Шикізаттың шығындары	98832000
Технологиялық буға	6783000
Технологиялық суға	2295000
Технологиялық электр қуатына	10800000
Айлыққа кететін шығын	3980000
Амортизациялық аударымға	302708879

17-кестенің жалғасы

Ағымдық жөндеу жұмыстарына	4000000
Жылдық қорларға бөлетін аударым	700000
Мүлік салығы	1530000
Жарнама шығыны	600000
Өндеу жұмыстары	4250000
Жабдықтарды жөндеуге	425000
Толық өзіндік құны	436903879

Өндірісте қолданылатын технологиялық жабдықтардың жыл сайынғы амортизациясы олардың жалпы құны мен белгіленген амортизациялық мөлшерлеме негізінде есептеледі. Бұл көрсеткіш кәсіпорынның негізгі қорларының тозуын қаржылай бағалауға мүмкіндік береді және өнімнің өзіндік құнына енгізіледі.

Таза пайданы есептеу.

Таза пайда кәсіпорынның негізгі экономикалық көрсеткіші болып табылады және келесі формуламен есептеледі:

Таза пайда = Жалпы табыс (сатудан түскен түсім) – Өндірістік және басқа да шығындар:

$$T_{\Pi} = 533332800 - 436903879 = 96428921 \text{ тг/жыл}$$

Рентабельділігін есептеу:

$$\text{Өнім рентабельдігі} = \frac{\text{Таза пайда}}{\text{Өнімнің өзіндік құны}} \cdot 100 \quad (34)$$

$$P = \frac{96\,428\,921}{436\,903\,879} \cdot 100 = 220 \text{ пайыз}$$

Өтеу мерзімін есептеу келесі формула арқылы жүзеге асырылады :

$$\text{Өтеу мерзімі} = \frac{\text{Салым}}{\text{Таза пайда}} = \frac{638017534}{96\,428\,921} = 6 \text{ жыл}$$

Экономикалы тиімділігінің коэффициентін анықтау:

$$E = \frac{\text{Таза пайда}}{\text{Салым}} = \frac{96\,428\,921}{638017534} = 0,1$$

Кесте 18 – Экономикалық негіздеу

Көрсеткіштер	Құны, мың тг
Салым	638017534
Бұйымның өзіндік құны	436903879
Таза пайда	96428921

18-кестенің жалғасы

Өтеу мерзімі	6
Өнімнің рентабельділігі, пайыз	22
Экономикалық тиімділік коэффициенті	0,13

6 Қауіпсіздік және еңбек қорғау

6.1 Өндірістік қауіп-қатерлерді бағалау

Бұл бөлім Жезқазған қаласында салынатын, жылына 20 000 м³ автоклавтық әдіспен қатайтылатын конструкциялық және жылу оқшаулағыш газдыбетон блоктарын шығаратын зауытқа байланысты еңбек қауіпсіздігі мен қорғау талаптарын сипаттайды. Өндіріс цехының өлшемі – 144×18 метр. Қолданылатын жабдықтар мен қондырғылар технологиялық бөлімде толық көрсетілген.

Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 15 мамырда қабылданған Еңбек кодексіне сәйкес еңбек қорғау мен қауіпсіздік саласында жаңа нормативтер енгізіліп, жұмыс беруші мен қызметкер арасындағы жауапкершілік пен құқықтар нақты белгіленген. Бұл заң жұмысшылардың еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге және өндірістік процесте туындайтын зиянды және қауіпті факторлардың алдын алуға бағытталған.

Жұмысшылардың еңбек қауіпсіздігін сақтау мақсатында олар төмендегі қауіптерден қорғалуы тиіс:

- Биіктіктен құлау қаупі;
- Жоғарыдан заттың түсу қаупі;
- Электр тогының зақымдау қаупі;
- Өрт және жарылыс қаупі;
- Қозғалмалы механизмдермен байланыс;
- Зиянды химиялық заттардың, шудың және дірілдің әсері.

Зауыт құрамында бетон араластырғыш, қалыптау және дайын өнімді түсіру цехтары жұмыс істейді. Сонымен қатар өрт қауіпті ғимараттарға жанармай, эмульсия, сығылған ауа және этилен қоймалары жатады.

Жабдықтар автоматтандырылған және эргономикалық талаптарға сай басқару жүйелерімен жабдықталған. Өндірістік процестерді жобалау кезінде қауіпті факторларды азайтуға бағытталған техникалық шешімдер қабылданған.

Құрылысқа арналған аумақ «Өндірістік кәсіпорындардың бас жоспарлары» ҚНЖЕ талаптарына сәйкес таңдалған. Желдің бағыты, жер бедері және атмосфералық жағдайлар ескеріліп, санитарлық қорғау аймағы белгіленді. Газдыбетон зауыты IV категориялы санитарлық-қорғау аумағына жатады.

6.2 Санитарлық-гигиеналық талаптар

Жұмысшылар өндірістік ортада арнайы жұмыс киімімен, аяқ киіммен және бас киіммен қамтылған. Шу мен дірілдің әсерінен қорғау үшін жеке қорғаныс құралдары (антифон, виброқорғаныс қолғап, қалың табанды аяқ киім, респиратор) берілген. Арнайы киімдер шаң мен зиянды заттардың енуінен қорғайды.

6.3 Шу мен дірілдің әсері

Өндірістік жабдықтардан шығатын шудың деңгейі санитарлық талаптарға сәйкес 85 дБ-дан аспауы қажет. Дыбысты бәсеңдету үшін дыбыс оқшаулағыш материалдар қолданылады, ал басқару пункттері алыстан қашықтан басқару жүйелерімен жабдықталған.

Жабдықтардан шығатын шуды азайту үшін дыбысты жұтатын құрылғылар мен дыбыс изоляциясы қарастырылған. Бұл шаралар жұмысшылардың денсаулығын қорғауға және кәсіби аурулардың алдын алуға бағытталған.

6.4 Өрт қауіпсіздігі

Барлық өндірістік және қосалқы ғимараттар өрт қауіпсіздігі нормаларына сәйкес жобаланған. Шаңды материалдар сақталатын қоймалар (эк және толтырғыштар) жел соғу бағытына қарсы, ал өрт қауіпті қоймалар — жел бағытымен орналасқан.

Өрт сөндіру техникасының өтуіне мүмкіндік беретін кең жолдар қарастырылған, ал ішкі кеңістікте өрт крандары орнатылған. Бас ғимарат пен әкімшілік корпус арасында қажетті қашықтық (16 м) сақталған. Дайын өнім қоймасы қалыптау цехына перпендикуляр орналасқан, оларды байланыстыратын жүк тасымалдаушы арбаларға арналған жол да жобаланған.

Әр цехта санитарлық-тұрмыстық орындар (дәретханалар, душ бөлмелері) бар. Цех ішінде ауызсу фонтандары орнатылған.

Өрт — адам өміріне, денсаулығына және материалдық құндылықтарға қатер төндіретін құбылыс. Жану — оттегімен реакцияға түсу кезінде бөлінетін жылу және жарық арқылы жүретін химиялық процесс. Өрттің алдын алу үшін барлық ғимараттар ҚР ҚНЖЕ 2.02-05-2002 талаптарына сәйкес жобаланған.

Жану құбылысы және өрт қауіпсіздігі шаралары.

Жану — бұл жылу мен жарық бөлінуімен қатар жүретін, химиялық тотығу процесі. Жанғыш зат пен ауадағы оттегінің өзара әрекеттесуі нәтижесінде жылдам тотығу жүреді. Бұл құбылыс тек қосылу реакцияларымен шектелмейді, сонымен қатар кей жағдайда жану процесі ыдырау реакцияларымен қатар жүруі мүмкін.

Химиялық тұрғыдан жану — оттегімен әрекеттесу нәтижесінде энергия бөлетін экзотермиялық реакция. Егер жанғыш заттың ішкі температурасы белгілі бір шекке жетсе, сыртқы тұтандыру көзінсіз-ақ өзіндік жану (аутоқозу) немесе жарылыс пайда болуы мүмкін. Мұндай өзіндік жанудың температурасы көптеген факторларға байланысты: қоспаның концентрациясы, қысымы, көлемі және заттың физикалық күйі (газ, сұйық немесе қатты).

Газ және сұйық күйдегі заттардың көпшілігі 400–700 °C аралығында тұтанады, ал қатты заттар — ағаш, көмір, шымтезек сияқты — 250–450 °C температурада жана бастайды.

Өртке қарсы қорғаныс жүйесі келесі негізгі талаптарды қамтиды:

- Құрылыс нысанының өртке төзімділік деңгейін және құрылымдық элементтердің отқа төзімділік шегін дұрыс таңдау;
- Өрт басталған жағдайда оның әрі қарай таралуына жол бермеу;
- Түтіннен қорғаныс жүйелерін тиімді қолдану;
- Адамдарды қауіпсіз жерге уақытылы эвакуациялау;
- Автоматтандырылған өрт сөндіру және хабарлау жүйелерін пайдалану;
- Өрт қауіпсіздігін сақтау үшін жауапты мамандарды тағайындау және өрт күзетін ұйымдастыру.

Өрттердің көп жағдайда туындауына техникалық және ұйымдастырушылық себептер себеп болады: мысалы, электр желілерін дұрыс қолданбау, құрылғыларды ақаулы күйінде пайдалану, жылу жүйелерін техникалық талаптарға сай орнатпау және жұмыс ережелерін бұзу.

Өрттен қорғану мақсатында найзағайға қарсы құрылғылар орнатылады. Бұл жүйелер найзағай разрядын ұстап алып, оны жерге бағыттайды, осылайша нысанды тікелей зақымданудан қорғайды. Найзағайға қарсы құрылғы үш негізгі бөліктен тұрады: найзағай қабылдағыш, ток өткізгіш және жерге тұйықтағыш. Құрылғының тиімділігі оның дұрыс орнатылуына және қабылдағыштың орналасуына тікелей байланысты.

Жылыту жүйелері де өрт қауіпсіздігіне әсер етеді. Өнеркәсіптік және әкімшілік ғимараттарда орталық, бу немесе су жылыту жүйелерін қолдану қажет. Егер орталық жылыту мүмкін болмаса, онда пештік жылыту жүйелері орнатылуы мүмкін, бірақ бұл жағдайда пештің оттығы дәлізге шығарылуы тиіс және өрт қауіпсіздігі талаптарына сай қорғалған болуы қажет.

Өртке қарсы қорғаныс бойынша типтік ережелерге сәйкес, әрбір өндірістік мекеме мынадай талаптарды орындауы қажет:

- Өртке қарсы шараларды ұйымдастыру және жұмысшыларды оқыту;
- Ғимараттың жылыту, жарықтандыру және электр жабдықтарын қауіпсіз пайдалану;
- Жанғыш және жарылғыш заттарды сақтау тәртібін сақтау;
- Өрт кезіндегі іс-қимыл жоспарын әзірлеу;
- Өрт сөндіру құралдарымен қамтамасыз ету.

Кез келген өндірістік нысан жобаланған кезде өрттің таралу мүмкіндігін азайту, адамдардың эвакуациясын жеңілдету және инженерлік жүйелер арқылы өрттің салдарын азайту шаралары қарастырылуы тиіс. Газобетон бұйымдарын өндіретін зауыт II өрт қауіптілік санатына жатады. Сондықтан оның жобалық шешімдерінде тиісті өртке қарсы шаралар ескерілуі тиіс.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жұмысты орындау барысында Жезқазған қаласында өнімділігі жылына 20 000 м³ болатын газобетон блоктарын шығаратын зауыттың қызметі жан-жақты зерттелді. Жоба аясында зауыттағы өндірістік үдерістің барлық кезеңдері блоктарды дайындау, технологиялық процестің ұйымдастырылуы және дайын өнімді сақтау талаптары егжей-тегжейлі талданды.

Жобаның басты мақсаты – халыққа қолжетімді бағамен жоғары сапалы құрылыс материалын ұсынуға қабілетті өндіріс орнын жобалау болды. Зауыттың өндірістік режимі 2 ауысыммен, тәулігіне 8 сағаттан, жылына 305 жұмыс күнін қамтитыны анықталды.

Газобетон бұйымдарын өндіруде автоклавты әдіс қолданылатыны көрсетілді. Бұл әдістің артықшылығы – бетонның беріктігінің жоғарылауы мен қату уақытының қысқаруы. Жобада Жезқазған қаласында шығарылатын блоктардың стандартты өлшемі 600×200×250 мм екені көрсетілген.

Технологиялық бөлімде өндірілетін өнімнің түрлері, пайдаланылатын шикізаттың сипаттамасы, өндірістік желінің құрылымы, жабдықтарды есептеу және таңдау негізделді. Сонымен қатар, кәсіпорынның жұмыс режимі мен өндірістік бағдарламасы есептеліп, негізделген.

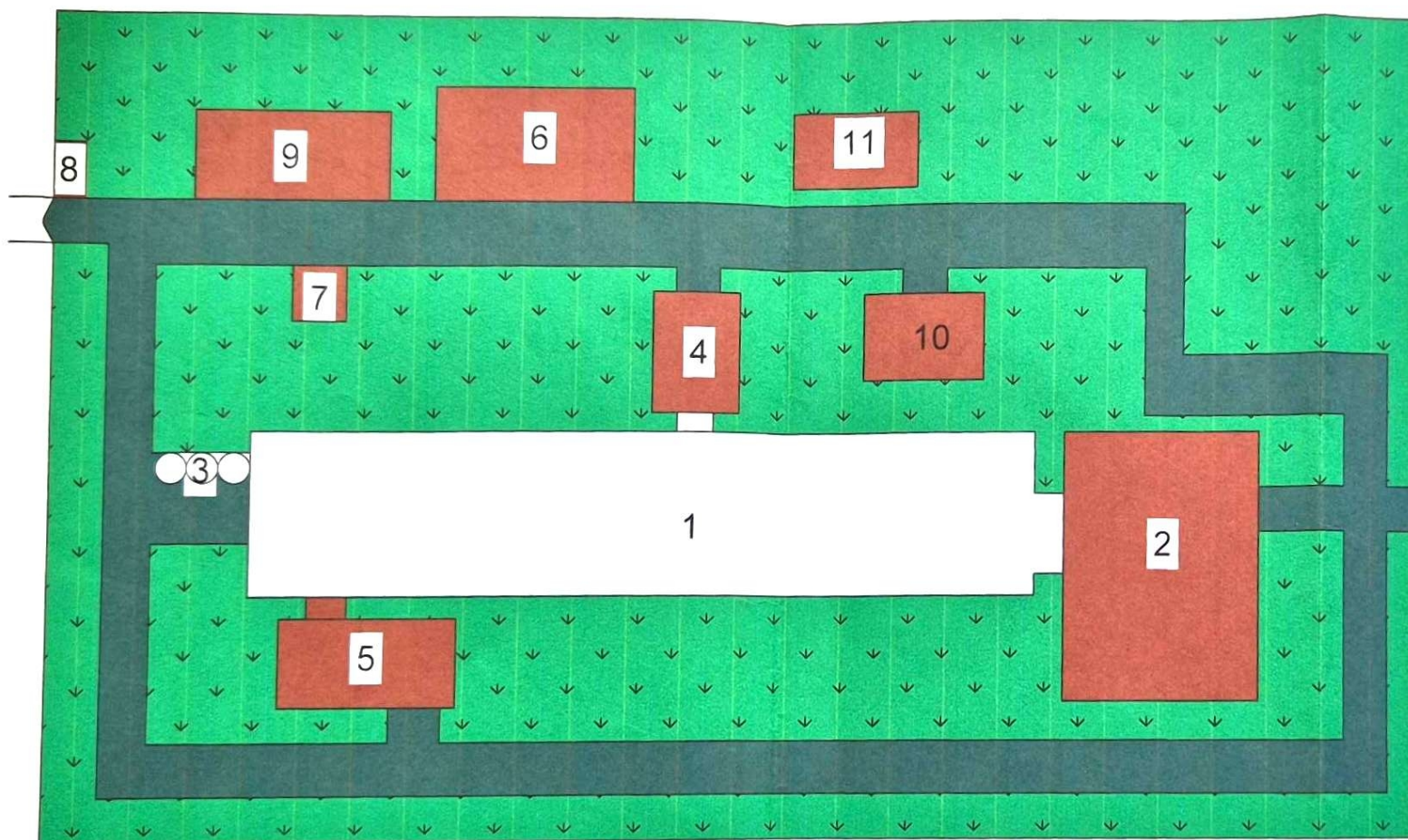
Сапаны бақылау бөлімі аясында нормативтік-техникалық құжаттарға сәйкес шикізаттардың, технологиялық процестердің және дайын өнімнің сапасын бақылау жүйесі қарастырылды. Жобада сонымен қатар жылу техникалық есептеулер және экономикалық тиімділік көрсеткіштері келтірілді.

Қолданылатын заманауи жабдықтар мен өндірістік процестің тиімді ұйымдастырылуы – газобетон блоктарының құрылыс индустриясында кеңінен қолданылуына жол ашады деп күтілуде.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕРДІҢ ТІЗІМІ

- 1 Садуақасов М., Батырбаев Ғ. Құрылыс материалдары. Оқу құралы. Алматы: ҚазҰТУ, 2007.
- 2 Кусайнов А.А., Карпыков С.С., Омиржанова Ж.Т. Рекомендации по дипломному проектированию. Алматы, 2008 - 36 с.
- 3 Д.А.Ахметов, А.Р. Ахметов, К.А.Бисенов «Ячеистые бетоны (Газобетон и Пенобетон».
- 4 Белов В.В., Петропавловская В.Г., Шлапаков Ю.А. Лабораторные определения свойств строительных материалов. - М.: ИАСВ, 2004.
- 5 Боронихин, А.С. Основы автоматизации производства: учеб./ А.С. Боронихин, Ю.С. Гризак. - М.: Стройиздат, 2001. - 343 с.
- 6 Сатеков Б.С. Табиғи және жасанды құрылыс материалдары мен бұйымдары. – Тараз, 2007.- 1-2 бөлім
- 7 Баженов Ю.М. Технология бетона.- М.: АВС, 2002.- 372 с
- 8 Магдеев У.Х., Гиндин М.Н. Современные технологии производства ячеистого бетона // Строительные материалы. - 2001. - No2.
- 9 Рахимова Г.М. и др. Методические указания к лабораторной работе для студентов строительных специальностей, 2007.
- 10 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.

3714

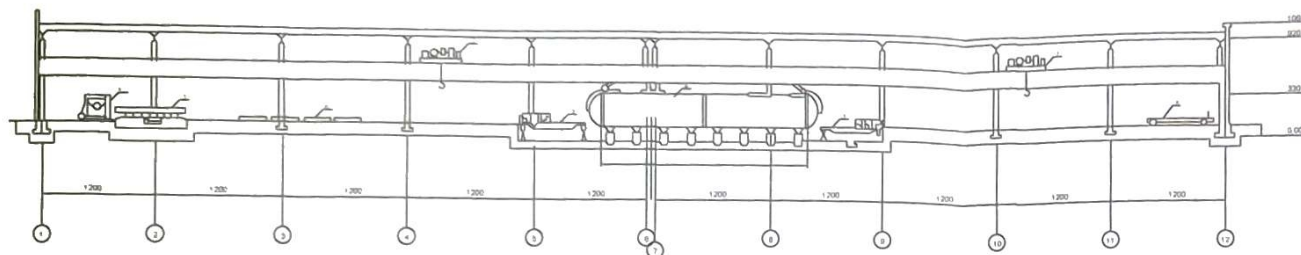


Ғимараттың экспликациясы

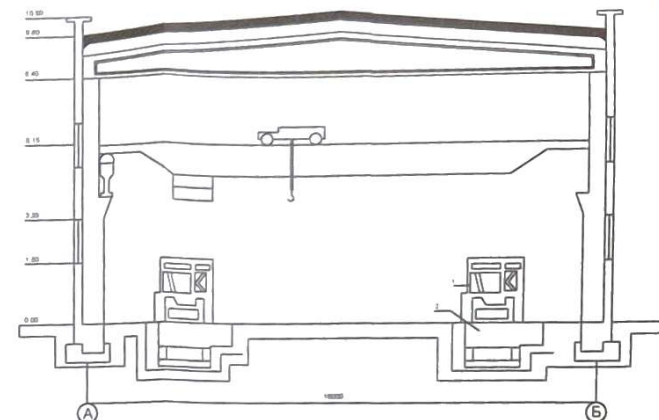
№	Аталуы
1	Өндіріс корпусы
2	Дайын өнім қоймасы
3	Байланыстырғыш қоймасы
4	Цемент қоймасы
5	Құм қоймасы
6	Әкімшілік тұрмыстық корпус
7	Техникалық бақылау бөлімі
8	Бақылау кіргізу пункті
9	Көлік тұрағы
10	Заттық қойма
11	Алаң

						SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ			
						Жезқазған қаласындағы жылына өнімділігі 20000 м ³ газдалған жылу блоктарын шығаратын зауыт жобасы			
Өлш	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Бас жоспар	Кезең	Бет	Беттер
Кәф меңгер	Шаяхметов С.Б.				09.06		ДЖ	2	6
Жетекші	Ақмалайұлы К.				10.06				
Норм бақылаушы	Оспанова А.				10.06				
Сипа бақыл	Джәтписбаева А.				10.06	Зауыттың бас жоспары	"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы		
Орындаған	Надірбай Е.А.				10.06				

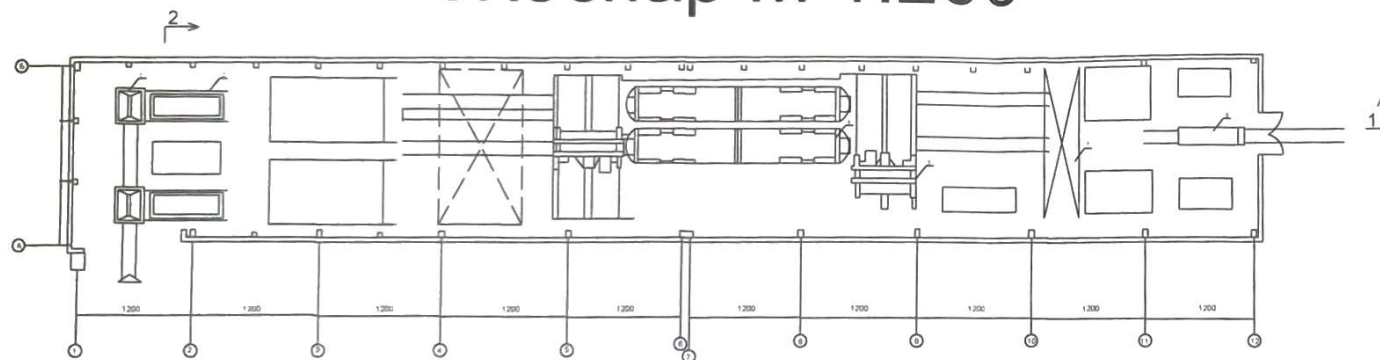
Қима 1 - 1 М 1:200



Қима 2 - 2 М 1:100



Жоспар М 1:200

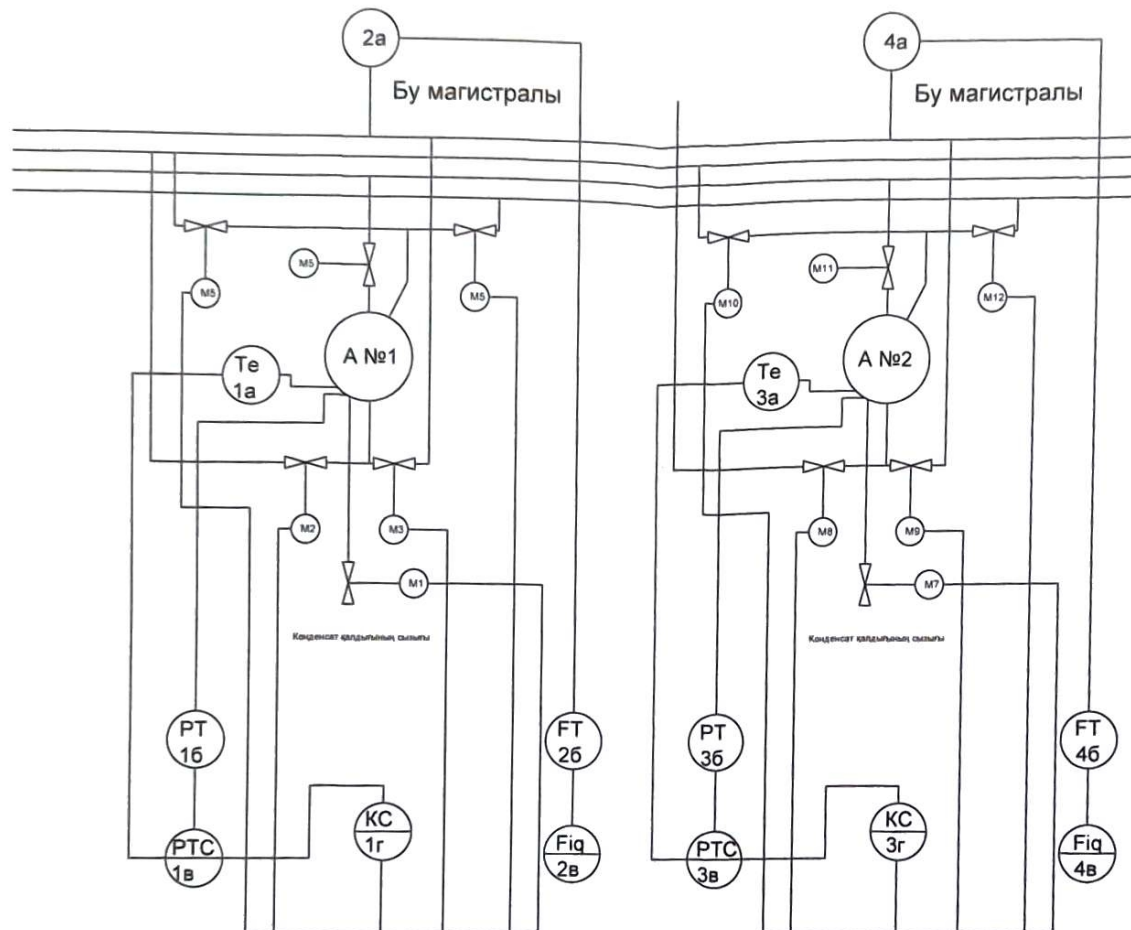


Зауыттың экспликациясы

№	Аталуы
1	Басып озатын жолды итергіш
2	Панел тасымалдағыш
3	Көпірлі кран
4	Формалар
5	Вакум сорғыш
6	Автоклав
7	Электр өткізгіш көпір
8	Дірілді алаң
9	Бетон жайғастырғыш

						SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ		
						Жезқазған қаласындағы жылына өнімділігі 20000 м³ газдалған жылу блоктарын шығаратын зауыт жобасы		
Өлш	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Сәулеттік - құрылыстық бөлім	Көзеп	Бет
Клф менгер	Шахматов С.Б.				09.06		ДЖ	Беттер
Жетекші	Ақмалайлы К.				10.06			6
Норм бақылаушы	С. И. А.				10.06			
Сағы бақып	Джамгысбаева А.				10.06			
Орындаған	Надирбай Е.А.				10.06	Жоспар , қима 1-1 , қима 2-2	"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы	

Автоклав автоматизациясы



Спецификация

№	Аталуы	Саны
КМ1-КМ2	Электромагнитті қосқыш	12
1а 3а	Температураны өлшегіш	2
1г 3г	Басқару аппараты	2
1в 2в	Программалы реттеуші	2
16 26	Маномерт	2
2а 4а	Диафрагма	2
26 46	Диффометр	2
2в 4в	Жанақтауды көрсететін қосалқы аспаб	2

SU - 6807302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ					
Жезқазған қаласындағы жылына өнімділігі 20000 м³ газдалған жылу блоктарын шығаратын зауыт жобасы					
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күн
Қар. меңгер.	Шаяхметов С.Б.				10.06
Жетекші	Ахметов К.				10.06
Норм. бақылаушы	Оспанова А.				10.06
Сапа бақыл.	Джәткисбаева А.				10.06
Орындаған	Надирбай Е.А.				10.06
Автоматизация				Көзек	Бет
				ДЖ	3
Автоклавтың автоматизациясы				"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы	

Газдыбетон блоктарын өндіретін зауыттың технологиялық картасы



1 м3 газдыбетон блокына кететін шикізаттар

Өк = 500 · 45 пайыз = 225 кг

Гипс = 500 · 5 пайыз = 25 кг

Су = 675 л

Құм = 250 кг

Al ұнтағы = 0,09 кг

Жобалық қуаттылығы

Жылына 20000 м3

450000 дана блок

Белгілеу	Габариттік өлшемдері, мм			Өнім көлемі, м³
	ұзындығы	ені	биіктігі	
D 700	700	200	250	0,03
D 600	600	200	250	0,03
D 500	500	200	250	0,025

Өктің химиялық құрамы

	Көрсеткіштердің атауы	Талаптар	Негізгі көрсеткіштер
1	Құрамы CaO + MgO	70 %	80
2	Сөнбеген түйіршіктер	14 %	14
3	Сөні жылдамдығы сек.	-	181
4	Сөну темп. С	-	76

Құмды Жезқазған қаласындағы Жезқазған кварц атты карьерден аламыз Құм МемСТ 8736-97 талаптарына сай.
Өкті Осакаров ауданы Saryoran Operating ЖШС өк зауытынан алынады МемСТ 9179-77 талаптарына сай.
Су МемСТ 23732 талаптарына сай болу керек.
Көбіктендіргіш ретінде алюминий ұнтағы қолданылады МемСТ 5494 талаптарына сәйкес.

Цехтің жұмыс істеу режимі

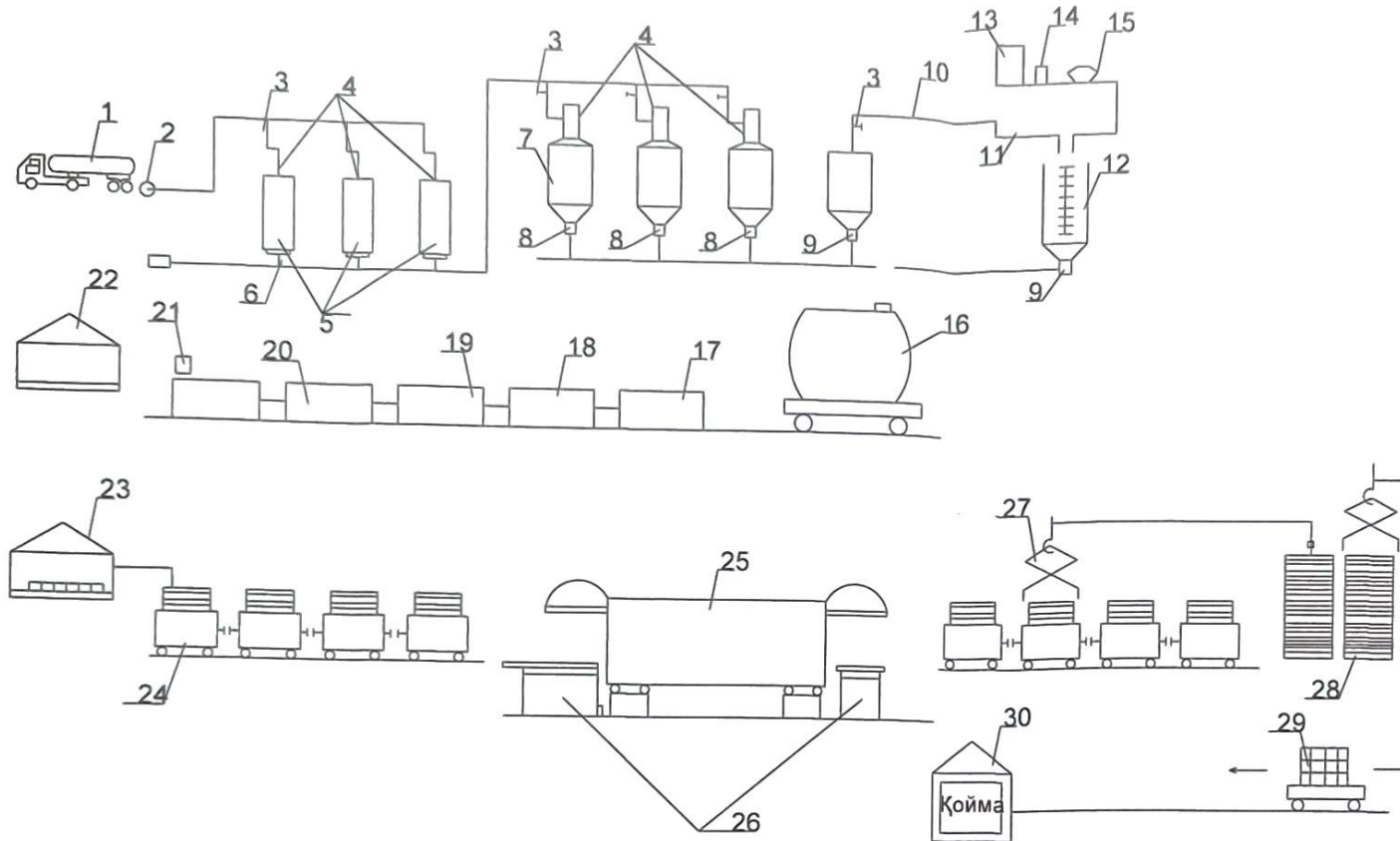
Қайта болудың атауы	Бір жылдағы жұмыс күндерінің саны	Тәулігіне ауысым саны	Жұмыс ауысымының ұзақтығы, сағ	Жұмыс уақытының жылдық қоры, сағ	Жабдықтың жұмыс уақытының жылдық қоры, сағ
Шикізатты қабылдау	305	2	8	4880	4392
Шикізатты дайындау	305	2	8	4880	4392
Қалыптау	305	2	8	4880	4392
Жылумен өңдеу	305	2	8	4880	4392
Сапаны бақылау	305	2	8	4880	4392
Дайын өнім қоймасы	305	2	8	4880	4392

Автоклав сипаттамасы

Ішкі диаметр D, мм	Корпус ұзындығы, мм	Жұмыс қысымы, МПа	Жұмыс температурасы, °C	Жалпы өлшемдер, мм			Масса, т	Белгіленген қуат, кВт
				Ұзындығы	Ені	Биіктік		
2 600	19 100	1,3	191	20 720	3 000	4 790	40,1	10

SU - 6807302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ					
Жезқазған қаласындағы жылына өнімділігі 200000 м³ газдалған жылу блоктарын шығаратын зауыт жобасы					
Технологиялық карта	ДЖ	4	6	"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы	
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күн
Қағ. меңгер.	Шаяхметов С.Б.				10.06
Жетекші	Ақмалайұлы К.				10.06
Норм. бақылаушы	Оспанова А.				10.06
Сапа бақыл.	Джамисбаева А.				10.06
Орындаған	Надірбай Е.А.				10.06

Технологиялық сұлба



№	Аталуы
1	Цемент тасымалдаушы көлік
2	Пневматикалық сорғы
3	Қақпа
4	Циклон
5	Сүрлем цистерналары
6	Электромагнитті клапан
7	Шикізат бункері
8	Қоректендіргіштер
9	Қоректендіргіш(дозатор)
10	Магистральдық құбыр
11	Электромагнитті клапан
12	Алюминды пудра араластырғышы
13	Алюмини пудрасы бар бөшекелер
14	Сульфано́л бар пакеттер
15	Дозалауға арналған таразы
16	Газдалған бетон араластырғыш
17	Калибровка фарм посты
18	Фарманы майлау посты
19	Бетон массасының пішіндерін құю
20	Шикізатты қыздыру
21	Кесу посты
22	Көпірлі кран
23	Сақтау қоймасы
24	Автоклавты арбалар
25	Автоклав
26	Электр өткізгіш көпір
27	Қысқыштар
28	Қысы уақыттарда сақтайтын қойма
29	шығаратын арба
30	Дайын өнім қоймасы

						SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ				
						Жезқазған қаласындағы жылына өнімділігі 20000 м³ газдалған жылу блоктарын шығаратын зауыт жобасы				
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күн					
Каф. меңгер.	Шахматов С.Б.				10.06	Технологиялық сұлба		Кезең	Бет	Беттер
Жетекші	Ахметайұлы К.				10.06			ДЖ	5	6
Норм. бақылаушы	Оспанова А.				10.06					
Сапа бақыл	Джеттисбаева А.				10.06					
Орындаған	Надирбай Е.А.				10.06					
						Зауыттың технологиялық сұлбасы		"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы		

Экономикалық бөлім

Көрсеткіштердің аталуы	Өлшем бірлігі	Жобалық мәні
Жылдық жобалық қуаттылығы	м3	20000
1 м3 бұйымға жұмсалатын құн	м3	26666
Таза пайда	тг	96428921
Жалақыға кететін шығын	тг	3980000
Инвестициялық шығындар	тг	638017534
Өтеу мерзімі	жыл	6
Өнімнің рентабельдігі	пайыз	22
Экономикалық тиімділік коэф.	пайыз	0,15

Шікізат атауы, түрі	Өлшемі	Жылдағы қажеттілік, т	Бағасы, м3/тг	Құны, тг
Әк	т	24720	1000	24720000
Құм	т	11034	3000	33102000
Алюминий ұнтағы	т	12	10000	120000
Гипс	т	2726	15000	40890000
Жалпы негізгі материалдар		38492		98832000
Барлығы				98832000

Шығындар	Құны, тг
Жабдықтар сатып алу	4500000
Шікізат материалдар	98832000
Ғимарат, зауыт құрылысы	534685534
Барлығы	638017534

Көрсеткіштер аталуы	Өлшемі	Саны
Газдыбетон	м3	20000
	дана	666000
Бұйымның бағасы	тг	800
Жалпы табыс	тг	533332800

Аталуы	Бастапқы баланс құны, теңге	Амортизациялық норма, пайыз	Амортизация. теңге
Жабдықтар	4500000	10	450000
Ғимараттар	534685534	2,7	198031679
Барлығы			198481679

						SU - 6807302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ				
						Жезқазған қаласындағы жылына өнімділігі 20000 м³ газдалған жылу блоктарын шығаратын зауыт жобасы				
Өлш	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Құны	Экономикалық бөлім		Кезең	Бет	Беттер
Кәсіп меңгер	Шаяхметов С.Б.				10.06			ДЖ	6	6
Жетекші	Ахметжанов А.				10.06					
Норм. бақылаушы	Оспанова А.				10.06					
Сапа бақып	Джамбылбаева А.				10.06					
Орындаған	Надербай Е.А.				10.06	Негізгі экономикалық бөлім кестесі		"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы		

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық Жоба бойынша

(жұмыс түрі аты)

Нәдірбай Ерасыл Асанұлының

(білім алушының А.Ә.Т.)

6B073202 - Құрылыс инженерия

(ББ атуы және шифры)

Тақырыбы: «Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу блок шығаратын зауыт»

Орындалды:

- а) 5 парақтағы графикалық бөлім
- б) 49 беттен тұратын түсіндірмелік жазба

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР

Бұл диплом жұмысында газды бетонның құрамы, өндіріс технологиясы, қасиеттері және құрылыс саласындағы қолданылуы жан жақты зерттелді. Газды бетон – қазіргі заманғы құрылыста кеңінен қолданылатын жеңіл, берік және жылу оқшаулағыш қасиеті жоғары құрылыс материалы болып табылады.

Сонымен, газды бетонды қолдану – заманауи құрылыс талаптарына сай, ресурсты үнемдейтін және экологиялық қауіпсіз шешім. Алдағы уақытта бұл материалдың қолдану ауқымын кеңейту және өндіріс технологияларын жетілдіру арқылы оның тиімділігін одан әрі арттыруға болады.

Жұмысты бағалау

Жұмыс құрылымы жүйелі, мазмұны жеткілікті, тақырып өзектілігі сақталған. Графикалық бөлімде бас жоспар, технологиялық цехтың жоспары мен қималары толықтай көрсетілген.

Жұмыс дипломдық жобаларға қойылатын талаптарға сәйкес келеді "өте жақсы" және оның авторы Нәдірбай Е.А. — 6B07302 - "Құрылыс инженериясы" білім беру бағдарламасы бойынша "техника және технологиялар бакалавры" академиялық дәрежесін беру.



Тулебаев Г.К.

2025 ж.

ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жобаға

(жұмыс түрінің атауы)

Надірбай Ерасыл

(оқушының Т.А.Ж.)

5B073000 – Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру
(мамандықтық атауы және шифрі)

Дипломдық жобаның тақырыбы: Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу блок шығаратын зауыт.

Газды бетонның сапасы мен өндіру технологиясы шикізаттың физикалық-химиялық сипаттамасына байланысты болады. Кейбір көрсеткіштерінен кішкене азаттық кететін болса, өнімнің параметрлеріне әсері болады. Сондықтан шикізаттың химиялық, минерологиялық және ұнтақтық дәрежесін дұрыс анықтап, бетонның тығыздығы мен беріктігіне әсер ететін автоклавты өңдеу мен қалыптауға тиімді жағдай жасауымыз керек

Газды бетон зауыты-жоғары механикаландырылған кәсіпорындардың қатарына жатады. Көбікті бетон зауыттарының тиімділігін арттыру ғылым мен техниканың жетістіктерін кеңінен қолдану негізінде қамтамасыз етіледі және өндірістік циклды қысқарту, өнім сапасын едәуір жақсарту және озық тәжірибені кеңінен қолдану арқылы қол жеткізіледі.

Бұл дипломдық жобада көбікті бетон блогының технологиялық модулі жасалды, онда термиялық қайта құру процесі бірыңғай технологиялық модульде жүзеге асырылады. Бұл қондырғыда термохимиялық өңдеу және материалдарды ұнтақтау процестерінің бірлескен және бір мезгілде жүру идеясы іске асырылады.

Жобада технологиялық бөлім толық көлемде, құрылыс, экономикалық және басқа бөлімдер қажетті көлемде жасалған. Технологиялық бөлімде газды бетон өндірудің технологиялық сұлбасы құрастырылған және баяндалған.

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

Надірбай Е. университетте оқу кезінде өзін тәртіпті және еңбекқор студент ретінде көрсетті. Берілген тапсырмаларды уақытында және ұқыпты түрде орындайды. Оқу кезінде пәндерді жақсы игеріп, алған білімдерін толық пайдаланып, қалыптасқан маман ретінде дипломдық жобаны жақсы деңгейде жасап шықты.

Дипломдық жоба 90 % «өте жақсы» бағамен бағаланады, ал оның авторы, Ерасыл Н., 5B073000 – «Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру» мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежесіне алуға тиісті.

Дипломдық жобаның
жетекшісі, т.ғ.д., «ҚжәнеҚМ»
кафедрасының профессоры



К. Ақмалайұлы

02.06.2025 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Надирбай Ерасыл Асанулы_повтор

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу блок шығаратын зауыт

Научный руководитель: Кенжебек Акмалайұлы

Коэффициент Подобия 1: 6.7

Коэффициент Подобия 2: 2.9

Микропробелы: 8

Знаки из здругих алфавитов: 19

Интервалы: 5

Белые Знаки: 10

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

☐ Обоснование:

2025-05-28

Дата



Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Надирбай Ерасыл Асанулы_повтор

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Жезқазған қаласындағы өнімділігі 20 мың м³/жылына газды бетонды жылу блок шығаратын зауыт

Научный руководитель: Кенжебек Акмалайұлы

Коэффициент Подобия 1: 6.7

Коэффициент Подобия 2: 2.9

Микропробелы: 8

Знаки из здругих алфавитов: 19

Интервалы: 5

Белые Знаки: 10

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

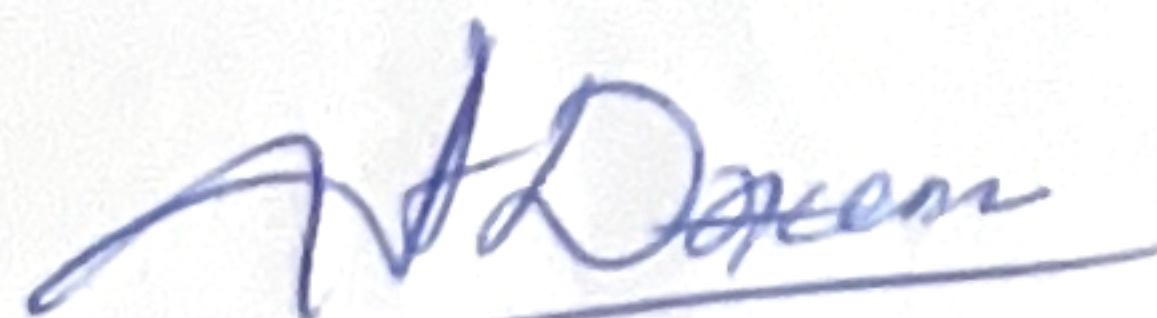
☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

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

☐ Обоснование:

2025-05-28

Дата


3.06.25.

Айнур Джетписбаева

проверяющий эксперт