

КЕАҚ «ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТІ»

«Қорғауға жіберілді»

БББ жетекшісі

Ескермесов Ж.Е.

« 8 » 06 2026 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Семей қаласындағы жылдық қуаты 60000 м³ жеңіл толтырғыш өндіру цехы

6B07320 – «Бетон және керамикалық материалдар өндірісі» білім беру бағдарламасы

Орындаған



Заманхан Е.

Ғылыми жетекшісі



Т.Ғ.К., Баялиева Г.М.

Тараз 2026

КЕАҚ «ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТІ»

6B07320 – «Бетон және керамикалық материалдар өндірісі» білім беру бағдарламасы

Диплом жобасын (жұмысын) орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Студент Заманхан Е.

Жобаның (жұмыстың) тақырыбы Семей қаласындағы жылдық қуаты 60000 м³ жеңіл толтырғыш өндіру цехы

ЖОО «21» 20 2025 ж. бұйрығымен бекітілген № 198

Аяқталған жобаны (жұмысты) тапсыру мерзімі «31» мамыр 2026ж.

Жобаға (жұмысқа) берілген негізгі көрсеткіштер Семей қаласындағы жылдық қуаты 60000 м³ жеңіл толтырғыш өндіру цехы

Диплом жобасында (жұмыс) қаралуда тиісті сұрақтардың тізімі немесе диплом жобасының (жұмыс) қысқаша мазмұны

1. Технологиялық бөлім
2. Сәулет – құрылыс бөлімі
3. Техника – экономикалық негіздемесі

Сызба материалдарының тізімі (негізгі сызуларды анық көрсету керек)

Бас жоспар, цех жоспары, кималар, технологиялық сұлба, жабдықтар

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер

Негізгі әдебиеттері тізімі:

1. Нүсіпбеков, Б.Р. Жылу сақтағыш және құрылыс материалдары [Мәтін] : оқу құралы / Б.Р. Нүсіпбеков, Б.А. Ахмадиев, Г.А. Булкаирова. - Қарағанды : "Medet Group" ЖШС, 2020. - 122б.
2. Сағындықов А.Ә. Керамикалық қабырға және жылу сақтағыш материалдар өндірісі: Оқу құралы / А.Ә. Сағындықов. - Тараз : Тараз университеті, 2013. - 114б. - 315т. 00т.
<http://elibrary.kz/MegaPro/Download/MObject/1552>
3. Мухтарова А.Р. Технология теплоизоляционных и акустических материалов: учеб. пособие / А.Р. Мухтарова, Сафин Р.Р., Р.Р. Хасанши. - Казань : КНИТУ, 2019. - 84с.
<http://elibrary.kz/MegaPro/Download/MObject/34074>
4. Теплоизоляционные материалы и технологии. учебное пособие (книга) 2021, Тихомиров А.В., Инфра-Инженерия
5. Технология теплоизоляционных и акустических материалов: учебное пособие 2019, Мухтарова А. Р., Сафин Р. Р., Хасаншин Р. Р., Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ)

Қосымша әдебиеттері тізімі:

1. Султанаев К.Т. Стеновые материалы и изделия на основе отходов промышленности и местного сырья [Текст] : Учебное пособие / К.Т. Султанаев. - Тараз : Тараз университеті, 2013. - 80с. - 230т. 00т.
2. УДК 691(075) Теплоизоляционные и акустические материалы» для специальности: 5B073000 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»: Учебно-методический комплекс дисциплины. / Сост. М.Т. Жугинисов. - Алматы: КазНТУ, 2012. - 113 с.
3. Байбулеков А.Б. Бетоны и их особенности (информационно-справочные материалы) [Текст] : учебное пособие / А.Б. Байбулеков, К.С. Байболов. - Шымкент : "НұрлыБейне", 2016. - 292 с.
4. Сағындықов А.Ә. Құрғақ құрылыс қоспалары [Электрондық ресурс] : электронды оқу құралы / А.Ә. Сағындықов. - Тараз : ЖАТО, 2019. - 14,3 МБ : CD. - Б/ж.

5. Үдербаев С.С. Құрылыс материалдары: қасиеттері және өндірілуі [Мәтін]: оқу құралы / С.С. Үдербаев. - Қызылорда: Тұран университеті, 2007. - 208 б. - ISBN 9965-479-22-4: 540т. 00т.

Ұсынылатын:

1. Абдушкүров, Ф.Б. Құрылыстық материалтану. Есептер жинағы мен зертханалық практикумы [Текст]: оқу құралы / Ф.Б. Абдушкүров, С.Т. Дузельбаев. - Алматы: Бастау, 2026.

2. Ишкова, И.А. Архитектурное материаловедение [Текст]: учебник / И.А. Ишкова. - 2-е изд., стереотип. - М.: Издательский центр "Академия", 2019. - 192 с.

3. Мамлюк, М.С., Заниевски, Д.П. Азаматтық нысандарда қолданылатын құрылыс материалдары: Оқулық. 1-том / Ағыл. тіл. ауд. Е.Т. Бесімбаев, Д.Т. Сартанов, А.М. Байсариева; ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы. - Алматы: Қазақтілі, 2016. - 216 б. - ISBN 978-601-291-338-5.

4. Жүсіпбеков Ә.Қ. Техникадағы материалдар, материалдардың құрылымы және қасиеттері [Мәтін]: оқу құралы / Ә.Қ. Жүсіпбеков, Д.Т. Ходжибергенов, Ж.Ә. Садыков. - Алматы: Эверо, 2017. - 200 б.

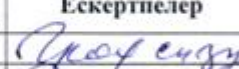
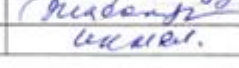
5. Теплоизоляционные и акустические материалы: Методические указания по выполнению курсового проекта студентами специальности 5В073000-"Производство строительных материалов, изделий и конструкций". / Сост. С.С. Уразова, М.Ж. Рыскалиев. - Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2012. - 12 с.

Жоба (жұмыс) бойынша кеңесшілер, жоба (жұмыс) бөлімдеріне тиістісін көрсету керек

Жоба (жұмыс) бойынша кеңесшілер, жоба (жұмыс) бөлімдеріне тиістісін көрсету керек

Бөлім	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
Технологиялық бөлім	Баялиева Г.М.	28.04.26	
Сәулет – құрылыс бөлімі	Асылбеков А.Ш.	04.05.26	
Техника – экономикалық негіздемесі	Баялиева Г.М.	20.05.26	

**Диплом жобасын (жұмыс) дайындау
КЕСТЕСІ**

№ р/н	Бөлімдердің аттары, қаралған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсететін мерзімі	Ескертпелер
1	Технологиялық бөлім	27.03 – 28.04.26ж	
2	Сәулет – құрылыс бөлімі	07.04 – 30.04.26ж	
3	Техника – экономикалық негіздемесі	07.05 – 18.05.26ж	

Тапсырманы берген күн «25» қаңтар 2026ж.

Кафедра меңгерушісі  Ескермесов Ж.Е.

Жобаның (жұмыс) жетекшісі  Баялиева Г.М.

Тапсырманы орындауға алды
Студент  Заманхан Е.

Аннотация

Диплом жобасының тақырыбы «Семей қаласындағы жылдық қуаты 60000 м³ жеңіл толтырғыш өндіру цехы»

Замануи құрылыста перлит негізінде жылу оқшаулауыш құрылыс материалдары аса қажетті. Сондықтан, көпсітілген перлитті өндіретін жаңа және бұрынғы мекемелерді модернизациялау жүзеге асырылып жатыр.

Аумақтық құрылыстың жоғары деңгейде жылдам дамуынан және қала шеттерінде тұрақты түрде кеңейуіне қарай, сапалы тиімді және арзан құрылыс материалдарының жетіспеушілік мәселесі туындайды. Осы мәселені шешу мүмкіншілігі бар, яғни жергілікті жердің арзан шикізатының негізінде көпсітілген перлит өндіру.

Аннотация

Тема дипломного проекта «Цех по производству легкого заполнителя годовой мощностью 60000 м³ в городе Семей»

Теплоизоляционные строительные материалы на основе перлита являются востребованными в современном строительстве. Поэтому осуществляется модернизация существующих и ввод в действие новых предприятий по выпуску вспученного перлита является актуальной задачей.

В связи с быстрыми темпами развития строительства в регионе и постоянного расширения черты города, возникает проблема нехватки качественных, эффективных и дешевых строительных материалов. Частично эту проблему можно решить, производством вспученного перлита на основе местного дешевого сырья.

Annotation

The theme of the diploma project " Workshop for the production of light aggregate with an annual capacity of 60000 m³ in Semey»

Heat-insulating building materials based on perlite are in demand in modern construction. Therefore, the modernization of existing and commissioning of new enterprises for the production of expanded perlite is an urgent task.

Due to the rapid development of construction in the region and the constant expansion of the city, there is a problem of lack of quality, efficient and cheap building materials. Part of this problem can be solved by the production of expanded perlite on the basis of local cheap raw materials.

Мазмұны

Кіріспе

1. Технологиялық бөлім

- 1.1 Құрылыс орынының техникалық — экономикалық негіздемесі
- 1.2 Материалдың номенклатурасы мен сипаттамасы
- 1.3 Өндірістің жұмыс тәртібі және өндірістік бағдарламасы
- 1.4 Шикізаттың мінездемесі, шикізат қоспасының компоненттер есебі
- 1.5 Өндіріс түрлері мен әдістерін таңдау, техникалық сызбасы мен өнімді жасау технологиясы
- 1.6 Өндіріс технологиясының желісінің есебі
- 1.7 Негізгі технологиялық жабдықтаудың техникалық мінездемесі және есебі
- 1.8 Вертикалды шахталы пештің және айналмалы барабанды пештің технологиялық негізгі параметрлерінің есебі
- 1.9 Еңбекті қорғау және өндірістік экология

2. Сәулет – құрылыс бөлімі

- 2.1 Құрылыс ауданының сипаттамасы
- 2.2 Бас жоспардың шешімі
- 2.3 Құрылыс участкесіндегі жалпы жағдай және негіздеме
- 2.4 Көлемдік жоспарлау шешімі
- 2.5 Сәулеттік – конструктивтік шешім
- 2.6 Инженерлік қамсыздандыру

3. Техника – экономикалық негіздемесі

- 3.1 Капиталдық шығын және амортизациялық бөлу есебі
- 3.2 Еңбекақы төлем қаржысының есебі
- 3.3 Дайын өнімнің өзіндік бағалауының калбқуляция есебі
- 3.4 Түсім, пайда өтілім уакыты есебі

Қорытынды

Қолданылған әдебиеттер

Кіріспе

Қазіргі заманда барлық елдердің экономикасының ірі құрылымы болып құрылыс материалдарының өнімдері мен конструкциялары табылады. Құрылыстың материалдық базасының негізгі болып экономиканың басқа да салаларының өсуіне және қоғамның жалпы әлеуметтік жағдайына ықпал етеді.

Қазақстанның минералды – шикізат базасының мониторингі құрылыс материалдарының өнімі мен конструкцияларының шығарылуына жеткілікті екені, сондай-ақ жоғары деңгейлік жасап шығару үшін қазіргі заманауи талаптарға сәйкес келетіні анық. Бірақ қолданыстағы орындарға қарағанда бос жатқан жерлердің көптігі мәлім.

Перлит тау жыныстары типтік перлит ретінде, витрокластическалық туфа, монтмориллонитті ірі кесекті туфлит және липарит ретінде көрсетіледі.

Жарты ғасырда аса перлитті құм жылыту үшін таза түрінде және жылуды оқшаулауда пайдаланылады. Ісінген перлит қасиеті осы материалдың құрылыс пен өнеркәсіпте кең қолданылуына негіз болды.

Жеңіл, жанабйтын шағыл ($50-250 \text{ кг/м}^3$) бүгінгі күні ғимараттарда, жабдықтауда қолданылады. Ол $200-875^\circ\text{C}$ қызуда жұмыс істейді. Оның көмегімен оттан сақтау, акустикалық оқшаулау мәселелерін шешеді, ол жеңіл бетон толтыруда, бояу, линолеум жасауда пайдаланылады. Әлемдік ісінген перлит шығару 20 мың м^3 бір жыл есебімен 90 жылдары осы материалдарды шығарудың өсуі орташа 10 % құраған. Осы материалды өндіруде бірінші орында АҚШ тұр. Ол елде бір жылда 7 млн м^3 перлит өндіріледі. Қазіргі таңда Ресейді 1 жылда ісінген перлит шығару 240 мың м^3 аспайды.

Ісінген перлит құмы бүгінгі күні әлемдегі ең жоғары саналы жылу материалы болып есептеледі, ол биологиялық күшті, инертті, жанбайтын жеңіл сусымалы жоғары қызу арқылы күйдірумен алынатын сулы жанартаулы әйнек. Ол таза түрінде жылу оқшаулауда, әсіресе кислородты кешендерде, сылау, қоспалар, перлитцемент, пластоперлит, перлитті әйнек өнімдерін жасауда және тамақ өнеркәсібінде сүзбе элементі түрінде қолданылады.

Перлитті қоспалы өңдеуіштер қабырғаның жылуын оқшалайды, ғимараттардың дыбысты жоюына ықпал етеді, құрылымдардың өрттен сақтауын қамтамасыз етеді.

Перлитті сылау қоспалары жылу техникалық, дыбыс оқшаулау және қабырғаны, аралықты бөгетті тұрғын үйлер, қоғамдық ғимараттар, жертөлелер оқшаулауда қолданылады. Қоспаның қатуы табиғи жағдайларда болады. Жылуға ұарсы тұруда перлитті сылаудың қалыңдығы 30 мм 15 см кірпіштің эквивалентіне тең. Кірпішке қарағанда дыбыстан қорғауы 1,5 есе. Отқа қарсылығы перлитті сылаулы қондырғылардың 2 есе жоғары.



Сурет 1 Перлит – жеңіл толдырғыш



Сурет 2 Перлит негізіндегі өнім

1. Технологиялық бөлім

1.1 Құрылыс орынының техникалық – экономикалық негіздемесі

Семей қаласында ісіндірілген перлит өндіретін зауыт салу экономикалық, шикізаттық және логистикалық тұрғыдан тиімді болып табылады.

1. Шикізат базасына жақын орналасуы

Семей қаласына жақын жерде орналасқан Семейтау перлит кен орны жоғары сапалы перлит шикізатының тұрақты қорымен қамтамасыз етеді. Шикізат көзінің өндіріс орнына жақын болуы тасымалдау шығындарын азайтып, дайын өнімнің өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

2. Құрылыс индустриясының сұранысы

Қазақстанда энергия тиімді және жеңіл құрылыс материалдарына деген сұраныс жыл сайын артып келеді. Ісіндірілген перлит жоғары жылуоқшаулағыш қасиеттерімен ерекшеленеді және тұрғын, қоғамдық және өнеркәсіптік ғимараттардың құрылысында кеңінен қолданылады. Сондықтан өндірілген өнімге ішкі нарықта тұрақты сұраныс қалыптасады.

3. Қолайлы көлік инфрақұрылымы

Семей қаласы автомобиль және теміржол магистральдарының торабында орналасқан. Бұл дайын өнімді Қазақстанның басқа өңірлеріне, сондай-ақ көршілес елдердің нарықтарына жеткізуді жеңілдетеді. Көлік шығындарының төмен болуы кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін арттырады.

4. Энергетикалық және өндірістік әлеует

Қалада өндірістік кәсіпорындардың жұмыс істеуіне қажетті электр энергиясы, су және инженерлік инфрақұрылым жеткілікті деңгейде дамыған. Бұл жаңа өндірісті іске қосуды жеңілдетеді және қосымша күрделі шығындарды азайтады.

5. Импортты алмастыру

Қазіргі уақытта жылуоқшаулағыш материалдардың бір бөлігі шетелден жеткізіледі. Семей қаласында ісіндірілген перлит өндірісін ұйымдастыру отандық өнім үлесін арттырып, импортқа тәуелділікті төмендетеді.

6. Экологиялық артықшылықтары

Ісіндірілген перлит – табиғи минерал негізінде алынатын экологиялық таза материал. Ол улы заттар бөлмейді, жанбайды және қоршаған ортаға зиян келтірмейді. Сондықтан өндіріс орны қазіргі экологиялық талаптарға сәйкес келеді.

7. Әлеуметтік-экономикалық тиімділігі

Жаңа кәсіпорынның іске қосылуы:

жаңа жұмыс орындарын ашады;

жергілікті бюджеттің кірісін арттырады;

өңірдің өнеркәсіптік әлеуетін күшейтеді;

шағын және орта бизнестің дамуына ықпал етеді.

Қорытынды

Семей қаласында ісіндірілген перлит өндіретін кәсіпорын салу жергілікті шикізат қорларын тиімді пайдалануға, құрылыс саласын сапалы жылуоқшаулағыш материалдармен қамтамасыз етуге және өңірдің әлеуметтік-экономикалық дамуына оң әсер етуге мүмкіндік береді. Семейтау кен орнының жақын орналасуы, дамыған көлік инфрақұрылымы және өнімге деген жоғары сұраныс бұл өндірісті орналастырудың негізгі артықшылықтары болып табылады.

1.1 Өндірістің жұмыс тәрібі және өндірістік бағдарлама

Технологиялық жабдықтың, шикізат түсуінің есебін өткізудің бастапқы мағлұматы – цех жұмысының режимі (тәртібі). Жұмыс тәртібі еңбек заңына сәйкес қалыптасады. Жұмыс тәртібін орнатуда жабдықтың толық қамтылуын ескеріп, тәулігіне жұмыстың толық қамтылуын ескеріп, тәулігіне жұмыстық ауысымды көбірек қабылдауға тырысқан жөн.

Перлит шығару цехы уақтау бөлімі, күйдіру бөлімі, дайын өнім қоймасын қамтиды. Жасанды борпылдақ толтырғыш зауыты тоқтамсыз жыл бойы жұмыс атқарады III ауысым 8 сағаттан.

Жылдық жұмыс уақыт қоры – 8760 сағат.

Күйдіру айналмалы пешін қолдану коэффициенті ($2,5 \cdot 40$) 0,92.

Жұмыс күндерінің саны жылына – 260 күн.

1 кесте. Цехтың өндіріс бағдарламасы.

Өнім типі	жылына		тәулігіне		ауысымда		сағатына	
	т	м ³	т	м ³	т	м ³	т	м ³
Ісінген перлит	30000	60000	115,3 8	230,77	38,46	76,92	4,81	9,62

Кесте 2 Тығыздығы 0,5 т/м³ (500 кг/м³) болатын ісінген перлиттің негізгі сипаттамалары мен қолданылу салалары

Көрсеткіш	Мәні
Материал атауы	Ісінген перлит
Үйінді тығыздығы	500 кг/м ³ (0,5 т/м ³)
Нақты тығыздығы	2200–2400 кг/м ³
Жылу өткізгіштік коэффициенті	0,08–0,12 Вт/(м·°С)
Су сіңіргіштігі	100–250 %
Кеуектілігі	70–85 %
Отқа төзімділігі	Жанбайтын материал
Қолдану температурасы	-200°С-тан +900°С-қа дейін
Аязға төзімділігі	Жоғары

Көрсеткіш	Мәні
Бу өткізгіштігі	Жоғары
Экологиялық қауіпсіздігі	Экологиялық таза, улы заттар бөлмейді
Түсі	Ақ, ақшыл сұр
Фракциясы	5–20 мм (перлитті қиыршық тас)

Кесте 3 Ісінген перлиттің қолданылу салалары

Қолданылу бағыты	Қолданылуы
Құрылыс	Жеңіл бетондар мен ерітінділерге толтырғыш ретінде
Жылу оқшаулау	Қабырғаларды, шатырларды, жабындарды және едендерді оқшаулау
Өнеркәсіп	Жоғары температуралы пештер мен жабдықтарды оқшаулау
Металлургия	Жылу сақтағыш және оқшаулағыш материал ретінде
Мұнай-газ саласы	Резервуарлар мен құбырларды жылу оқшаулау
Ауыл шаруашылығы	Топырақ құрылымын жақсарту және ылғалды сақтау
Тоңазытқыш қондырғылар	Суық сақтау камераларының оқшаулағыш қабаттарында
Дыбыс оқшаулау	Акустикалық панельдер мен қоршау конструкцияларында

Перлиттің артықшылықтары

Жеңіл салмақты

Жылу оқшаулау қасиеті жоғары

Жанбайды және өрт қауіпсіз

Экологиялық таза материал

Химиялық әсерлерге төзімді

Дыбыс оқшаулау қабілеті жақсы

Ұзақ мерзім қызмет етеді

Аязға және ылғалға төзімді

1.2 Шикізаттың мінездемесі

Ісінген перлитті шығаруда жанартаулық суқұрамды әр түрлі тау жыныстары пайдаланылады: перлит, витрофи, липорит, туфоперлит, кейбір жағдайларда тығыз кәуектас (пелиза)

Табиғи перлит шақпақтасты қышқыл жанартау әйнегі, құрамында шпат, кварц, биотит т.б. минералдар бар. Оның көлем салмағы 1700-2290 кг/м³

Топырақты шақпақтас перлитті құрамы 76% жетеді: Химиялық құрамы келесі мінездеме бойынша: SiO_2 – 68.98-76.42 %; Al_2O_3 – 11.27-14.62; $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 0.62-5.12; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 3.1-10.56; $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}$ – 0.45-3.8%; ППП – 0.26-5.12. Құрамында су 3-тен 8% дейін.

Мына көрсеткіштер бойынша шикізат оны бағалау мақсатында зерттеледі. Химиялық құрамы – SiO_2 болу керек 65-70%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 3-8 % кристалдық түйіршіктер 15% ампайды, ісіндіру теипературасы – 1250^0 , ісіндіру коэффициенті 3 артық емес. Шикізаттың сапасының коэффициенті тез ісіну ол саздың ісіну формуласымен анықталады.

Зертханалық тексеру нәтижесінде зауыттық перлитті ісіндіру өндірісі оның төменгі температурада ісінуі, оның ісіну коэффициентінің жоғары болуын көрсетеді.

1.3 Өндіріс түрлері мен әдістерін таңдау, технологиялық сұбасы мен өнімді жасау технологиясы

Перлитті шағылды және ірі құмды күйдіру мен ісіндіруде түзулік айналу пештері қолданылады. Майда құмның ісінуі тік пеште өткізіледі, онда перлит түйіршігі 2 мм-ге дейін күйдіріліп, жылу соққысына әсер етіледі. Күйдіру уақыты бірнеше секундты құрайды. Алынған перлитті құм жарылмалы, су жұтқыштығы 500% масса бойынша төмен берікті.

Тез қыздыруда 1200^0C –қа дейін таужынысының түйіршіктері 5-15 рет өседі. Борпылдағы 80-90 % Үйінді тығыздығы $75-250 \text{ кг/м}^3$, жылу өткізуі – $0,046 - 0,80 \text{ Вт/мК}$

Ісінген перлит жылуды оқшаулау толтырмасында, отқа қарсы, дыбыс өткізбейтін сылақтарда қолданылады. Перлиттік бетон өнімдерін шығаруда портландцемент пен әктас пайдаланылады. Жеңіл бетонды синтетикалық смола мен битум негізінде алады. Жылу ұстайтын перлитті бетон цементте көлем массасы $400-500 \text{ кг/м}^3$, төзімділігі 0,5-2,5 МПа.

Ісінген перлит – су құрамды таужынысының ісіндіру мен күйдіру нәтижесінде алынады. Ол жылуқстайтын материал, тығыз таужынысының 900-1200 t-да қыздыру барысында алынған, осының нәтижесінде ол ісініп, жұмсарады, ылғал тегіс тек 800-900 t-да ғана буланып кетеді.

«Перлит» атауы француздың «LES PERLES» сөзінен шықты – маржан деп аталады, өйткені бұл жыныс домаланып маржанға ұқсап тұрады.

Жанартаулы әйнек құрамында су бар, ол лаваның атылуында кіріп, тез суып кетуіне байланысты. Су мөлшері 1% обсиданда, перлитте 1-6%, витрофирде 6% төмен.

Судың 2 түрі анықталған:

- перлиттік, 500^0 t -та қыздырғанда шығады;

- обсидандық, обсиданмен перлиттің ісінуіне байланысты $830-950^0\text{C}$ шығады.

Жанартаулық әйнектерді ісіндіруде қиын буланып шығатын су мен карбонаттың арқасында ісініп, булы газ қоспасы пайда болады да жұмсару процесіне айналады.

Ісінген жанартау әйнегін жасау температура мекн жылдамдықты таңдауға, тау жынысының деңгейін өзгертуге байланысты қиын буланатын ылғалдың кетуіне себеп болып, заттың ісінуіне әкеледі.

Жанартау әйнегіндегі ылғалдың жоғалуы белгілі бір температура аралықтарында өтеді. Ісіну процесі тіке және шахталық пеште 1-2 секунд, барабанды пеште – 20 секунд болады.

Осы процесстің нәтижесінде келесі физикалық өзгерістер орын алады:

1. Тез қыздыру ээне қаттыдан тығыз пластикалық жағдайға өту
2. Әйнектік заттың қыздыру барысында тығыздық түрге өтуі:
 $\eta = 5 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{с} / \text{м}^2 = 5 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot \text{с};$
3. Әрі қыздыру барысында әйнекті заттың көлемдік ұлғаюы, тығыздықтан сұйықтық жағдайға өтуі.
4. Температураның төмендеу барысында ісінген бөлшектердің катаюы

Жанартау шыны көпіршіктердің коэффициенті - кеңейтілген көлеміне ерекше материал қатынасы:

$$K_{\text{всп}} = \frac{V_{\text{необ}}}{V_{\text{вспуч}}} = 9,6 \dots 15,9 \quad ()$$

Көбік тығыздығы 60 бастап 115 кг/м³ дейін.

Бұл зат тиімді тұтқырлығы ауқымын қол жеткізу сәтінен бастап ылғалдың булану біріктіру болып табылады, ең жоғарғы температура жоғары, бөлшектердің ішкі қабаттарын жылыту ұзақтығы қысқа және оңай

$$\Delta = \eta_{\text{нач. вспуч.}} - \eta_{\text{оконч. вспуч.}} \quad ()$$

6,41% -ға дейін 4.82% -дан сілтілік мазмұнға Na₂O + K₂O өсуімен ісінуі коэффициенті 3,6 9,6 дейін төмендетілді.

Ісінуге таужыныстындағы тесіктердің болуы жақсы әсер етеді. Қайта қалыптасу ортасында ісіну тез жүреді, қышқыл ортада баяу болады. Бөлектердің азаюы ісінудің ұлғаюына соқтырады.

Егер, болшектердің үлкендігі 0,22 мм, $K_{\text{всп}} = 15,9$, үлкендігі 0,88 мм – $K_{\text{всп}} = 10,1$.

Пештің жұмысының негізгі – құлаған бөлшектерді күйдіру, пештің конустық бөлімінде газдың жыдамдығын өзгерту күйген заттрады осы бөлімде ұстап тұрады. Газдың толқынында тұрып ісінеді. Пешке түсетін болшектердің үлкендігі 2 мм жоғары болмауы тиіс. Ісінген заттар газ толқынымен циклон – классификаттарға, сосын батареялық циклонға түсіп, дайын өнім бнкер арқылы барабанды өлшеуіштен қаптама машинасына түседі.

Еңбектің санитарлық – гигиеналық жағдайын нормада ұстау үшін транспортық механизм мен бункерді герметизациялап тұрады. Перлитті шикізатты күйдіру 5-10 мм айналамы пеште өтеді. 4 м ұзындықты пеш сағатына 900-1200 келі дайын өнім бере алады.

Пештің ішкі беті шамот кірпішпен қаланады қалыңдығы 120мм, оның үстінде шағал тас және әрі құм түйіршектері ісінеді. Майда түйіршіктерді айналмалы пештерде өлше-күйде күйдіреді. Осы бойда барабанның жылдамдығы өсіп отырады және осы бағытта газ пілтесі пайда болады.

Перлит күйдіретін айналмалы пешке мынандай мінездеме беріледі:

Өнім шығаруы – $2,5 \text{ м}^3$ сағатына, қыздыру температурасы $200-400^\circ$, күйдіру $t - 1000^\circ$; айналу жылдамдығы 3-10 об/мин, қисаю бұрышы 3-8, барабан диаметрі 1200 мм, ұзындығы 6000 мм, пештегі материалдың болу уақыты 1-9 минут. Дайын өнімді фракциялар және маркалық жағдай жасалып сақтайды, онда шаң, ылғал, қоқыс болмайды.

Пайдалануға дайын перлит қапталынады, кейбір жағдайларда перлит ашық жеткізіледі. Перлиттің жеткізілуі жабық көліктермен іске асырылады. Қазіргі таңда ісінген перлитті шығарудың бірнеше жобалар жасалған.

Шикізатты дайындау шөмішпен алынған тасжынысын тиегіш автомен 400 М маркалы жүк көтергіш 1,5-2 т қабылдау бункеріне үйеді; сосын ол үгіту бөліміне түседі. СМ - 165А типті, электр қуаты 10-7 кВт.

Үгітіліп болған соң шөміш (элеваторлық 2 тип Т-194) цилиндрлі сұраптауға түсіріп, 4 фракция арқылы өткізеді. Одан қолдану бункеріне түсіп, 4 секцияда ыстық ауамен қыздырылады. Бункерден 4 табақ тәріздес көректіндіргішке 20 (тип ПБ-1) арқылы фракцияға бөлінген, майдаланған жыныс 21 конвейер түседі. Кейін, кептіру барабаннан шығып күйдіру пешке түседі.

Перлитті құм жасау технолгоиясы

Жыныстың белгілі бір фракциясының термодайындайтын (қыздырып құрғататын) пешке 22 (өнімділігі 700кг/сағ) түсіреді. Оптималды ылғалдылық пен $300-400^\circ \text{C}$ температураға дейін қыздырылады және лоток арқылы 23 тік шахталық пештің 14 төменгі бөлігіне беріледі.

Түтін газдары кептіргіш барабаннан циклон 6 беріледі, шаңнан бөлектеніп, желдеткішпен 15 атмосфераға жойылады. Пеште 14 ұсақ бөлшектер жыныстары, (фракция 0-0,5; 0,5-1,5; 1,5-2 және 2-3 мм) түтін газдардың ағынға түсіп $900-1000^\circ \text{C}$ температурада күйдіріліп, құбыр арқылы алдымен циклон 7 және классификатор 5 түседі. Содан кейін бір бөлігі кеппеген бөлшектер батареялық циклонға БЦК-24 түседі, мұнда газдардан ажыратылады.

Циклон-классификаторға түсер алдында түтін газдар 300°C деін салқындайды (циклонда арнайы жасалынған тесіктерден сорып алынатын сыртқы ауаарқылы).

Ісінген перлитті құмы шығын бункерге (сыйымдылығы 50 м^3) түседі.

Циклондардан газдарды желдеткішпен 8 сорып алады (ЦП 7-40 № 8 көлемі $10\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$, қысымы 3000 Па.)

Желдеткіш 15 шахталық пештердің қыздырғыштарына ауа жібереді.

Ал желдеткіш 26 БҰ 7-40 № 6 ($2000 \text{ м}^3/\text{сағ}$ ауа берумен, қысымы 1500 Па, электр қозғалтқышы бар АҚ-42-2 қуаты 2,8 кВт) пешті салқындатады.

Пеште газ бен мазутты жұмыс істейді.

Перлитті шағал тас дайындау технологиясы

Термодайындық пештен шикізат бункерге түседі, одан табақ тәріздес коректендіргіш арқылы айналмалы барабанды пешке 27 түседі. Пештің ұзындығы 6000 мм, диаметрі – 1200 мм, ішкі диаметрі – 800 мм.

Фракциялық құрамына қарай, перлиттің пеште күйдіру мерзімі 20-60с.

Күйдірілген жыныстың майда және жеңіл бөлшектер газбен бірге 7, 9 циклондарға түседі, содан соң 10 шығын бункерге жетеді.

Үлкен бөлшектер пештің камерасынан 27 пневмоқұбыр 16 арқылы, желдеткішпен 17 сұйтылып тиеу бункеріне 10 түседі.

Пеш мазут пен ($Q_H^P=40500$ кДж/кг шығыны 70 кг/сағ.) газда жұмыс (қысым 600 Па и $Q_H^P=35\ 600$ кДж/м³, газ шығыны 80 м³/сағ.) істейді. Қайтқан газдардың температурасына қарай, барабанды айналмалы пеш пен тік шахталы пештің температурасы автомат жүйе арқылы реттеледі.

Шығын бункерлерде 10, ісінген жыныс 30-40⁰ температураға дейін салқындайды. Күйдіру пештің салқындату зонасы ұзын болу тиіс, немесе артында салқындатқыштар болу керек. Себебі, материал пластикалы-тұтқырылы күйден шетін күйге өту керек, бұл процесс 600-700° С температурада болады.

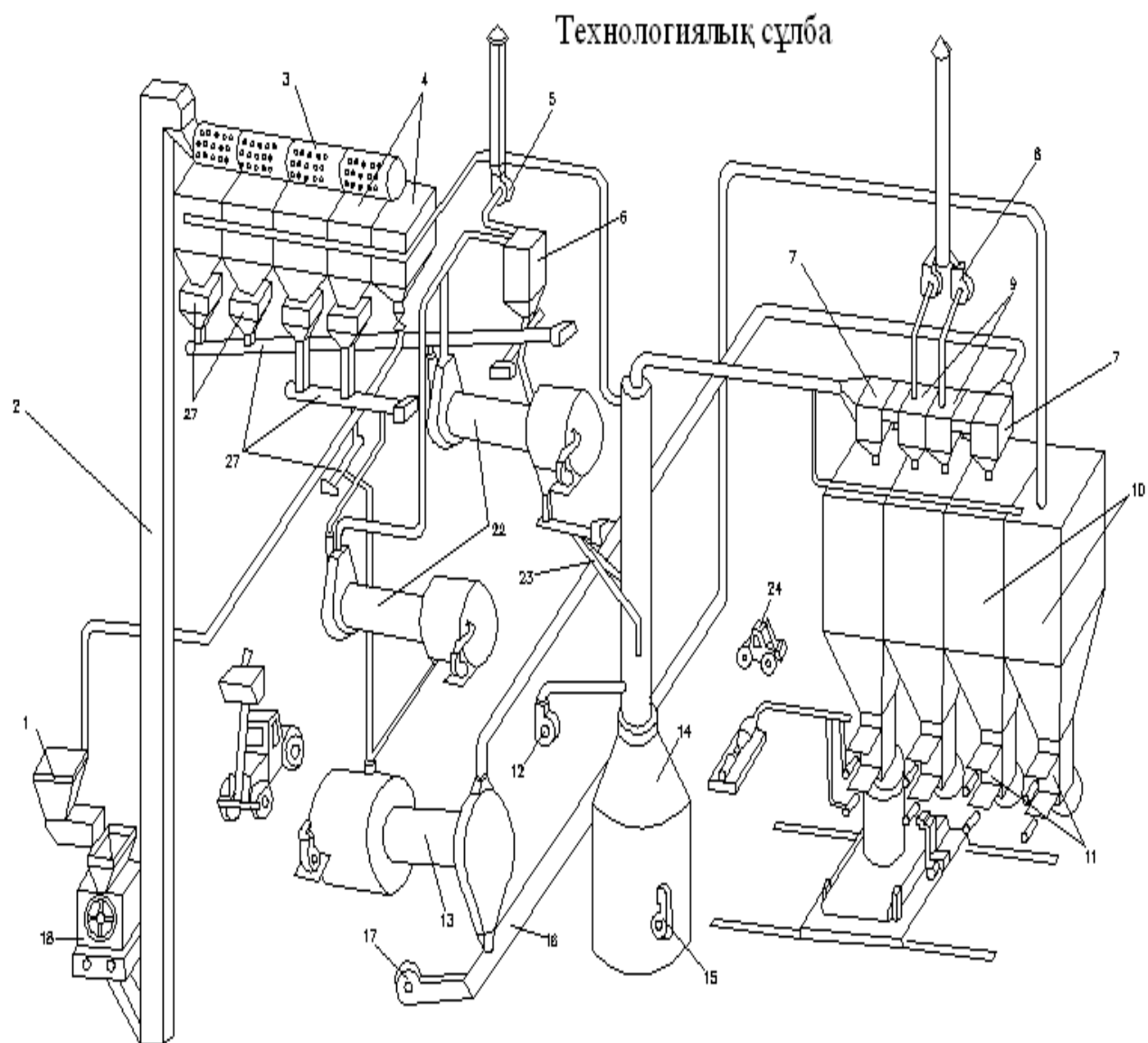
Бункерлер 10 көлемді 11 дозаторлар мен жабдықталған. Сығылған ауа компрессор 25 (маркасы 0-39А қуаттылығы 2,8 кВт) арқылы жеткізіледі.

Салқындатылған перлит қаптіккіш машиналар 12 (маркасы 33Б) арқылы қапқа 13 салынады. Машинаның тігін басы бар (38а класста), 2 электрқозғалтқыш (АОЛ-32-4 қуаттылығы 2 кВт, АО-21-4, қуаттылығы 0,27 кВт). Машина, бункерлердің түбінен отетін жылжымалы арбаға орнатылған. Ісінген жынысты электртіегішпен 24 қоймаға жеткізеді.

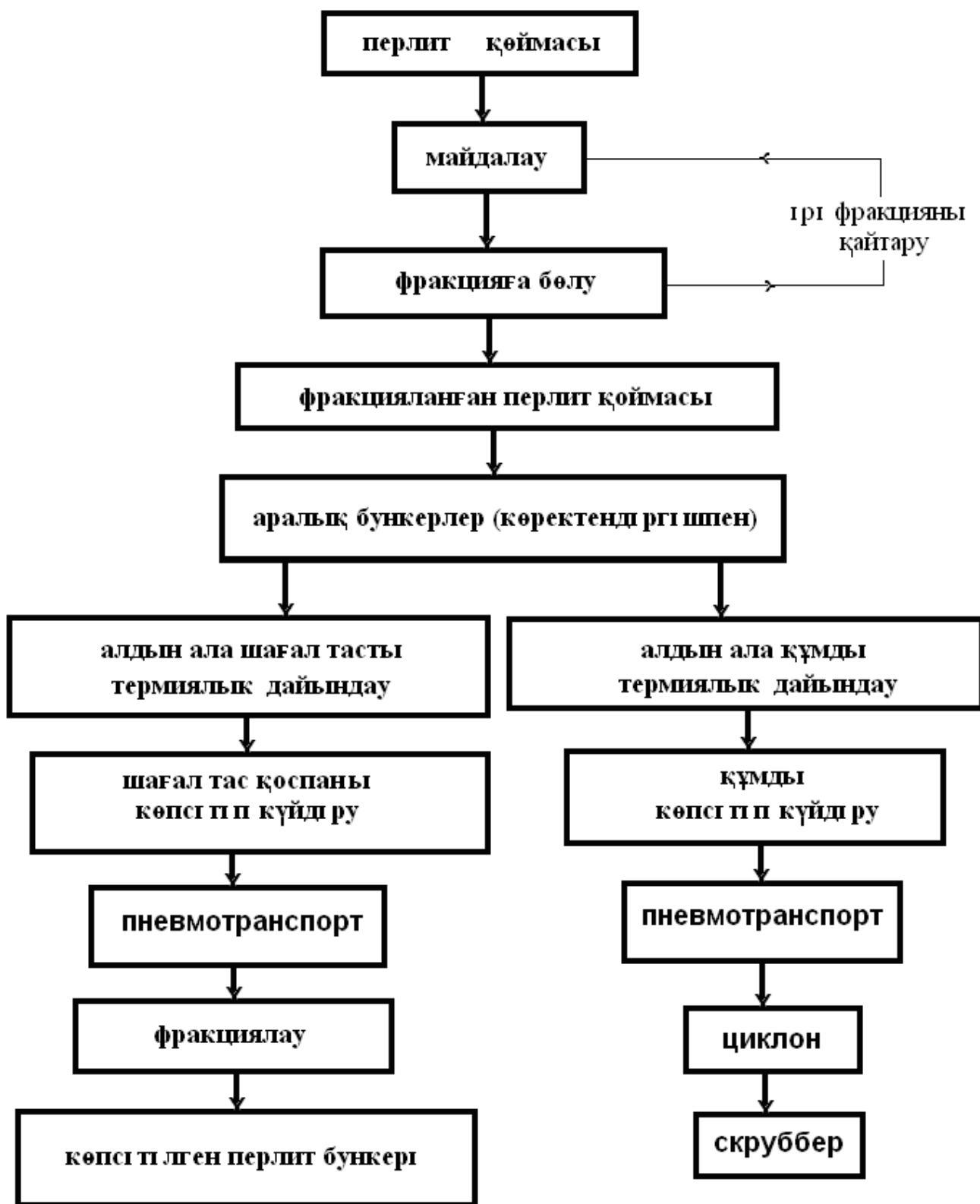
Күйдірілетін шикі заттың эффективті ісінуі, тек қана оның сапасы мен дұрыс қойылған температураға байланысты емес, сонымен қатар күйдіру мерзімі мен түйіршіктердің өлшемдерінен де тәуелді болады.

Ісіну мен күйдірудің температурасы мен уақыт мерзімі дұрыс болған жағдайда өнімнің сапасы жоғары болады. Қыздыру температурасы төмен болса, шикізаттағы байланыс су тез арада буланып масса кеуектендіруіне жетпейді. Егер, тез арада қыздырылса, түйіршіктер жарылып пештің іші майда қоқымға толады. Майда қоқым балқып, түйіршіктердің ісіну эффективтігін төмендетеді. Өнімді фракциялық сұрыппен өткізу керек, неғұрлым майда бөлшек болса уақытта аз қолданылуы жөн. Карьерден шикізат Б түрінде келуі тиіс, өлшемдері: шағал тас – 5-10 мм, құм – 2,0-14 мм.

Төменде, ісінген перлит өндірісінің (шағал мен құм) технологиялық сұлбасы келтірілген.



Сурет 1. Ісінген шағалмен құмның өндірілу технологиясының сұлбасы



Сурет 2. Ісінген перлит технологиясының сұлбасы

Ұсақталған перлит тастарын өндірудің технологиялық процесі

1. Шикізатты өндіру және тасымалдау

Перлит ашық карьерлік өндіру арқылы өндіріледі. Уақыты: Қашықтықтан (әдетте 1-2 күн, тасымалдауды ескере отырып)

2. Ұсақтау (бастапқы және қайталама)

Ірі металдарды 5-40 мм бөлшектер өлшеміне дейін ұсақтау 0,5-1 сағат

3. Шикізатты кептіру, менңі жағдайымда

Қоршаған ортаның ылғалдылығын 150-300°C температурада жою
20-40 минут

4. Жіктеу (електеу), менңі жағдайымда Бөлімдерге бөлу (мысалы, 5-10, 10-20, 20-40 мм) 10-20 минут

5. Ыстық үрлеу (менңі жағдайымда) Пеште кенеттен 850-1100°C дейін қыздыру Түйіршіктердегі су буланып, олар жарылып кетеді 3-10 секунд (негізгі кезең!)

6. Материалды салқындату, менңі жағдайымда Температураны қауіпсіз температураға дейін төмендету 5-15 минут

7. қайта жіктеу, менңі жағдайымда Ұсақталған тастың жіктелуі 10-15 минуттық аралықтарға дейін кеңейтілді

8. Сақтау және қаптау, менңі жағдайымда Сақтау орны силостарда немесе контейнерлерде шарттарға байланысты (әдетте шектелмейді)

Мысалы менікі тізбек түрінде:

Карьларды қазу-ұсақтау-кептіру-тексеру-үрлеу-салқындату-үрлеу-сақтау
Циклограмманың негізгі ерекшеліктері, менңі жағдайымда

- Ең қысқа, бірақ ең маңызды бөлігі үрлеу (секундтар)
- Уақыттың көп бөлігі бастапқы процестерге жұмсалады
- Ұсақталған тастың сапасы үшін температура режимі өте маңызды
- Шығарылымның көп бөлігі үздіксіз (пеш әлі жұмыс істеп тұр)

ІСІҢГЕН ПЕРЛИТ

ФИЗИКО-МЕХАНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС-ЭКСПЛУАТАЦИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

ФИЗИКО-МЕХАНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ	
Сыртқы көрінісі	Ақ түсті түйіршікті материал
Үйінді тығыздығы	0,50 т/м³ (500 кг/м³)
Нақты тығыздығы	2200–2400 кг/м³
Кеуектілігі	70–85 %
Су сіңіргіштігі	100–250 %
Жылу өткізгіштік коэффициенті	0,08–0,12 Вт/(м·°C)
Ыстыққа төзімділігі	900 °C дейін
Аязға төзімділігі	F 25–F 50
pH көрсеткіші	6,5–8,0
Химиялық төзімділігі	Қышқылдар мен сілтілерге төзімді
Жанғыштығы	Жанбайтын материал (отқа төзімді)
Электрөткізгіштігі	Диэлектрик
Түйіршік фракциясы	0,1–5 мм; 1–5 мм; 5–10 мм 10–20 мм (перлит щебені)
Шаңдылығы	≤ 5 %
Экологиялық қауіпсіздігі	Экологиялық таза, улы заттар бөлмейді



ІСІҢГЕН ПЕРЛИТ –
вулкандық шыны негізді тау жынысы.
Жоғары температурада (850–1100 °C)
қыздырылғанда 4–20 есеге дейін ұлғайып,
жеңіл, кеуекті, берік және жылуоқшаулағыш
қасиеттері бар материалға айналады.



Экологиялық
таза



Жанбайтын



Жылу
оқшаулағыш



Дыбыс
оқшаулағыш

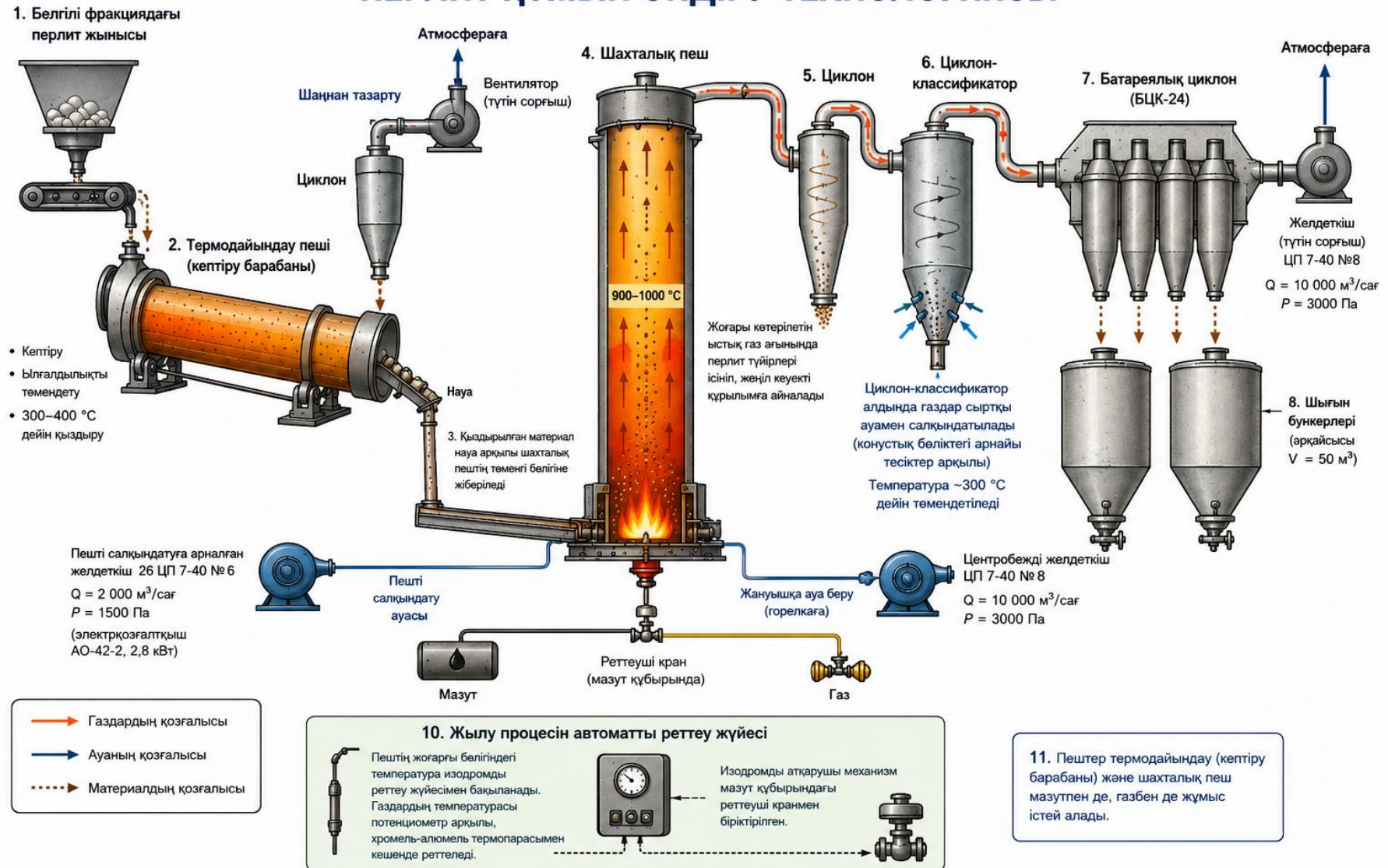
ҚҰРЫЛЫС-ЭКСПЛУАТАЦИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ	
Жеңіл салмақты материал	Құрылыс жүктемесін азайтады
Жылуоқшаулау қасиеті жоғары	Қабырғалар мен жабындардың жылу шығынын төмендетеді
Дыбыс оқшаулау қасиеті	Дыбыс өткізбейтін қабат ретінде қолданылады
Ылғалға төзімділік	Ылғалды сіңіреді, бірақ өз құрылымын сақтайды
Аязға төзімділік	Қайта қату-еру циклдарына төзімді
Биологиялық тұрақтылық	Зеңге, саңырауқұлаққа, кеміргіштерге төзімді
Химиялық инерттілік	Бетон, ерітінділер және басқа материалдармен әрекеттеспейді
Ұзақ қызмет ету мерзімі	50 жылдан астам
Қолдану температурасы	-200 °C-тан +900 °C-қа дейін
Қолдану салалары	• Жеңіл бетон, жылуоқшаулағыш ерітінділер • Қабырғалар, шатырлар мен едендер үшін жылуоқшаулағыш материал • Өнеркәсіптік қондырғылар мен құбырларды оқшаулау • Гидропоника және аграрлық салалар • Отқа төзімді қоспалар, сылақтар, штукатуркалар • Ландшафттық дизайн және дренаж

ҚОРЫТЫНДЫ:

Ісіңген перлит – жеңіл, берік, экологиялық таза және көпфункционалды материал. Оның төмен тығыздығы, жоғары жылуоқшаулау қасиеті және химиялық тұрақтылығы оны құрылыс және өнеркәсіп салаларында кеңінен қолданылатын тиімді толтырғышқа айналдырады.

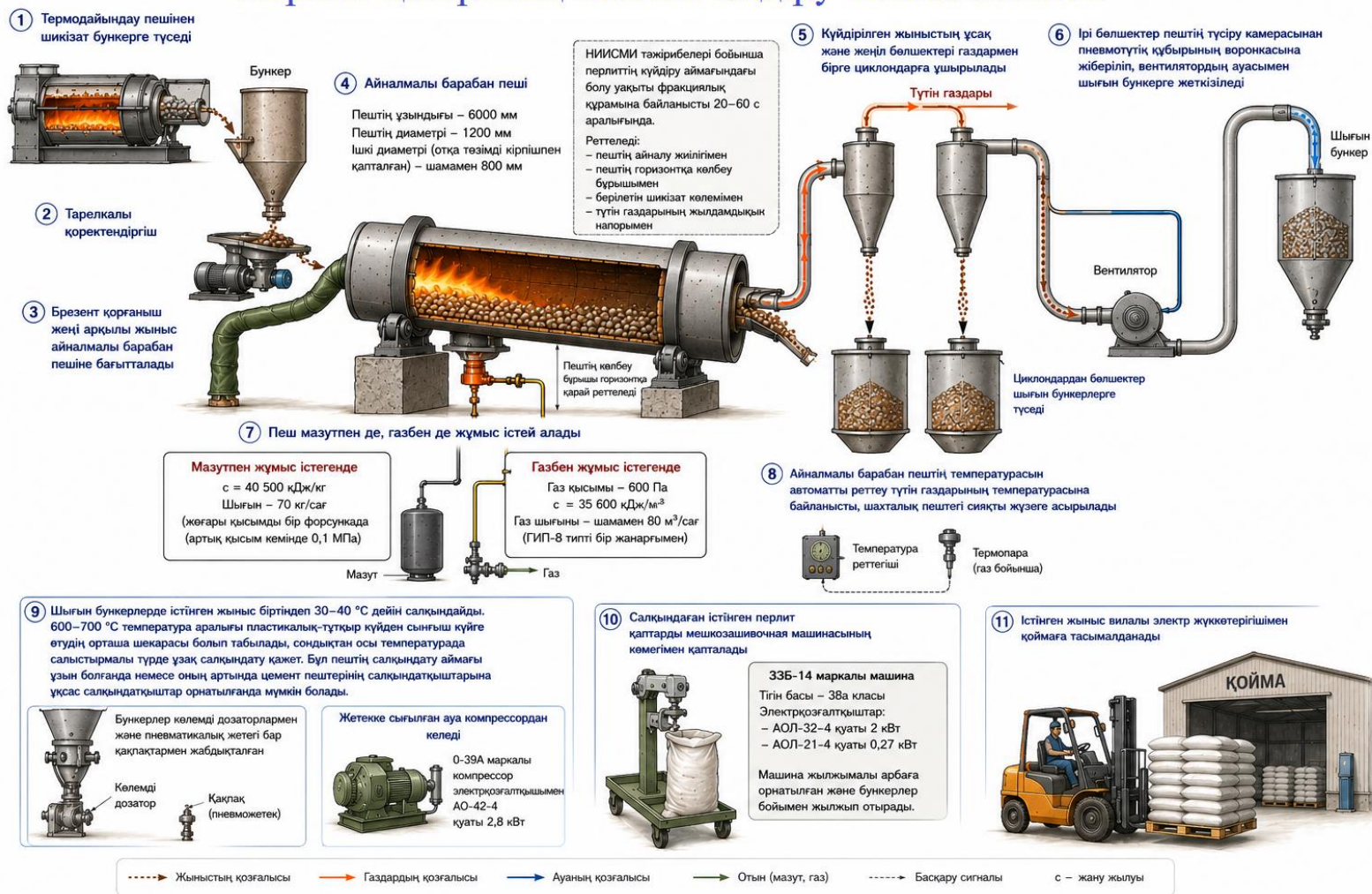
Сурет 3 Кеңейтілген перлиттің сипаттамасы

ПЕРЛИТ ҚҰМЫН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ



Сурет 4 Кеңейтілген перлит (құм) өндірісінің технологиялық схемасы.

Перлит қиыршық тастын өндіру технологиясы



Сурет 5 Кеңейтілген перлит (қиыршық тас) өндірісінің технологиялық схемасы.

Кесте 4 Перлит қиыршық тас өндірісінің циклограммасы

№	Ұрдістін реті	Ұрдіс сипаттамасы	Температура, °С	Время
1	Шикізат материалдарды өндіру	Перлит руданы цехка жеткізу	-	1–2 тәулдік
2	Ұсақтау	Фракции 5–40 мм майдалау	-	0,5–1 сағат
3	Құрғату	Ылғалды жою	150–300	20–40 мин
4	Грохот арқылы фракцияға бөлу (классификациялау)	Фракцияға болу	-	10–20 мин
5	Көпсіту (күйдіру ұрдісі)	Күрт қыздыру, түйіршіктің ұлғаюы	850–1100	3–10 сек
6	Салқындату	Температураны төмендету	-	5–15 мин
7	Сұрыптау	Дайые қиыршық тасты бөлу	-	10–15 мин
8	Сақтау және түсіру	Қоймалау немесе қаптау	-	қажетіне қарай

Кесте 1 Көбік перлиттің сипаттамалары мен қасиеттері

№	Көрсеткіш	Мағынасы / Сипаттамасы	Ескерту
1	Түйіршіктердің құрылымы	Кеуекті құрылым	Кеуектер көлемі 10–20 есе артады
2	Үйінді тығыздығы	80–150 кг/м³	Өте жеңіл материал
3	Нақты тығыздығы	2000–2500 кг/м³	Материал дәндерінің тығыздығы
4	Жылу өткізгіштік	0,04–0,06 Вт/(м·°C)	Жоғары жылу оқшаулау қасиеті
5	Балқу температурасы	1250–1350 °C	Отқа төзімді
6	Отқа төзімділігі	Жанбайды	1100 °C дейін төзімді
7	Ылғал сіңіргіштігі	Жоғары (40%)	Су сіңіреді
8	Аязға төзімділігі	Жақсы	Циклдік әсерге төзімді
9	Беріктігі	Төмен	Нәзік материал
11	Дыбыс оқшаулағыштығы	Жоғары, кеуекті	Дыбысты жұтады
12	Экологиялық тазалығы	Инертті, зиянсыз	Ұзақ мерзімді
13	Химиялық тұрақтылығы	Қышқылдар мен сілтілерге төзімді	Кейбір агрессивті ортада
14	Негізгі артықшылықтары	Жеңіл, жылу оқшаулағыш, отқа төзімді	Құрылыста кең қолданылады
15	Негізгі кемшіліктері	Беріктігі төмен, шанданады	Қорғаныс қажет

Кесте 2 Кеукті толтырғыштардың салыстырмалы сипаттамасы

№	Көрсеткіш	Көбік перлиті	Көбік вермикулит	Керамзит	Пемза
1	Шығу тегі	Жанартаулық шыны	Қабатты силикат	Саз негізді	Жанартаулық
2	Алу тәсілі	Жоғары температурада күйдіру	Жоғары температурада қыздыру	Айналмалы пеште күйдіру	Табиғи
3	Үйінді тығыздығы, кг/м³	80–140	60–150	250–800	300–900
4	Жылу өткізгіштік, Вт/(м·°С)	0,04–0,06	0,05–0,07	0,10–0,18	0,12–0,20
5	Беріктігі	Төмен	Орташа	Жоғары	Орташа
6	Отқа төзімділігі	Жанбайды	Жанбайды	Жанбайды	Жанбайды
7	Ылғал сіңіргіштігі	Орташа	Жоғары	Төмен	Орташа
8	Аязға төзімділігі	Төмен	Жоғары	Өте жоғары	Жоғары
9	Құны	Жоғары	Жоғары	Орташа	Төмен
10	Қолданылу саласы	Жылуоқшаулағыш	Жылуоқшаулағыш	Толтырғыш	Толтырғыш
11	Негізгі артықшылықтары	Жеңілдік, жылуоқшаулау	Жеңілдік, отқа төзімділік	Беріктік, төзімділік	Жеңілдік
12	Негізгі кемшіліктері	Төмен беріктік	Ылғал сіңіргіштік	Салмағы	Ылғал сіңіргіштік

1.6 Технологиялық желілердің өнімділігін есептеу

1. Мекеменін жылдық қуатылығы

$$Q_{\text{год}} = 60\,000 \text{ м}^3/\text{год}$$

Жұмыс жасау тәртібі:

300 күн/жылына

2 аусым

8 сағат

Мекемкнің жылдық жұмыс қоры:

$$F = 300 \times 2 \times 8 = 4800 \text{ сағат}$$

Дайын өнімнің сағаттық өнімділігі

$$Q_d = 60000 / 4800 = 12.5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Кесте 7. Технологиялық есепке қажет көрсеткіштер

Көрсеткіш	Белгі	Мәні
ұсақтау кезіндегі шығындар	k_1	0.98
кептіру кезіндегі шығындар	k_2	0.97
елеу кезіндегі шығындар	k_3	0.95
көпсіту кезіндегі шығындар	k_4	0.90

Шығын коэффициентінің жалпы мәні менңі жағдайымда

$$k_{\text{общ}} = 0.98 \times 0.97 \times 0.95 \times 0.90 = 0.812$$

3. Қажетті шикізаттын көлемі

$$Q_{\text{in}} = Q_{\text{out}} / k$$

$$Q_{\text{сырья}} = 12.5 / 0.812 = 15.4 \text{ м}^3/\text{с}$$

4. Мекемедегі өтетін қайта өндеудін есебіменңі жағдайымда

4.1. Пеште көпсіту

$$Q_{\text{печь}} = 12.5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Жоғалатын көлемді ескеріп анықтау

$$Q_{\text{грох}} = 12.5 / 0.90 = 13.9 \text{ м}^3/\text{с}$$

4.2. Грохоттан өткізу

$$Q_{\text{күр}} = 13.9 / 0.95 = 14.6 \text{ м}^3/\text{с}$$

4.3. Материалды құрғату немесе кептіру

$$Q_{\text{ұсақ}} = 14.6 / 0.97 = 15.05 \text{ м}^3/\text{с}$$

4.4. Ұсақтау менңі жағдайымда

$$Q_{\text{шз}} = 15.05 / 0.98 = 15.4 \text{ м}^3/\text{с}$$

5. Технологиялық қайта өндіру процессіне қажет есептер

Кесте 8 Технологиялық қайта өндеудің (кезеңдердің) өнімділік кестесі.

Қайта өндеу	Жоғалу мәні	Өнімділік, м³/сағ
Шикізат қоймасы	-	15.4
Ұсақтау	2%	15.05
Құрғату	3%	14.6
Грохоттан өткізу	- 5%	13.9
Көпсіту (пеш)	10%	12.5
Дайын өнім	-	12.5

Кесте 9. Тәулдік және аусым көлемдері

Көрсеткіш	Мәндері
Сағатына	12.5 м³
Аусымына	100 м³
Тәулікте	200 м³

Осылайша, есептеулер нәтижесінде жылдық қуатын 60 000 м³ қамтамасыз ету үшін секундына 15,4 м³ шикізат қоры қажет екендігі анықталды.

1.7 Технологиялық желілердің өнімділігін есептеу

1. Есептеулер үшін келесі тығыздық көрсеткіштерін қолданамыз, менңі жағдайымда:

- Өндірілген перлиттік ұсақталған тастың көлемдік тығыздығы: 250 кг/м³
- Шикізаттың тығыздығы: 1100 кг/м³

Дайын өнімді қараңыз, менңі жағдайымда:

$$Q_{\text{масса}} = 12,5 \times 0,25 = 3,125 \text{ тонна/секунд}$$

Сағатына берілетін шикізат:

$$Q_{\text{с}} = 15,4 \times 1,1 = 16,94 \text{ тонна/секундменңі жағдайымда}$$

Осылайша, перлиттік ұсақталған тастың жалпы көлемі 3,1 т/сағ құрайды, ал шикізат 17 т/сағ болады.

2. Цехтың физикалық балансы

Кесте 10 Сағаттық өнімділікті есептейміз

Поток	м³/ч	т/ч
Шикізат материал	15.4	16.9
Ұсақтағандағы жоғалу	2%	0.3
Құрғатқандағы жоғалу	3%	0,5
Грохотты пайдалағандағы жоғалу	5%	0,8
Көпсіткендегі жоғалу	10%	1,2
Дайын өнімнің көлемі	12,5	3,1

Деректерді талдай отырып, келесі қорытынды жасауға болады: Салмақ айырмашылығы ылғалдың кетуіне, қоспалардың жануына және ісінуіне, сондай-ақ тығыздықтың күрт төмендеуіне байланысты.

1. Дайын өнім қоймасы - 0,5%менңі жағдайымда
 $60000 / (100 - 0,5/100) = 60301,5 \text{ м}^3$

1. Тасымалдау кезінде 0,5% шығын болады. Сондықтан, диірменге дейін бункер мынаны алады:
 $60301,5 / 0,995 = 60604,5\text{менңі жағдайымда}$

2. Күйдіру кезінде - 2%. Сондықтан ұнтақтау мынаны алуы керек:
 $60604,5 / 0,98 = 61841,35\text{менңі жағдайымда}$

3. Алғашқы термиялық дайындау кезінде 1% шығын болады. Ылғалдылығы 2%-ға дейінгі перлит және қалдық ылғалдылығы 1-4% перлит 0,5% жоғалтады, ал түтін газдары тағы 0,5% жоғалтады, нәтижесінде жалпы шығын 1% құрайды. $61841,35 / 0,99 = 62466$

4. Саз материалын ұсақтаған кезде 1% шығын болады. Сондықтан ұсақтағыш мыналарды қамтамасыз етуі керек:
 $62466 / 0,99 = 63097\text{менңі жағдайымда}$

5. Қоймадан тасымалдау кезінде 0,5% шығын болады. Сондықтан қойма мыналарды қамтамасыз етуі керек:
 $63097 / 0,995 = 63414\text{менңі жағдайымда}$

Шикізат пен дайын өнімдер қоймасын анықтау

1). Ашық перлит қоймасы:

- Қойма ұзындығы, менңі жағдайымда

$L=Q / H^2 * K^2 = 2.53 \cdot 90/9 \cdot 0.85 = 29.76 \text{ мменңі жағдайымда}$

- Қойма ауданы

$F=2 \text{ LH/TGA} = 2.29.76 \cdot 3 / \text{ TG } 450 = 110.23 \text{ м}^2$ менңі жағдайымда

2) Дайын өнім силос

$Q=C \cdot N = 27.674 \cdot 0.1 = 27.674$ тонна.менңі жағдайымда

Барлығы 1 силос 50 тонна.менңі жағдайымда

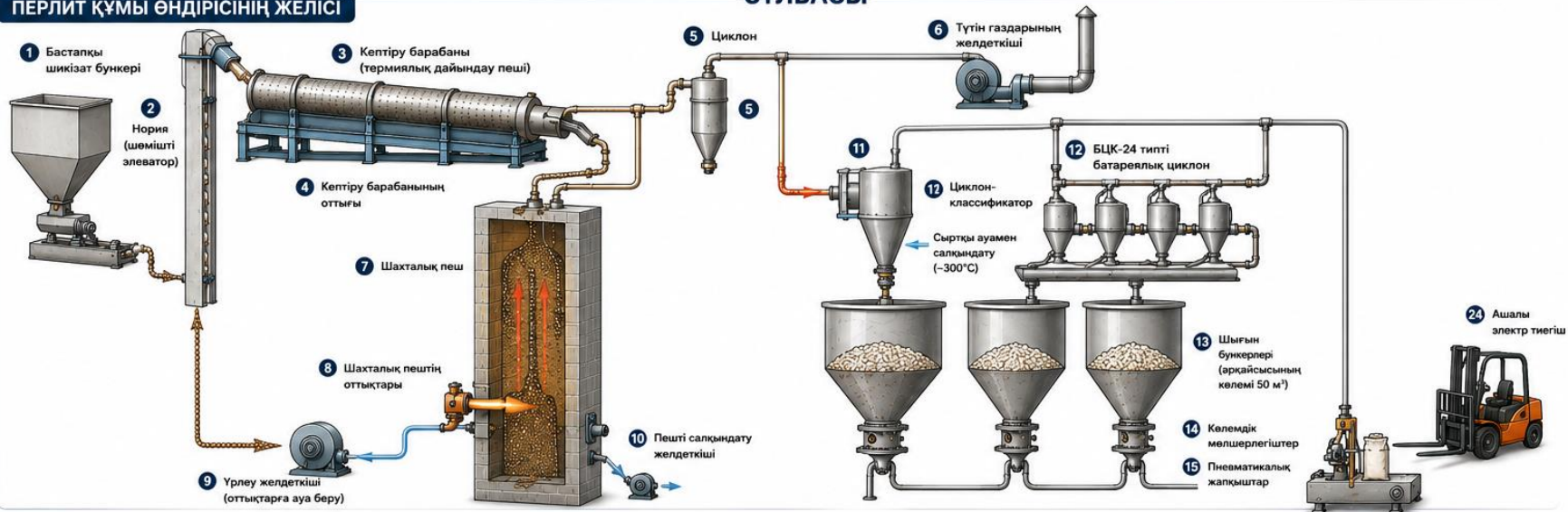
1.7 Негізгі техникалық жабдықтардың есептеуі және техникалық сипаттамалары

Кесте 4 Негізгі техникалық жабдықтардың сипаттамалары

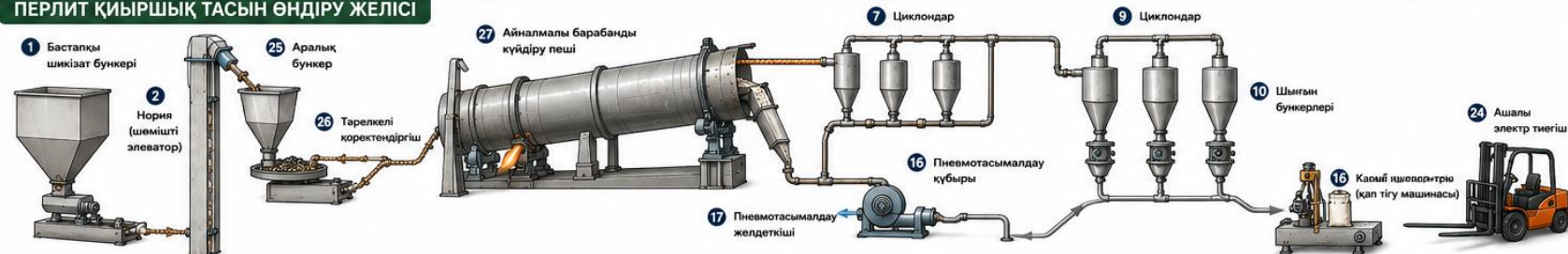
№ п/п	жабдық атауы	Марка тип	өлш ем.	сан ы	ескерту
1	Үгіту		шт	1	Мощность двигателя 10 и 7 кВт.
2	қоректендіргіш 20	ПБ-1	шт	2	
4	Термодайындық пеші		шт	2	22 өндірісі 700 кг/ч,
5	Тікешахталы пеш		шт	1	қуаты 20,5кВт
6	Айналма пеш		шт		ұзындығы 6000 мм и диаметр 1200 мм. Ішкі диаметр пеші, отқа төзімді кірпіштен қапталған 800 мм.
7	Пластинчалы транспортер		шт	2	қуаты 5,5кВт $V=11\text{м}^3$
8	Элеватор	-	шт	1	қуаты 4,5 кВт
9	Шахта пеші		шт	2	
10	Тарельчатый питатель	щдд-9х12	шт	1	қуаты 110кВт =- $110\text{м}^3/\text{ч}$
11	Циклон		шт	1	қуаты 85кВт = $150\text{м}^3/\text{ч}$
12	Маш.Смес	ГИС-72	шт	1	қуаты 5 кВт = $75\text{м}^3/\text{ч}$
13	Гравийжуғыш-сұрыптау цилиндрлік	С-215Б		2	Өндірісі 37-45м ³ /ч; электродвигатель 4,5 кВт масса 2,48

КЕУЕКТЕНДІРІЛГЕН ПЕРЛИТ (ҚҰМ ЖӘНЕ ҚИЫРШЫҚ ТАС) ӨНДІРУДІҢ ПРИНЦИПТІК ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СҰЛБАСЫ

ПЕРЛИТ ҚҰМЫ ӨНДІРІСІНІҢ ЖЕЛІСІ



ПЕРЛИТ ҚИЫРШЫҚ ТАСЫН ӨНДІРУ ЖЕЛІСІ



ШАРПТЫ БЕЛГІЛЕР:

- Шикізат қозғалысы
- Ыстық газдардың қозғалысы
- Ауа беру
- Түтін газдары

ПЕРЛИТ ҚҰМЫ ӨНДІРІСІНІҢ ЖЕЛІСІ

- | | |
|--|---|
| 1 - Бастапқы шикізат бункері | 11 - Циклон-классификатор |
| 2 - Нория (шөмішті элеватор) | 12 - БЦК-24 типті батареялық циклон |
| 3 - Кептіру барабаны (термиялық дайындау пеші) | 13 - Шығын бункерлері (арқайсысының көлемі 50 м³) |
| 4 - Кептіру барабанының оттығы | 14 - Көлемдік мөлшерлегіштер |
| 5 - Циклон | 15 - Пневматикалық жапқыштар |
| 6 - Түтін газдарының желдеткіші | 16 - Қаптарға буып-түю (қап тігу машинасы) |
| 7 - Шахталық пеш | 24 - Ашалы электр тиегіш |
| 8 - Шахталық пештің оттықтары | |
| 9 - Үрлеу желдеткіші (оттықтарға ауа беру) | |
| 10 - Пешті салқындату желдеткіші | |

ПЕРЛИТ ҚИЫРШЫҚ ТАСЫН ӨНДІРУ ЖЕЛІСІ

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1 - Бастапқы шикізат бункері | 7 - Циклондар |
| 2 - Нория (шөмішті элеватор) | 9 - Циклондар |
| 25 - Аралық бункер | 10 - Шығын бункерлері |
| 26 - Төрелкелі қоректендіргіш | 16 - Пневматикалық жапқыштар |
| 27 - Айналымы барабанды күйдіру пеші | 17 - Пневмотасымалдау желдеткіші |
| 7 - Циклондар | |
| 9 - Циклондар | |
| 10 - Шығын бункерлері | |
| 14 - Көлемдік мөлшерлегіштер | |
| 16 - Пневматикалық жапқыштар | |
| 17 - Пневмотасымалдау желдеткіші | |

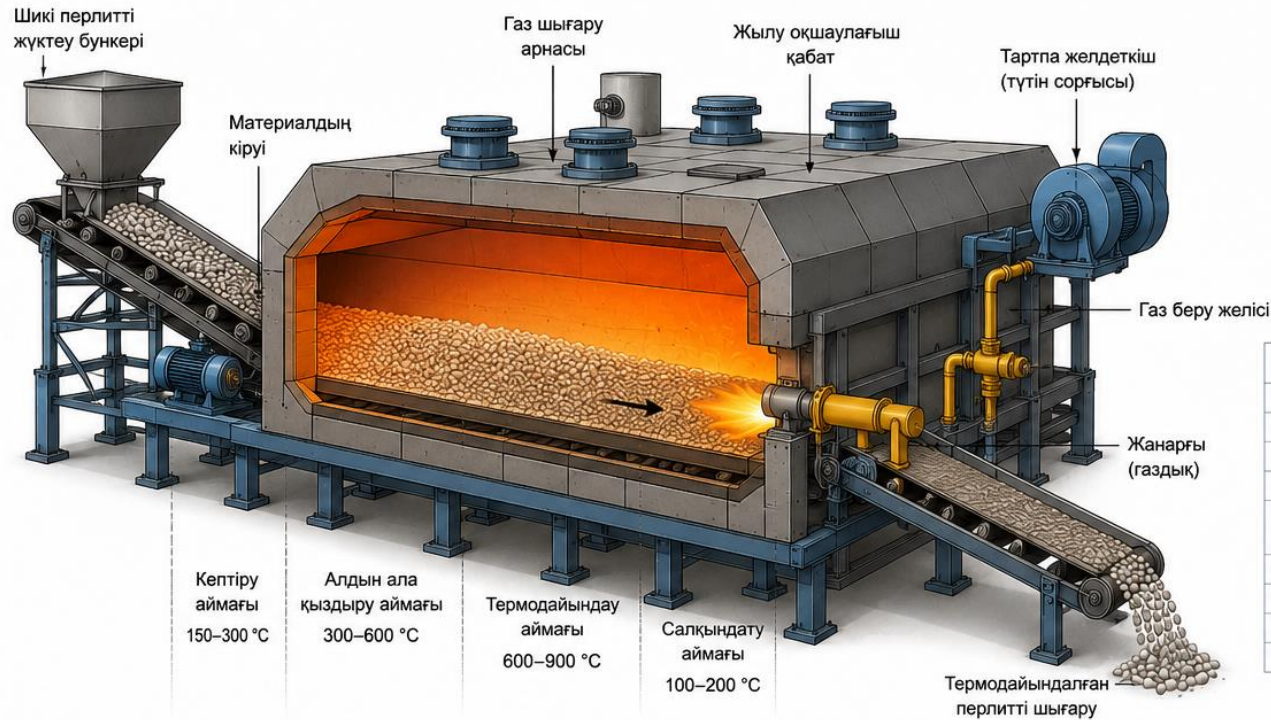
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТІҢ НЕГІЗГІ КЕЗЕҢДЕРІ

- Шикізатты қабылдау және көтеру
- Кептіру және термиялық дайындау
- Пеште күйдіру (шахталық немесе айналымы барабанды пеште)
- Газдардан бөлу (циклондарда)
- Өнімді салқындату және жинау
- Мөлшерлеу және буып-түю
- Дайын өнімді қоймаға жеткізу

Сурет 6 Перлит өндірісіндегі екі технологиялық сұлбалар

Перлитті термиялық өңдеуге арналған пеш

Пеш перлиттің құрамындағы байланысқан суды шығарып, оны ісіндіруге (кеңейтуге) дайындау үшін қолданылады.



ПЕШТІҢ ЖҰМЫС ПРИНЦИПІ

Шикі перлит жүктеу бункерінен пешке түседі де, конвейер арқылы алға жылжиды. Пештің ішінде газ жанарғысы арқылы берілетін ыстық газдар материалды біртіндеп қыздырады. Нәтижесінде перлиттің құрамындағы ылғал мен байланысқан су бөлініп шығады, материал ісіндіруге дайын күйге келеді.

ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ (мысал)

Пештің түрі	Конвейерлі термоподготовка пеші
Пештің ұзындығы	10 – 30 м
Пештің ені	1,5 – 3,0 м
Өңдеу температурасы	150 – 900 °C
Материал қабатының қалыңдығы	150 – 300 мм
Жылыту көзі	Табиғи газ / сұйық отын
Өнімділігі	1 – 10 т/сағ (шикізат бойынша)
Газ шығыны	20 – 80 м³/сағ
Ауаның қажеті	1000 – 4000 м³/сағ

ПЕШТІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СХЕМАСЫ



АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

- Перлитті ісіндіруге толық дайындайды
- Ылғал мен байланысқан суды тиімді шығарады
- Температура режимін дәл реттеуге болады
- Үздіксіз жұмыс істеуге қолайлы
- Энергияны үнемді пайдалану
- Жоғары өнімділік және сенімділік

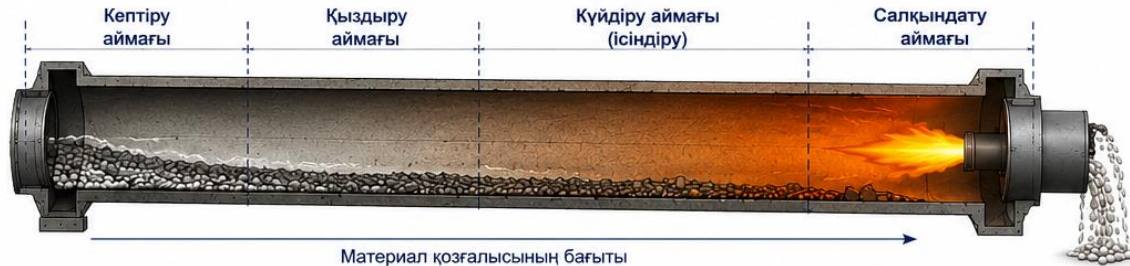
Сурет 7 Перлит өндірісіндегі негізгі жабдық

ПЕРЛИТ КҮЙДІРУГЕ АРНАЛҒАН АЙНАЛМАЛЫ ПЕШ

Перлитті термиялық өңдеуге арналған: ол қыздырылып, ісінеді және жеңіл, кеукті құрылымға ие болады.



ПЕШТІҢ БОЙЛЫҚ ҚИМАСЫ



ПЕШТІҢ КӨЛДЕНЕҢ ҚИМАСЫ



ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ (мысал)	
Көрсеткіш	Мәні
Пеш диаметрі	1,6 – 2,5 м
Пеш ұзындығы	20 – 60 м
Айналу жиілігі	0,5 – 3 айн/мин
Күйдіру температурасы	900 – 1100 °C
Өнімділігі	5 – 30 т/сағ (шикізат бойынша)
Отын түрі	Табиғи газ / дизель / мазут

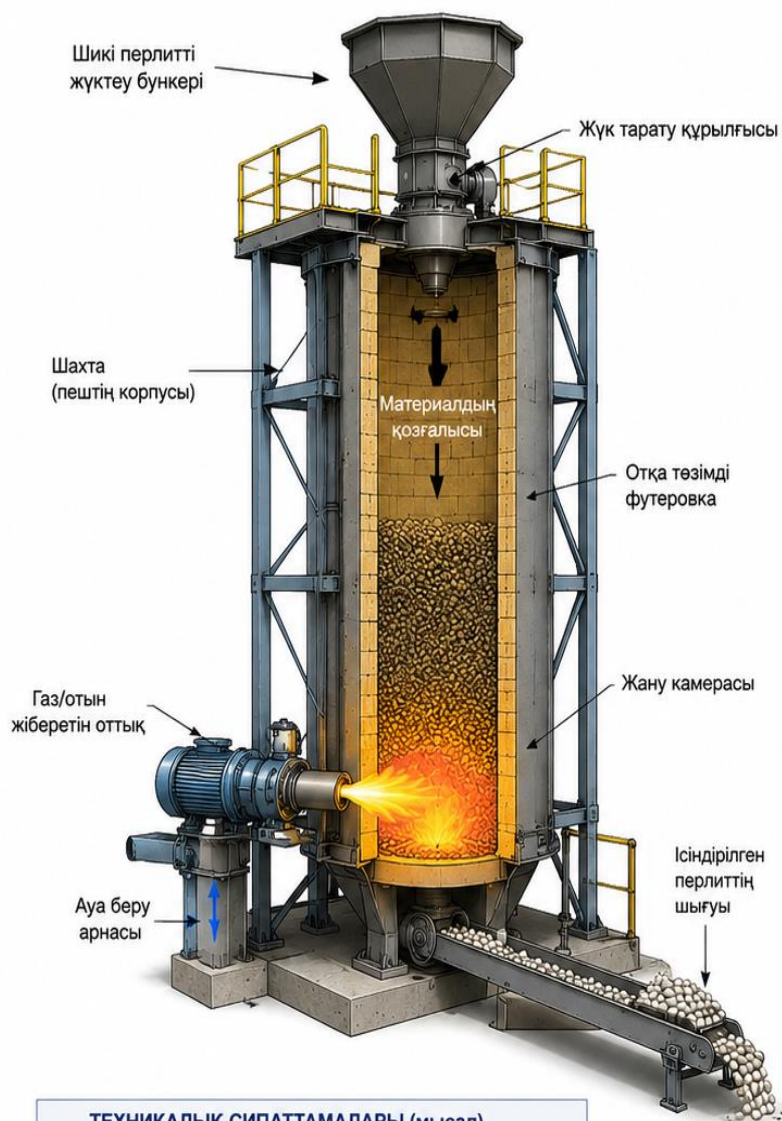
АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

- Материалдың біркелкі қыздырылуы
- Жоғары өнімділік
- Сенімді және қарапайым пайдалану
- Температура мен күйдіру уақытын реттеу мүмкіндігі
- Энергияны тиімді пайдалану

Сурет 8 Перлит өндірісіндегі негізгі жабдық

ПЕРЛИТТІ КҮЙДІРУГЕ АРНАЛҒАН ШАХТАЛЫҚ ПЕШ

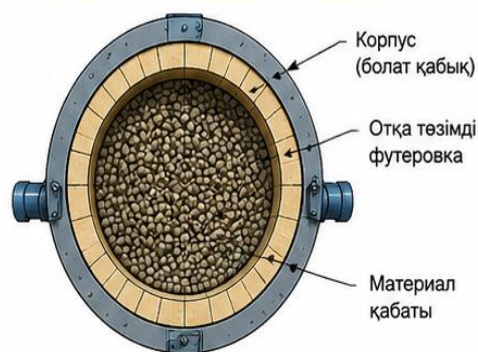
Перлитті жоғары температурада өңдел, оны ісіндіру үшін қолданылады



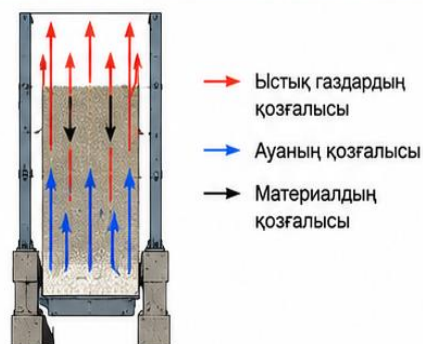
ЖҰМЫС ПРИНЦИПІ

Шикі перлит жоғарғы бункерден шахтаға түседі. Материал төмен қарай баяу қозғалады және жану камерасында қыздырылатын ыстық газдар ағынымен қарсытокта қыздырылады. Перлит 900–1100 °C температурада ісініп, жеңіл, кеуекті құрылымға ие болады және төменгі бөліктен шығарылады.

ШАХТАЛЫҚ ПЕШТІҢ КӨЛДЕНЕҢ ҚИМАСЫ



ГАЗ АҒЫНЫҢ ЖӘНЕ МАТЕРИАЛ ҚОЗҒАЛЫСЫНЫҢ СХЕМАСЫ



ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ (мысал)

Пештің түрі	Шахталық
Пештің диаметрі	1,5 – 3,0 м
Пештің биіктігі	10 – 30 м
Өнімділігі	3 – 20 т/сағ (шикізат бойынша)
Күйдіру температурасы	900 – 1100 °C
Отын түрі	Табиғи газ / мазут / көмір
Ауа шығыны	1500 – 4000 м³/сағ
Басқару жүйесі	Автоматты

АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

- Жоғары жылу тиімділігі
- Үздіксіз өндіріс процесі
- Шағын алаңда орнатылады
- Өнімнің біркелкі күйдірлуі
- Энергияны үнемдеу

Сурет 9 Перлит өндірісіндегі негізгі жабдық

ПЕРЛИТ ӨНДІРУГЕ АРНАЛҒАН ЦИКЛОН

Циклондар пештен шыққан газ ағынынан перлитті ұсақ бөлшектерді бөліп алу үшін қолданылады

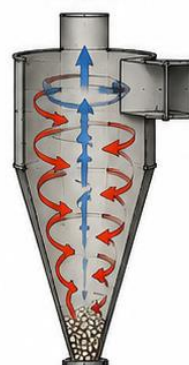


ЖҰМЫС ПРИНЦИПІ

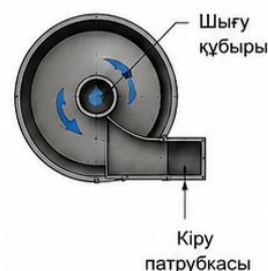
Шаң-газ қоспасы циклонға тангенциалды түрде кіреді. Газ спиральды қозғалып, орталықтан тепкіш күштің әсерінен перлит бөлшектері қабырғаға қарай ығысып, конус бөлігінде жиналып, төменге түседі. Тазаланған газ орталықтан жоғарыға көтеріліп, шығу құбыры арқылы сыртқа шығады.

ЦИКЛОННЫҢ ҚИМАСЫ

ТІК ҚИМА



ЖОҒАРҒЫ КӨРІНІС



НЕГІЗГІ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

- 1 – Кіру патрубкасы
- 2 – Цилиндрлі бөлік
- 3 – Конустық бөлік
- 4 – Шығу құбыры
- 5 – Шаң шығару клапаны



ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ (мысал)

Циклонның түрі	ЦН-15
Өнімділігі, м³/сағ	15000 – 25000
Газдың кіру температурасы, °C	200 – 600
Циклонның диаметрі, мм	800 – 1600
Биіктігі, мм	2500 – 5000
Гидравликалық кедергі, Па	800 – 1500
Шаң бөліну тиімділігі, %	85 – 95
Шаңның шығару түрі	Айналмалы шлюздік затвор

АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

- ✓ Қарапайым құрылым және сенімді жұмыс
- ✓ Жоғары бөліну тиімділігі
- ✓ Үлкен газ көлемдерін өңдеуге қабілетті
- ✓ Қызмет көрсетуі жеңіл
- ✓ Ұзақ қызмет ету мерзімі

ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

Перлитті күйдіру пештерінде, кептіру барабандарында, салқындатқыш қондырғыларда және басқа да технологиялық процестерде газ ағынынан перлит бөлшектерін бөліп алу үшін қолданылады.

Сурет 10 Перлит өндірісіндегі негізгі жабдық

Ісіндірілген перлит негізінде алынатын бұйымдар

Ісіндірілген перлит – жоғары температурада өңдеу нәтижесінде көлемі бірнеше есе ұлғайған жеңіл кеуекті материал. Оның төмен тығыздығы, жылу өткізгіштігінің аздығы, отқа төзімділігі және экологиялық қауіпсіздігі құрылыс материалдарын өндіруде кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Ісіндірілген перлит негізінде әртүрлі құрылыс бұйымдары мен материалдары өндіріледі.

Ең кең таралған өнімдердің бірі – перлит құмы. Перлит құмы тұрғын және өнеркәсіптік ғимараттардың шатырларын, жабындарын, қабырғаларын және едендерін жылуоқшаулау үшін пайдаланылады. Сонымен қатар ол құрғақ құрылыс қоспаларын дайындауда жеңіл толтырғыш қызметін атқарады.

Ісіндірілген перлит негізінде перлитті қиыршық тас өндіріледі. Бұл материал жеңіл бетондар мен жылуоқшаулағыш конструкцияларды дайындауда қолданылады. Перлитті қиыршық тас бетонның салмағын азайтып, оның жылу сақтағыш қасиеттерін жақсартады.

Перлиттің маңызды қолданылу бағыттарының бірі – перлитбетон бұйымдарын өндіру. Перлитбетоннан қабырға блоктары, қалқалар және түрлі құрылыс элементтері дайындалады. Мұндай бұйымдар жеңіл салмақпен, жоғары жылуоқшаулағыш қасиеттерімен және отқа төзімділігімен ерекшеленеді.

Ісіндірілген перлиттен жылуоқшаулағыш плиталар да жасалады. Бұл плиталар тұрғын үйлердің, өндірістік ғимараттардың және энергетикалық нысандардың қоршау конструкцияларын жылуоқшаулау үшін қолданылады. Перлит плиталары жоғары температура әсеріне төзімді болып келеді.

Перлит негізінде жеңіл құрылыс ерітінділері мен құрғақ қоспалар өндіріледі. Олар сылақ жұмыстарында, қабырғаларды тегістеуде және әртүрлі құрылыс-монтаж жұмыстарында пайдаланылады. Мұндай ерітінділердің тығыздығы төмен және жылуоқшаулағыш қасиеттері жоғары болады.

Ісіндірілген перлиттен оттан қорғау материалдары дайындалады. Перлиттің жанбайтын қасиеті оны металл және темірбетон конструкцияларын жоғары температура әсерінен қорғау үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар перлит сүзгілеу қасиеттерінің арқасында сүзгі материалдары өндірісінде қолданылады. Олар тамақ өнеркәсібінде, химия өндірісінде және су тазарту жүйелерінде пайдаланылады.

Ауыл шаруашылығында ісіндірілген перлит топырақ қопсытқыш және ылғал сақтағыш материал ретінде кеңінен қолданылады. Ол өсімдіктердің тамыр жүйесінің дамуын жақсартып, топырақтың ауа өткізгіштігін арттырады.

Осылайша, ісіндірілген перлит негізінде өндірілетін өнімдердің ассортименті өте кең. Олар құрылыс индустриясында, энергетикада, ауыл шаруашылығында және өнеркәсіптің басқа да салаларында сұранысқа ие. Перлит негізіндегі материалдарды өндіру құрылыс нысандарының энергия

тиімділігін арттыруға және заманауи экологиялық талаптарды орындауға мүмкіндік береді.

1.8. Вертикалды (тік) шахталы пештің және айналмалы барабанды пештің технологиялық негізгі параметрлерінің есебі

Вертикалды шахталы пеш. Перлитті құмды күйдіруде пештің негізгі технологиялық параметрін есепке алу керек, оның орташа өндірімділігінде сағатына 750 келі, бұл перлиттің ұзақ көлемді массасының 125 м^3 -тың 6 м^3 /сағатына құрайды. Есептеудің нәтижесі мәліметті ретінде: пештің ішкі цилиндрлі диаметрі 0,6 м, газ ағынының орташа жылдамдығы шахтаның цилиндрлі бөлімінде $1000^\circ\text{C} - 10 \text{ м/с}$. (әрі қарай ұшқындау есебі); күйдіру $t-1000-11000^\circ\text{C}$; қыздырылған ауаның теориялық шығыны 350°C , бұл газдың жануы үшін қажет, $9,57 \text{ м}^3/\text{м}^3$ тура берілген, заттың шығыуы – $11,2 \text{ м}^3/\text{м}^3$, газдың жану жылуы – 35700 кДж/м^3 , перлиттік тау жынысының жылу ұстау қасиеті 2% есебінен буланған су құрамы – $1,04 \text{ кДж (кг}^\circ\text{C)}$; тау жынысы $t-350^\circ\text{C}$ (термоөңдеу пешінен), күйдірілген тау жынысының орташа фракция көлемі – $0,7 \text{ мм} - 6 \%$, өңдеу газының алып кетілуі- 6% .

1000°C t -лы күйдіруде пирометрлік коэффициентте $0,8$ теориялық температураға тең жану тең болады:

$$t_T = \frac{1000}{0,8} = 1250^\circ\text{C}$$

Өнімнің жылу кіріде орташа ауаның артылу коэффициенті $\alpha_{\text{п.г.}} = 1,35 + 0,000076 t_T \approx 1,47 \text{ кДж/м}^3\text{C}$ және орташа ауаның сиюуына $C_b = 1,3$ тең.

$$\alpha = \frac{35700 - 11,2 \cdot 1,47 \cdot 1250}{9,57 (1,47 \cdot 1250 - 1,3 \cdot 350)} + 1 = 2,13.$$

Желденіп кеткен ісінген перлитті есептей отырып, пештің тазалануға тоқталған уақытын өабылдаған жағдайда 10% жұмыс уақытына тең болады да пештің өндірунің сағатын (уақытын) анықтайды.

Пеш шахтасындағы перлит дақылдарының ұшуының жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$\omega = \frac{\sqrt{4gd(\gamma - \gamma_{\text{д.г.}})}}{3C\gamma_{\text{д.г.}}}$$

g - ауырлық күшін орташа жылдамдату ($g=9,8 \text{ м/с}^2$)

α - перлиттің орташа диаметрі ($\alpha=0,003 \text{ м}$), түтінді газдың тығыздығы ($\gamma(\text{д. г.}) = (\gamma_1(\text{д. г.}) = 1,31 \cdot 273/(273 + 1000) = 0,28 \text{ кг/м}^3$); C – шар түстес формулалы материалдың қысым жағдайдағы қарсыласы коэффициенті

(C=пештің жарықтағы диаметрі, 0,6 м-ге тең); γ - тау жынысына тең бөлшектер массасы 1740 кг/м^3 және ісінген құм 300 кг/м^3

Перлит жыныс бөлшектерінің қалықтау жылдамдылығын анықтаймыз:

$$\omega' = \frac{\sqrt{4 \cdot 9,81 \cdot 0,003 (1740 - 0,28)}}{3 \cdot 0,5422 \cdot 0,28} = 20,2 \text{ м/с}$$

Шемберлі бөлшектердің (бұдыр кедерлі беті бар) пішің коэффициентін ескертіп $K_\phi = 2,45 \div 3,8$; қабылдаймыз $= 0,6$.

Анықтаймыз:

$$\omega' = 0,6 \cdot 20,2 = \frac{12,2 \text{ м}}{\text{с}}. \quad ()$$

Шахталы пешке перлит дақылдарын дұрыс жеткізу үшін түтінді газдың жылдамдығына қарағанда ұшу жылдамдығы 2 есе артық болу керек. Яғни пештің төменгі конусындағы түтінді газдың жылдамдығы – 25 м/с болады.

Форма коэффициентін есептей отыра ісінген перлиттің бөлшектерінің ауадағы ұшу жылдамдығын құрайды

$$\omega = \frac{0,6 \sqrt{4 \cdot 9,81 \cdot 0,003 (300 - 0,28)}}{3 \cdot 0,5422 \cdot 0,28} = \frac{5,04 \text{ м}}{\text{с}}$$

Ісінген перлит дақылдарын пеш шахтасына дұрыс жеткізу үшін түтінді газдың жылдамдығы пеш шахтасында ұшу жылдамдығынан 2-2,5 есе артық болуы керек, яғни $\omega = 10 \text{ м/с}$ және түтінді газдың ұшу жағдайда 10 м/с болуы керек. Керекті жылдамдықты алу үшін қажетті газдың көлемін газ есебіндегі формуладан алынады.

Қажетті жылдамдығын өндіру үшін газдың қажетті көлемі мына формула бойынша анықталады:

Болжамды газ,

мұнда $V_{\text{д.г.}}$ – түтін газдарының көлемі, $\text{м}^3 / \text{м}^3$; n – газ көлемі, қажетті жылдамдылықты алу үшін, $\text{м}^3/\text{с}$; F – пеш қимасының ауданы, м^2 .

Қажетті газ көлемі:

шахтаға:

$$n = \frac{10,3 \cdot 3,14 \cdot 0,6^2}{24,4 \frac{273 + 1000}{273}} = 0,025 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

кету үшін:

(для вылета)

$$n = \frac{10 \cdot 3,14 \cdot 0,4^2}{24,4 \cdot \frac{273 + 800}{273}} \approx 0,0145 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

Қабылдаймыз $n = 0,025 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$. Содан кейін газ шығыны. Тогда расход газа болады $0,0250 \cdot 3600 = 90 \text{ м}^3/\text{ч}$. 100кг қүйдірілген перлитке газ шығыны болады:

$$V_{\text{д.г.}} = \frac{90 \cdot 100}{750} = 12 \text{ м}^3.$$

Түтін газдарының цилиндрлік бөлігіндегі жылдамдығы $\vartheta = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ және 1000С температурадағы газ шығыны:

$$L = 10 \cdot 0,785 \cdot 0,6^2 \cdot 3600 \cdot \frac{273}{273 + 1000} = 2175 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

100 кг ісінген перлитке жұмсалады:
түтін газдар:

$$V_{\text{д.г.}} = \frac{2175 \cdot 100}{7,1 \cdot 125} = 245 \text{ м}^3;$$

отын:

$$B = \frac{245}{11,2 + (2,13 - 1)9,57} = 11,2 \text{ м}^3$$

1м³ ісінілген перлитке жұмсалатын отын шығыны

$$\frac{112 \cdot 125}{100} = 12,75 \text{ м}^3.$$

Пештен шығып кеткен газдардың температурасын анықтау алдында,
100кг ісінген құмның жылу балансын құрастыру қажет

Жылудің келуі

1. Отынның жану жылулығы (химиялық):

$$Q_1 = 35\,600 \cdot 12,75 = 453\,900 \text{ кДж}.$$

2. Ісінген жыныспен келетін жылу:

$$Q_2 = \frac{100}{0,94} 1,04 \cdot 350 = 38\,690 \text{ кДж}.$$

3. Ауа мен келетін жылу:

$$Q_3 = 9,57 \cdot 2,13 \cdot 1,3 \cdot 20 \cdot 12,75 = 6750 \text{ кДж}^1$$

¹ шахталы пештегі ауа отын жанғандағы бөлінген жылумен жылтылады

Жылу шығыны

1. 350 - 1000С жынысты жылтуға:

2.

$$Q'_1 = \frac{100 \cdot 1,01}{0,94} (1000 - 350) = 69\,554 \text{ кДж.} \quad ()$$

3. Қайтқан газдардың температурасына сай, ылғал булануына және су буының қызуына:

$$Q'_2 = \frac{100}{0,94} 0,02 (2493 + 1,97'' t_x) = 5320 + 4,4 t_x \quad ()$$

4. Балқығанда химиялық реакцияларда жылу жоюлуы:

$$Q'_3 = 126 \cdot 100 = 12\,600 \text{ кДж.}$$

5. Қайтқан түтін газдармен жылу жоюлуы:

$$Q'_4 = 245 \cdot 1,4 t_x = 343,6 t_x = 343,6 \cdot 792 = 272\,131 \text{ кДж,} \quad ()$$

мұнда 1,4 – түтін газдардың жылу сиымдылығы, кДж/(м³·С)

6. Пештің қабырғасынан шығып кететін жылу (сумен, ауамен, пештің салқындату секциясынан) шамалап 20% жылу (отын жанғаннан бөлінетін жылу):

$$Q'_5 = 0,2 \cdot 453\,900 = 90\,780 \text{ кДж.}$$

7. Ескерілмеген жылу, шамалап 10% жылу (отын жанғаннан бөлінетін жылу):

$$Q'_6 = 0,1 \cdot 453\,900 = 45\,390 \text{ кДж.}$$

Баланстың келмеуі 55 кДж (0,01%)

Барлығы 499 340 кДж

Қайтқан газдардың температурасы, баланс бойынша:

$$t_x = \frac{499\,340 - 69\,554 - 5320 - 12\,600 - 90\,780 - 45\,390}{4,4 + 343,6} = 792^\circ\text{C} \quad ()$$

Ісінген перлитті белгілі уақытта, күйдіру температурада пеште ұстау қажет. Сол себептен қайтқан түтін газдарды ($t_x = 800^\circ\text{C}$) пайдалану керек.

Кейін, қайтқан газдарға ауа қосып, температурасын 300 °С деін төмендетіп, атмосфераға желдеткіш арқылы жығару қажет

Ісінген перлитті күйдіру температурасында ұстау керектігі міндетті болғандықтан ауытқу газын С $t_x=800^{\circ}\text{C}$ пайдалану керек. Ауытқу газы ауамен қосылып, желдеткіш пен температура 300⁰С түсіріледі.

Айналмалы барабнды барабанды пеш ұзындығы 6000 мм және ішкі жарықтағы диаметрі 800 мм тең, тау жынысының кесектерінің көлеміне, олардың пештің ішінде қозғалыс жылдамдығына байланысты. Пештің ұзындығына байланысты мынандай аймақтарға бөлінеді : тас жынысын жұмсартып ісіндіретін, күйдіру және ісінген тау жынысын салқындатады.

Перлитті күйдірудің негізгі шарты тез арада температураны қыздыру және ісінген кесектерді күйдіру аумағынан шығару болып табылады. Перлиттердің күйдіру бөлімінде болатын кезі 20дан 60С.

Айналмалы барабанды пештің жұмыс технолгиясының параметрінің негізін анықтау үшін берілген параметр ретінде келісі қорытынды мәліметтерді аламыз.

Таблица 5 Негізгі технологиялық параметрлері

Орташа өндіру, м3/ч	2,05 или 575,7 кг/ч
Орташа жылу сыйымдылығы, кДж/(кг·С)	0,84 с учетом 6% влаги – 1,14
Күйдіру температурасы, С	1100
Ісінген перлитті шағалдан үйіндідіге орта массасы, кг/м3	280
Күйген материалдардың фракция көлемі, мм	10-20
Күйдіру бөліміндегі өтелген уақыты ^т , с	20
Табиғи қйябетінің бұрышы: Шикі материалдың Күйдірі бөлімінде Күйдірілген материалдың	δ $\delta = 45$ $\delta = 37,5$ $\delta = 30\div 37,5$
Перлиттің айналу жиілігі, об/мин	$n = 7,5\div 10$
Пештің бұрышқа қисаюы	$\alpha = 3\div 8$

Материалдың күйдіру бөлімінде пештің айналу жиілігі мен көлбеу бұрышына байланысты уақытын анықтаймыз (бөлшектердің ұшу нәтижесін өндірісті ұлғайтуда есепке алмай). Материалдың күйдіру бөліміндегі жылжу жылдамдығы

$$\omega_z = \frac{D_{ni}}{60 \cdot 0,308(\delta + 24)} = \frac{0,8 \cdot 7,5 \cdot 14}{60 \cdot 0,308(37,5 + 24)} = \frac{0,074\text{м}}{\text{с}} \quad ()$$

мұнда $i = \text{tg}\alpha \cdot 100 = 0,14 \cdot 100 = 14\%$.

Ісіндіру аймағының ұзындығы: $z_2 = \tau_2 \omega_2 = 20 \cdot 0,074 = 1,5\text{м}$ ()

Қыздыру аймағындағы таужынысының жылдамдығы және жартылай сусыздандыру :

$$\omega_1 = \frac{0,8 \cdot 7,5 \cdot 14}{60 \cdot 0,308(45 + 24)} = \frac{0,066\text{м}}{\text{с}}$$

Материалдың қыздыру аумағындағы болған мерзімі $z_1 = 1,5\text{м}$

$$\tau_1 = \frac{z_1}{\omega_1} = \frac{1,5}{0,066} = 22,7\text{с.} \quad ()$$

III салқындату және қату аумағындағы қозғалу жылдамдығы және тең ретінде алынатын мерзім $z_3 = 2,5\text{м}$

$$\omega_3 = \frac{0,8 \cdot 7,5 \cdot 14}{60 \cdot 0,308(30 + 24)} = \frac{0,08\text{с}}{\text{с}} \quad ()$$

Материалдың осы аумақта болған мерзімі:

$$\tau_3 = \frac{z_3}{\omega_3} = \frac{2,5}{0,08} = 31,3\text{с.} \quad ()$$

Материалдың жалпы пеште болған уақыт ұзақтығы:

1. Формуламен пештің толу коэффициентін анықтаймыз:

$$f = \frac{\pi V}{4D^2 \omega \cdot 3600} \quad ()$$

мұндағы V – материалдың көлемі, м³/ч (а ймаұұа тең: I– 0,43 м³/ч, II и III – 3м³/ч).

Толтыру коэффициенті

I зона:

$$f_1 = \frac{3,14 \cdot 0,43 \cdot 100}{4 \cdot 0,8^2 \cdot 0,066 \cdot 3600} = 0,22\%$$

II және III зона:

$$f_{2,3} = \frac{3,14 \cdot 3 \cdot 100}{4 \cdot 0,8^2 \cdot 0,08 \cdot 3600} = 1,28\%.$$

2. Теоретикалық жану температурасын анықтаймыз:

мұнда $T = 1100\text{С}$ и пирометрикалық коэффициенті $\eta = 0,75$.

Сонда :

$$t_{\text{ч}} = \frac{1100}{0,75} = 1470\text{C.} \quad ()$$

3. Балшықтың теңелудің құрамдық ауаның артылу коэффициентін анықтаймыз

α – ауа жетпеушілік коэффициенті;

$L_{\text{в}}^{\text{T}}$ - газды жандыру үшін ауаның теориялық қажеттілігі, м³м³ (9,48);

$L_{\text{п.г.}}$ - жану затының көлемі α , м³/м³;

– жылусыйымдылығының орташа энтальпиясы және осы температурадағы заттың жануы, кДж/(м³ · C).

$$\text{Формула } Q_{\text{н}}^{\text{P}} = 35\,600 \text{ кДж/м}^3. \quad ()$$

Жанған заттың көлемі мына формуламен анықталады:

$$L_{\text{п.г.}} = L_{\text{п.г.}}^{\text{T}} + (\alpha - 1)L_{\text{в}}^{\text{T}} = 10,48 + (\alpha - 1)9,48\alpha. \quad ()$$

Жану затының орташа энтальпиясы:

$$L_{\text{п.г.}} = 1,35 + 0,0000575t_{\text{T}} = 1,35 + 0,0000575 \cdot 1470 = 1,47 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^3 \cdot \text{C}}. \quad ()$$

Определяем коэффициент избытка воздуха α :

$$35\,600 + \alpha \cdot 9,48 \cdot 1,3 \cdot 20 = (1 + 2,48\alpha) 1,41 \cdot 1470; \alpha = 1,65. \quad ()$$

4. Ауаның артықшылық коэффициентін анықтаймыз:

5. Отынның жануына кететін ауаның сағаттын анықтаймыз:

мұнда = 99 м³ –сағаттың отын шығыны $t = 20\text{C}$

$$L_{\text{в}} = 1550 \frac{273 + 20}{273} = 1660 \text{ м}^3.$$

Сағаттық өнім алу отынның жануына тең болады:

6. 1 м³ заттың аралысудағы қажет ауаның көлемін анықтаймыз:

$$1,42 \cdot 800 + x \cdot 1,3 \cdot 20 = (1+x)1,31 \cdot 150, \quad x=5,5. \quad ()$$

Қоспалардан кейінгі түтінді газдың 1 сағатта тең болуы:

$$1710(5,5 + 1) = 11\,100 \text{ м}^3.$$

Араластырылған газ мөлшері тең болады:

$$11\,100 = \frac{273 + 150}{273} = 17\,200 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

Сорып алатын желдеткіш түтінді газдың температурасын 70С, дейін төмендетеді:

$$11\ 100 \frac{273 + 70}{273} = 13\ 900 \text{ м}^3,$$

Есептелген көлемге ауаны қосу үшін 1000 мм диаметрлі 7 секциялы, қарсылығы 580Па (58 мм), су шығыны 0,4 л/сек су скуббері ВТИ-ді таңдаймыз, ішкі диаметрі .

1.9 Еңбек сақтау және өндіріс экологиясы.

Еңбекті қорғау жобалау санитарлы –гигиеналық және өндірістегі еңбектің қауіпсіздігін жасаудан тұрады.

Бұл іс-шаралардың шеңберіне аспирация, шуды төмендету, шансыздандыру, ауаның дымқылдығының нормасын өңдеу және қауіпті, зиянды факторлардың әсер етуінің алдын алу жатады.

Қоршаған ортаны қорғау іс-шаралары кәсіп орынды жобалауда қоршаған ортаның нашарлануына жол бермеуді қарастырады. Мұнда газ пештерін тазалау, басқа агрегаттарды шаннан тазалау, қойыртпақтан суды тазалау, су жабдығының айналымын қамтамасыз етілуі, топырақ құнарлығын қалпына келтіру, калырлерді әзірлеу және өндірісте басқа шыққан мәліметтер бойынша шешімдер тізбегі.

Цех жобасын жасағанда және ұйымдастырғанда негізгі ережелер ескертіледі.

Жаңданатын материалдарды тасымалдайтын транспорттар аспирациялық жүйемен жабдыктануы керек.

Ашық тың бункерлерінің аралық ойығы периметрмен шектелуі керек.

Тиелетін бункер автокөлігі жағынан 0,4 м биіктікті дінгек ескерілуі керек.

Конвейерлерге қызмет етілетін өткен ені 0,7 м болады. Монтаж бен жөндеу конвейерлерінің өткелі 0,7 м кем емес. Өткел биіктігі конвейер ұзындығына 1,8 м болу керек.

Шаңдалатын материалдарды тасымалдайтын құралдар аспирация желісімен қамтылады.

Барлық процесс қашықтық түрде басқарылады. Дайын өнімдер және өндіріс қалдықтарының қоймасы:

Көлденеңнен материалдарды сақтау үшін биіктік 2,5 ден кем болмауы керек .

Өткелдердің аралықтағы штабелдерінің ара қашықтығы 1,0 м. Болуы керек. Штабель арасында өтетін көлік көлемі үшін 1,5 м болады.

Көлденеңгі өткел 1,0 м енді жиірек, әр 25 сайын штабель ені 0,2-0,4.

Штабель тәрізді заттарды түсіру үшін баспалдақ 1,5 м биіктікті, Мемлекеттік стандартқа сай болады.

Электр жабдықтармен автоматтандыруға жалпы талаптар:

Барлық іске қосу және сақтау аппараттары ашық қалқандарға, шаң түспейтін оқшауланған таза ауа жеткізілетін бөлмеде орналастырылады. Нормативтік құжаттардың талабын орындай отыра іске қосу аппараттары орнатылады. Кешенді төмен вольтты қондырғылар Мемлекеттік 22783 стандартына сай болу керек.

Өндірістік экология

Перлитті өндіруде оны күйдіруде отын ретінде табиғи газ пайдаланылады. Отын құрамында зиянда CO және NO₂ бар, олар түтінді газбен жойылады да атмосфераға жайылып, қоршаған ортаға зиян келтіреді. CO адамның ағзасына тұншықтырғыш газ ретінде зиянды. Тотықты (оксид) көміртегін жұтқан жағдайда қанға оттектің түсуі шектеледі (тоқталады), оның әсерінен бас ауыру, лоқсу пайда болады, ал үлкен құрамда болса адамның өліміне әкеп соқтырады. Қысқа мерзімде CO –ның рұқсат етілген шоғыры 30 мг/м³, ал ұзақ мерзімде 10 мг/м³ тен аспауы керек. Егер тотықты көміртегінің ауадағы көлемі 14 кг/м³-алатын болса инфаркт миокарддан өлім саны өседі. Оксид көміртегінің газдың қалдықтарын жағу азайтады.

Экологиялық қауіптің бағалау деңгейі CO мен NO₂ зиянды заттардың ауа жайылуының рұқсат етілген шоғырлануына сәйкес көлеміне байланысты.

1) Атмосфераға бөлініп кететін CO мөлшері:

$$G_{CO}=0,001 \cdot B \cdot Q_H^P \cdot K_{CO} \cdot (1-q_4/100), \quad ()$$

мұнда Q_H^P – отын жануынан бөлінетін томенгі жылу, мДж/кг;

B – отын шығыны, т/жыл;

K_{CO} – әр түрлі отын коэффициенті;

q_4 – жылу жоюлуы (химиялық толық жанбауан), %.

$$M_{\max CO}=0,001 \cdot 3997,32 \cdot 35,76 \cdot 0,28 \cdot (1-0,9/100)=0,04 \text{ (г/с)}$$

2) Азот оксидінің мөлшері (NO₂ есепке алынады):

$$G_{NO_2}=0,001 \cdot B \cdot Q_H^P \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta), \quad ()$$

мұнда B – отын шығыны, г/с;

Q_H^P – отын жануынан бөлінетін томенгі жылу, мДж/кг

K_{NO} – параметр, 1 кДж жылудағы азот оксидтердің мөлшерін сипаттайды;

β – коэффициент, отын құрамына байланысты;

$$G_{NO_2}=0,001 \cdot 3997,32 \cdot 35,76 \cdot 0,07 \cdot (1-0,01)=9,91 \text{ (г/с)}$$

Көмекші параметр f мөлшерін анықтаймыз:

$$f = 10^3 \cdot \frac{\omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 10^3 \cdot \frac{6^2 \cdot 1,5}{35^2 \cdot 232,6} = 0,19 \quad ()$$

$$C_{\Phi}=0,5 \cdot \text{ПДК}_{\text{MP}}; A=160; F=1; \eta=1. \quad ()$$

Газ-ауалы қоспанын көлемі:

$$V_1=\pi \cdot D^2 \cdot \omega_0/4=3,14 \cdot 1,5^2 \cdot 6/4=10,6 \text{ м}^3/\text{с} \quad ()$$

Комекші параметрлерді анықтаймыз m и n.

$$V_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{10,6 \cdot 232,6}{35}} = 2,68 \quad ()$$

$$V_M' = 1,3 \cdot \frac{\omega_0 \cdot D}{H} = 1,3 \cdot \frac{6 \cdot 1,5}{35} = 0,33 \quad ()$$

$$f_e=800 \cdot (V_M')^3=28,75 \quad ()$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{0,19} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{0,19}} = 1,1 \quad ()$$

Егер, $f < 100$ және $V_M > 2$, сонда $n=1$.

ПДВ молшері келесі:

$$\begin{aligned} \text{ПДВ} &= \frac{(\text{ПДК}_{\text{MP}} - C_{\Phi}) \cdot H^2}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta} \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T} = \frac{(0,00077 - 0,00038) \cdot 35^2}{160 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot \sqrt[3]{10,6 \cdot 232,6} = \\ &= 0,36(\text{г} / \text{с}) \\ &() \end{aligned}$$

$M_{\text{maxCO}} < \text{ПДВ}$, жағдайда қосымша тазартудың қажеттілігі жоқ

$$V_1=\pi \cdot D^2 \cdot \omega_0/4=3,14 \cdot 1,5^2 \cdot 6/4=10,6 \text{ м}^3/\text{с} \quad ()$$

Комекші параметрлерді анықтаймыз m и n.

$$V_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{10,6 \cdot 232,6}{35}} = 2,68 \quad ()$$

$$V_M' = 1,3 \cdot \frac{\omega_0 \cdot D}{H} = 1,3 \cdot \frac{6 \cdot 1,5}{35} = 0,33 \quad ()$$

$$f_e=800 \cdot (V_M')^3=28,75$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{0,19} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{0,19}} = 1,1 \quad ()$$

Егер $f < 100$ және $V_M > 2$, сонда $n=1$.

2. СӘУЛЕТ-ҚҰРЫЛЫС БӨЛІМІ

2.1 құрылыс ауданының сипаттамасы

Ұсынылып отырған құрылыс нысаны Шығыс Қазақстан облысындағы Семей өзенінің сол жағалауындағы жер учаскесінде орналасқан. Емхана ғимараты солтүстіктен басқа меншік иелерімен, батыстан колледжбен, шығыстан колледжбен және оңтүстігінен Физкультура көшесімен шектесетін жер учаскесінде орналасқан.

Құрылыс аймағының табиғи-климаттық жағдайлары:

- III климаттық аймақ, А шағын ауданы.
- Сыртқы ауа температурасының болжамды көрсеткіші - минус 38 °С.
- Стандартты қар жүктемесі - 100 кг/м²
- Жел жүктемесі - 38 кг/м²
- Құрылыс аймағының сейсмикалық қарқындылығы - 6 баллға дейін.

Құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық жағдайлары

"Семегидрогеология" ЖШС қорытындысына сәйкес, инженерлік-геологиялық жағдайлар келесі деректермен сипатталады:

- Геологиялық тұрғыдан алғанда, құрылыс алаңы Ертіс өзенінің екінші сол жақ толқын террасасында орналасқан;

- Учаскенің геологиялық және литологиялық құрылымы төменгі карбон жыныстарының үстінде орналасқан борпылдақ және тығыздалған топырақпен сипатталады;

- Жер бетінен 0,3 м тереңдікке дейін саздауыт араласқан борпылдақ, тасты топырақ бар;

- 0,3-тен 2,41 м-ге дейінгі диапазонда 5%-ға дейін тасты жеңіл, тығыз, қатты құмды сазды топырақ бар.

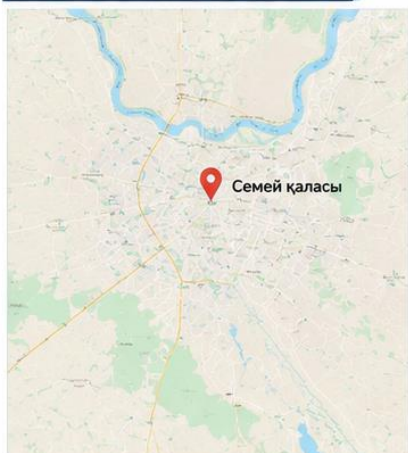
- Зерттеу кезінде жер асты сулары жер бетінен 6,06 м тереңдікте ашылды; су тасқыны кезінде жер асты суларының деңгейі ең көбі 3,18 м-ге дейін көтерілуі мүмкін.

- Топырақтың қатуының стандартты тереңдігі маусымға байланысты 180-190 см құрайды.

Шілде - жылдың ең ыстық айы, орташа температурасы 21,5 °С. Ақпанның орташа температурасы -15,1 °С. Бұл жылдың ең төмен орташа температурасы.

ҚҰРЫЛЫС АЙМАҒЫНЫҢ СИПАТТАМАСЫ СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНДА ІСІҢГЕН ПЕРЛИТ ӨНДІРЕТІН ЦЕХ САЛУ

1. АЙМАҚТЫҢ ОРНАЛАСУЫ



2. ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТ

Аймақ	Абай облысы
Қала	Семей
Құрылыс нысаны	Ісіңген перлит өндіретін цех
Учаскенің ауданы	2,0 га
Қалаға қашықтығы	шамамен 5 км
Өнеркәсіптік аймақ	Шығыс өнеркәсіптік аймағы
Жер түрі	Өнеркәсіптік мақсаттағы жер
Құрылыс климаттық ауданы	ІВ (СП РК 2.04-01-2017)
Сейсмикалық аймақ	6 балл
Жобалық температура	ең суық -38,5 °С ең ыстық +36,2 °С
Желдің орташа жылдамдығы	3,6 м/с

3. КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЫ

	Жылу беру маусымының ұзақтығы	227 тәулік
	Ең суық орташа температура (қаңтар)	-17,6 °С
	Ең ыстық орташа температура (шілде)	+21,4 °С
	Жылдық жауын-шашын мөлшері	295 мм
	Желдің басым бағыты	Батыс, солтүстік-батыс

4. ИНЖЕНЕРЛІК ИНФРАҚҰРЫЛЫМ

	Электрмен жабдықтау	"Семей Энергосбыт" АҚ жақын трансформаторлық қосалқы станция – 2,5 км
	Сумен жабдықтау	Қалалық су құбыры желісі – 3,0 км
	Канализация	Қалалық кәріз желісі – 4,0 км
	Газбен қамтамсыз ету	Газ құбыры – 1,5 км
	Жол қатынасы	Қаланың негізгі автожолы – 1,0 км, теміржол станциясы – 6,0 км
	Байланыс	Оптикалық талшықты желі бар

5. ШИКІЗАТ ПЕН РЕСУРСТАРҒА ҚОЛЖЕТІМДІЛІК

- Перлитті шикізат көзі – Шығыс Қазақстан облысы, Тарбағатай ауданы (Ақшоқы кен орны), қашықтығы шамамен 250 км.
- Қосымша материалдар (жанармай, қаптама, химиялық реагенттер) Семей қаласында және облыс орталығында қолжетімді.
- Жеткізу түрі – автокөлік және теміржол көлігі.

6. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙ

- Аймақтың санитарлық-қорғау аймағында ірі тұрғын үйлер жоқ.
- Жақын маңда су қорғау аймақтары мен қорықтар жоқ.
- Атмосфералық ауаның ластану деңгейі – төмен.
- Өнеркәсіптік аймақ орналасқан, басқа өндірістермен іргелес.
- Табиғатты қорғау шараларын сақтау арқылы экологиялық әсері нормативтер шегінде болады.

7. АРТЫҚШЫЛЫҚТАР

Өнеркәсіптік аймақта орналасуы	Шикізат көзіне жақындығы	Энергетикалық ресурстарға қолжетімділік	Көлік инфрақұрылымының дамығандығы	Экологиялық жағдайының қанағаттанарлық болуы	Білікті жұмыс күшінің болуы

8. ҚОРЫТЫНДЫ

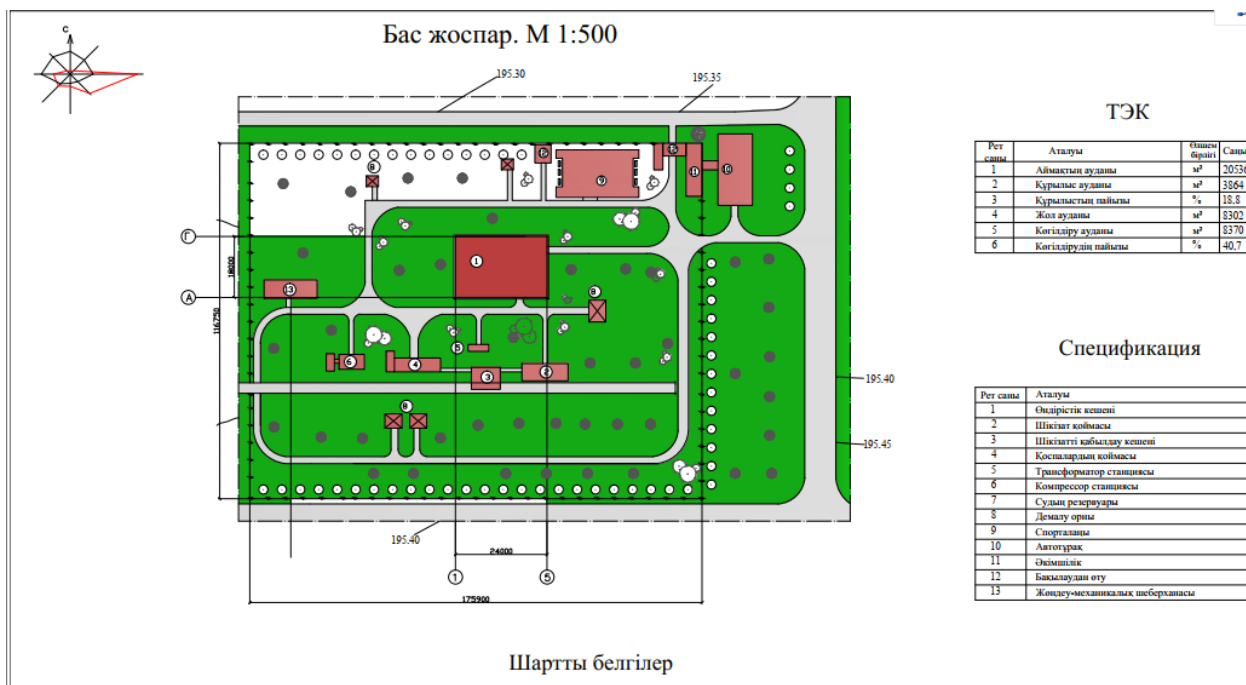
Семей қаласындағы көрсетілген учаске ісіңген перлит өндіретін цехты салу үшін қолайлы. Ауданның географиялық орналасуы, инженерлік инфрақұрылымның қолжетімділігі, көлік логистикасы және экологиялық жағдайы жобаны жүзеге асыруға тиімді жағдай жасайды.



Сурет 11 Перлит өндірісі құрылыс ауданының сипаттамасы



2.2 Бас жоспардың шешімі



Сурет 12 Перлит өндірісі, бас жоспар

Рельефтік шаралар учаскенің сыртында жер үсті суларын ағызу нүктесі әдісін қолдана отырып жоспарланады.

Негізгі қасбеттің алдында демалыс орындары, орындықтар мен құмыралар бар.

Кіреберіс жолдар асфальт бетоннан жасалған, ал негізгі кіреберіс жол төсемдерімен төселген.

Кешен жапырақты ағаштар мен бұталармен отырғызылған.

Бас жоспарға сәйкес көрсеткіштер:

Жер аумағы - 2050,0 шаршы метр.

Ғимарат аумағы - 952,0 шаршы метр.

Жер аумағы - 597,0 шаршы метр.

Абаттандыру аумағы - 275,0 шаршы метр. Табиғи аумақ - 226,0 шаршы метр.

2.3. Құрылыс учаскесі туралы негіздеме және жалпы ережелер

Семей қаласы Шығыс Қазақстан облысының батыс бөлігінде орналасқан және аймақтағы екінші үлкен қала болып табылады. Ол қала арқылы ағатын Ертіс өзенінің екі жағалауында орналасқан. Қаланың сол жағалауы Жаңа-Семи (қазақша Жаңа Семей) деп аталады. Қаланың ауданы, ауылдық жерлерді қоса алғанда, 27 500 км² құрайды, оның ішінде қаланың өзі 210 км² алып жатыр. Өскеменнің облыс орталығы 200 км қашықтықта, таулардан батысқа қарай 40 км жерде орналасқан.

Ауылдық жерлерді қоса алғанда, аудан 27,5 мың шаршы шақырымды құрайды. Ол Гринвичтен шығысқа қарай 40 км жерде, солтүстікке қарай 50 градус және шығысқа қарай 80 градус меридиандардың қиылысында орналасқан. Еуразия суперконтинентінің географиялық орталығы Семейден батысқа қарай Дегелең жотасында орналасқан деп саналады. Аймақтың климаты оның ерекше географиялық орналасуымен, құрлықтан теңізге дейінгі ең үлкен қашықтықпен анықталады. Бұл аймақ Солтүстік Мұзды мұхитқа ашық, бірақ Азияның ең биік тау жүйесімен Үнді мұхитының әсерінен оқшауланған.

Мұндағы климат күрт континентальды, жылдық және тәуліктік температураның кең ауқымымен сипатталады. Қыста -45 градус Цельсийге дейін, ал жазда +45 градус Цельсийге дейін жетуі мүмкін. Қала халқының саны 300 000-нан асады.

Өндірісті арттыру және экологиялық таза, бәсекеге қабілетті және қолжетімді материалдар мен өнімдерді пайдалану өнеркәсіптік және азаматтық құрылысты дамыту үшін өте маңызды.

Құрғақ құрылыс қоспаларына заманауи құрылыста сұраныс жоғары. Сондықтан жұмыс істеп тұрған компаниялар жаңғыртылып, КҚК өндіру үшін жаңалары құрылуда.

Семей қаласында құрғақ құрылыс қоспаларын шығаратын зауыт салынууда және оның инфрақұрылымы жақсы дамыған.

Зауыт қала шекарасында орналасқан. Перлит кен орны шамамен 70 км қашықтықта орналасқан, бұл зауытты шикізатпен уақтылы қамтамасыз етеді.

Қаланың осы шығыс бөлігіндегі зауытты жобалау кезінде келесі мәселелер ескерілді:

- 1) Ыңғайлы құрылыс алаңының болуы
- 2) Топографиялық, геологиялық және климаттық жағдайлар
- 3) Жақын маңда шикізаттың (перлиттің) болуы
- 4) Теміржолдар мен автомобиль жолдарына қолжетімділік
- 5) Аудандағы энергетикалық ресурстар.

Ауданда отын-энергетикалық ресурстар, табиғи шикізат және керамзит өндіруге арналған әртүрлі өнеркәсіптік қалдықтар бар, бұл құрылыс кешенін құрылыс керамикасын өндіруге арналған тұрақты және экологиялық таза материалдармен қамтамасыз етеді.

2.4 Көлемдік жоспарлау шешімі

Өндірістік корпус, дайын өнімдер қоймасы және шикізат материалдары қоймасы тікелей жақын жерде орналасқан. Бұл технологиялық процесстерді жайғастыруда қолай болу үшін, сонымен қатар қондырғыны күту және жөндеудегі қолайлылық үшін жасалынған.

Өндіріс цехының жалпы ұзындығы 36,0 метрді, ені 27 метрді құрайды, биіктігі 8,4 метрді құрайды.

Зауыттың ауданы 20536 метрді құрайды. Шикізаттар қоймасы тік бұрышты формада болады, олардың жалпы ауданы 464 м².

Дайын өнімдер қоймасының орналасуы келесі факторға негізделеді. Бұл өнімді өндірудің аяқталуына жақын жердегі арақашықтықта орналасуы. Бұл фактор өнімнің жылдам қоймаға кетуіне және агломерационды машинаны жылдам босатумен қамтамасыз етеді.

Автоматты басқару жүйесінің (АБЖ) пультермен басқару бөлмелері, шикізатты қалыптаудың негізгі технологиялық процесстеріне жақын орналасқан. Оператор өндіріс технологиясындағы ағаттықты тек хабарландыру аспаптарымен ғана емес, тікелей табу жолымен анықтай алады.

Бұл корпус барлық технологиялық, санитарлық-гигиеналық және архитектуралық-көркемдік сапаға сәйкес.

Аумақта кішігірім құрылыстар бар.

Аумақты жоспарлау территорияның функционалды белгілері бойынша нақты бөлумен қарастырылған.

Аумақты металл қаңқа бойынша мырышты профнастилмен қоршау қарастырылған.

Территорияға бір жерден кіру қарастырылған.

Жолдардың және жаяу жолдардың жабыны асфальт-бетонды.

Құрылыстан және территория ауданынан бөлек жатқан бос жерлер талдармен, бұталар және көк шөптермен жасылдандырылған.

Қасбеттерді және интерьерлерді әрлеу қазіргі заманғы әрлеу материалдарын қолданумен орындалған, бұл жоғары сапалы сылақ, ұзақ жылдық және экологиялық таза бояғыштармен және эмальдармен бояу.

2.5 Сәулеттік – конструктивтік шешім

Ғимарат бір қабатты, 6,0 м бағаналардың көлденең және бойлық қадамымен дайындау-қалыптау бөлімінің ауданы 972 м. Ғимарат қаңқа түрінде (СЖКУ) бағаналарының қиылысуы 40х40 см, ригельдердің 35х50 см.

Жертөле – монолитті темірбетон.

Қаңқа – панельдер, бағаналар және ригельдер.

Аражабын тақталары – қалыңдығы 22 см болатын құрастырмалы темірбетон тақталар.

Қабырғалар – панель, ішкі қабырғаның қалыңдығы – 180 мм.

Шикізатты, жартылай фабрикаттарды және жабдықтарды құрастыруды жылжыту үшін көтеріп-тасымалдағыш жабдық қолданылады: көпірлі грейферлі жүккөтергіш және қатпарлы конвейерлер.

Ғимараттың қаңқасы құрастырмалы темірбетон конструкциясынан құрастырылған. Материалды таңдау барысында аралықтардың, бағана қадамының және ғимарат биіктігінің өлшемдері, өндірістің ауа ортасының параметрлері, отқа төзімділіктің, көп жылдықтың талаптары есепке алынған.

Ғимараттың іргетасы құрастырмалы. Қаңқа бағаналары астынан стақан түріндегі бағана асты іргетас, ал қабырғаларды іргетас арқалықтарына тіреу қарастырылған.

Темірбетонды бағана консольдерден тұрады, көпірлі грейферлі жүккөтергіштің болуы қарастырылған.

Ұзындығы 5,9 м, ені 1,5 м болатын алдын-ала кернеуленген темірбетон тақталарын қолданамыз. Құрылыс кезінде барлық қажетті функцияларды біріктіретін комплекстік төсем қолданылады. Төсемді төсеген соң, жапсарлар жасайды және қорғаныс қабатын төсейді.

Жабынның салмақ түсетін конструкцияларына тақталарды төсеу кезінде олардың тығыз тірелуін және сенімді бекінуін қамтамасыз ету қажет.

Бұл конструкция мыналардан тұрады: гидроокшаулау, жылу оқшаулау, тұтастырғыштар, бу оқшаулау, жеңіл бетонды тақталар, битумға батырылған қиыршықтас, қарақағаз жолақтары.

Қабырға ретінде қабырға панельін қолданамыз (ПСЖН/1.2.6). Панельдің ұзындығы 6 м, ені 1,2 м-ді құрайды. Еденнен төбеге дейін бағананың бір қадамына 7 панель орнатамыз. Панель бетонының маркасы – В50, панельдің массасы 1,2 тонна.

Қарақағаз – төбе жабуға арналған картонды алдымен жұмсақ мұнайлы битумдармен, одан соң екі бетін де қатты балқытылған мұнайлы битумдармен өңдеу арқылы жасалған төбені жабатын, су өткізбейтін орамалы материал.

Терезе ойықтарын толтыру үшін металл қолданылады. Терезе ойығы қораптан, шыныланған және терезе алды тақтайымен терезе жақтауынан тұрады. Жарықтық ойықтарды шынылау – бір жалаң қабатты. Еденнен терезенің басына дейінгі арақашықтық 2 метрді құрайды, терезенің 600 мм биіктігінде.

Табиғи желдету үшін жақтаулардың бөлігінде ашылатын жармалар бар. Жақтаулар болаттан жеке жақтамалық блок түрінде жасалынған.

Сондай-ақ жұмысшылардың денсаулығына және олардың еңбек өнімділігінің жоғарлауына әсер ететін маңызды фактор болып жұмыс ғимараттарының жарықтануы саналады. Табиғи жарықтандыру жұмыс орындарын толық жарықпен қамту үшін және оны қараңғы уақытта қолдану үшін көбінесе жеткіліксіз болады.

Жобаланатын зауыттың өндірістік корпусында едендер жер табанына тікелей төселген.

Жердегі еден конструкциясының құрамына келесі элементтер кіреді: табан, төсеме қабат және жабын. Еденнің табаны болып табиғи топырақ қызмет жасайды. Табанның сапасы үлкен маңызға ие. Сондықтан табан тығыздағыштармен мұқият тығыздалды.

Төсеме қабат тікелей табанның төбесінде орналасқан және табанға әсер ететін жүктемелерді бөлу үшін арналған. Төсеме қабат 80 мм қалыңдықта болады.

Еденнің жабыны пайдаланушылық әрекеттерге тікелей дайын тұрған беттік қабатты білдіреді. Еденнің жабыны тұтастырғыштан, қабаттанудан, гидрооқшаулаудан және жылу оқшаулаудан тұрады. Тұтастырғыштың қалыңдығы 10 мм-ді құрайды.

Бұл едендер механикалық әсерлерден, жоғары динамикалық және статистикалық жүктемелерден қажетті берікті болады және химиялық бекемді, суға төзімді, ықшамды қажалғыш және майысқақ болады.

Өндіру кезінде барлық технологиялық процесстер үшін маңызды факторлардың бірі болып электр энергияны тұтыну болып саналады. Барлық дерлік жабдықтар электр энергияның көмегімен жұмыс істейді.

Зауыт электр қабылдаудың 1-ші санатына жатады, яғни электр энергияны тәулігіне 24 сағат қолданады және берілімнің кез келген ағаттығы өндіріске тікелей әсер етеді.

Әкімшілік-шаруашылық бөлім екі қабатты кірпіш ғимаратты білдіреді. Оның ауданы 125 шаршы метрді құрайды. Бірінші қабатта екі шаруашылық бөлме және асхана орналасады. Ғимараттың екінші қабаты зауыт әкімшілігіне арналған үш кабинеттен тұрады. Корпус зауыт территориясына кіре беріс жерде орналасқан.

Дренажды сулардың сорғы станциясы өндірістік корпусының артқы жағында орналасады. Ол темірбетонды блоктардан және темірбетонды тақталардан тұратын кішігірім құрылыстық комплексті білдіреді. Станцияның ұзындығы – 5 метр, ені – 3 метр. Сорғы станциясының болуы жердің беттік қабаты жер асты суларына өте жақын орналасуына байланыты.

Дренажды суларды тартып шығару үшін 7,5 м максималды қысымымен, өнімділігі 20 м³/сағат болатын екі сорғы қолданылады.

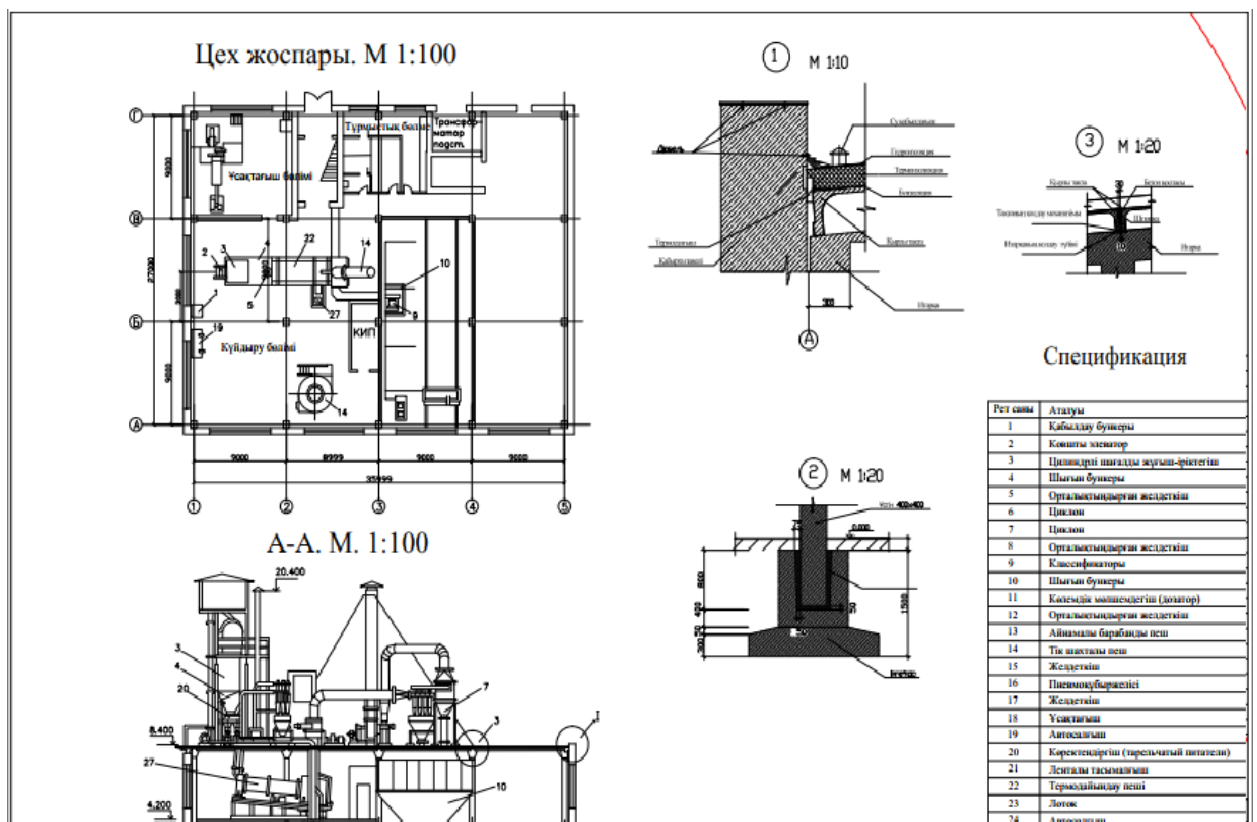
Автогараж зауыттың автотранспортын сақтау және жөндеу үшін арналған. Көп бұрышты формадағы кірпішті ғимаратты білдіреді. Гараждың жылы жайлары қысқы уақытта транспортты сақтау үшін қолайлы жағдай жасайды. Сондай-ақ зауыт жұмысшыларына тиесілі автомобильдердің

тұрағы үшін орын қарастырылған, бірақ тек қысқы уақытта. Гараждың ұзындығы 12 метр, ені 6 және 12 метр.

Ашық автотұрақ жаздық уақытта зауыт жұмысшыларына тиесілі автомобильдерді сақтау үшін есептелген. Ол дайын өнімдер қоймасының артқы жағындағы асфальтталған ашық орында орналасады.

Қойма келесі параметрлерде болады: ұзындығы – 14 метр, ені – 9 метр, биіктігі – 6 метр. Техника қауіпсіздігі бойынша ол барлық қажетті атрибуттармен жабдықталған. Өрт немесе жарылыс болған жағдайда, өртті сөндіру дренаж суларының сорғыларымен, сонымен қатар өртті сөндіруге арналған арнайы крандармен жүзеге асырылады.

Зауыт архитектурасын жақсарту үшін, сонымен қатар территорияны абаттандыру үшін көгалдандыру әдісін қолданамыз. Көгалдандыру өзінің сапасына байланысты территорияның едәуір бөлігін қамтиды және зауыттың және зауыт айналасындағы ауаның сапасын тікелей жақсартуға бағытталады. Көгалдандыруға шырша, емен, қайын сияқты талдар кіреді. Көгал ретінде сән көгалы деп аталатын көгал қолданылады, ол: біріншай сәндік функцияны орындайды; түстік тығыздығы және биіктігі бойынша шабындық біркелкі сипатталады; егістік негізінен дәнді шөптерден құралады: қоңырбас, бетеге, иілген шөп.



Жоспар, қима, түйіндер

3. Техникалық-экономикалық негіздеме

1. Жобаланатын өндірістің жалпы сипаттамасы
 - 1.1 Өнімнің мақсаты мен қолданылу саласы
 - 1.2 Шығарылатын өнімнің сипаттамасы (керамзитті қиыршық тас)
 - 1.3 Пластикалық әдіспен өндірудің технологиялық сызбасы
 - 1.4 Өндіріс технологиясын таңдауды негіздеу
 2. Жобаның техникалық-экономикалық негіздемесі
 - 2.1 Цехты қайта жаңғырту қажеттілігін негіздеу
 - 2.2 Кәсіпорынның өндірістік қуаттылығы
 - 2.3 Жұмыс режимі және уақыт қоры
 3. Күрделі қаржы салымдарының есебі
 - 3.1 Күрделі қаржы салымдарының құрылымы
 - 3.2 Технологиялық жабдықтарға жұмсалатын шығындар
 - 3.3 Ғимараттар мен құрылыстарды қайта жаңғыртуға жұмсалатын шығындар
 - 3.4 Инвестициялардың жалпы көлемі
 4. Пайдалану шығындарының есебі
 - 4.1 Айнымалы шығындарды есептеу
 - 4.2 Тұрақты шығындарды есептеу
 - 4.3 Өнімнің өзіндік құнын калькуляциялау
 5. Еңбек ақы қорының есебі
 - 5.1 Кәсіпорын персоналының құрылымы
 - 5.2 Жалақыны есептеу
 - 5.3 Жылдық еңбек ақы қоры
 - 5.4 Әлеуметтік қажеттіліктерге аударымдар
 6. Кәсіпорынның экономикалық көрсеткіштері
 - 6.1 Өнімді өткізуден түсетін табыс
 - 6.2 Кәсіпорынның пайдасы
 - 6.3 Өндірістің рентабельділігі
 - 6.4 Негізгі қорлардың қор қайтарымы
 7. Инвестициялық жобаның тиімділігін бағалау
 - 7.1 Өтелу мерзімін есептеу
 - 7.2 Қайта жаңғыртудың экономикалық тиімділігі
 - 7.3 Жобаның тұрақтылығын талдау
 8. Жобаның техникалық-экономикалық көрсеткіштері
- Перлит құмы мен перлит қиыршық тасын өндіретін цех
- Өндірістік қуаттылығы: 60 000 м³/жыл
- Орналасқан жері: Семей қаласы (жергілікті перлит кен орны негізінде)

1. Жобаның жалпы сипаттамасы

Жобаланатын нысан – жергілікті шикізат базасын пайдалана отырып, Семей қаласында орналасатын ісіндірілген перлит құмы мен перлит қиыршық тасын өндіретін цех.

Перлит вулкандық текті жеңіл кеуекті материалдарға жатады және құрылыста жылуоқшаулағыш әрі құрылымдық толтырғыш ретінде кеңінен қолданылады. Өнім жеңіл бетондар, құрғақ құрылыс қоспалары,

жылуоқшаулағыш толтырмалар және оттан қорғау материалдарын өндіруде пайдаланылады.

Семей қаласы маңындағы перлит кен орнының болуы шикізатты тасымалдау шығындарын азайтып, өндірістік тізбектің тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

2. Техникалық-экономикалық негіздеме

Жобаның мақсаты – перлит құмы мен перлит қиыршық тасын термиялық ісіндіру технологиясы арқылы тиімді өндіруді ұйымдастыру.

Жобаны іске асыру келесі факторлармен негізделеді:

жылуоқшаулағыш материалдарға сұраныстың жоғары болуы;

жергілікті шикізат базасының болуы;

минералдық шикізатты терең өңдеу мүмкіндігі;

жаппай өндірістегі технологияның энергия тиімділігі.

Жоба ісіндіру пешін, ұсақтау-сұрыптау кешенін және автоматтандырылған басқару жүйелерін енгізу арқылы жаңа немесе ішінара қайта жаңғыртылатын кәсіпорын салуды қарастырады.

Кәсіпорынның өндірістік қуаттылығы жылына 60 000 м³ дайын өнімді құрайды.

3. Күрделі қаржы салымдары

Жобаны іске асыру технологиялық жабдықтар мен инфрақұрылымға инвестиция салуды талап етеді.

3.1 Күрделі қаржы салымдарының құрылымы

Шығын бабы	млн ₸
Перлитті ісіндіру пеші	3000
Ұсақтау-сұрыптау кешені	1350
Құм мен қиыршық тасты бөлу желісі	750
Кептіру және салқындату жабдықтары	650
Конвейерлік жүйелер	450
Шаң ұстау және экологиялық жүйелер	400
Автоматтандыру және бақылау-өлшеу аспаптары	320
Ғимараттарды қайта жаңғырту	800
Инженерлік желілер	550

Жалпы күрделі қаржы салымдары: $K = 7\,300$ млн ₸

4. Пайдалану шығындары

4.1 Айнымалы шығындар

Шығын бабы

₸/м³

Шығын бабы	Т/м³
Перлит кені (жергілікті шикізат)	6500
Отын және энергия	8500
Ісіндіру процесі (пеш)	6000
Ұсақтау және сұрыптау	4500
Зауытшілік тасымалдау	2800
Жөндеу және қызмет көрсету	2200
Басқа шығындар	2000
Жалпы айнымалы шығындар:	
32 500 Т/м³	

4.2 Тұрақты шығындар

Еңбек ақы қоры (аударымдарымен бірге) – 1 320 млн Т/жыл
 Амортизация (10%) – 730 млн Т/жыл
 Барлығы:
 2 050 000 000 Т/жыл
 1 м³ өнімге:
 $2050000000/60000=34167\text{Т/м}^3$

Толық өзіндік құн:
 $66\,667\text{ Т/м}^3 (\approx 66\,700\text{ Т/м}^3)$

5. Кәсіпорын табыстары

5.1 Өнімді өткізу бағасы
 Орташа нарықтық баға:
 $85\,000\text{ Т/м}^3$

5.2 Түсім $TR=60\,000 \times 85\,000=5.1$ млрд Т

6. 6. КӘСІПОРЫННЫҢ ПАЙДАСЫ

6.1 Жылдық шығындар
 $ТС=60\,000 \times 66\,700=4.002$ млрд Т

6.2 Есептік пайда
 $П=5.1-4.002=1.098$ млрд Т
 Пайдалану факторлары мен өндірістік жүктемені ескере отырып:
 Таза пайда = 1.25 млрд Т/год

7. Экономикалық көрсеткіштер

7.1 Өнімнің рентабельділігі $\approx 33-35\%$

7.2 Қор қайтарымы

$$FO=5.1/7.3=0.70$$

7.3 Өнімнің өзіндік құны 66 700 ₸/м³

ИНЖЕНЕРЛІК ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Келесі шараларды енгізгеннен кейін:

пештің жылуын рекуперациялау;

энергия шығындарын төмендету;

ісіндіру режимін оңтайландыру;

кәсіпорынның пайдасы: 2.0 млрд ₸/год

ҚОРЫТЫНДЫ ӨТЕЛУ МЕРЗІМІ:

$$T=7.3/2.0=3.6\text{ж}$$

8. ЖОБАНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Көрсеткіш	Мәні
Қуаттылығы	60 000 м³/жыл
Күрделі қаржы салымдары	7,3 млрд ₸
Өзіндік құны	66 700 ₸/м³
Өткізу бағасы	85 000 ₸/м³
Түсім	2,1 млрд ₸
Пайда	2,0 млрд ₸
Рентабельділік	33–35 %
Өтелу мерзімі	3,6 жыл

Семей қаласында перлит құмы мен перлит қиыршық тасын өндіретін цех жобасы экономикалық тұрғыдан тиімді болып табылады. Жергілікті шикізатты пайдалану және энергия тиімді ісіндіру технологиясын қолдану өнімнің бәсекеге қабілетті өзіндік құнын қамтамасыз етеді. Инженерлік оңтайландыру шараларын енгізу нәтижесінде жобаның өтелу мерзімі шамамен 3,6 жылды құрайды, бұл жобаның инвестициялық тартымдылығы жоғары екенін көрсетеді.

Қорытынды

Төмендегі мәтінді диплом жұмысының қорытынды бөліміне немесе кіріспе соңына орналастыруға болады:

Бұл дипломдық жұмыс қазіргі құрылыс индустриясы үшін маңызды болып табылатын ісіндірілген перлит өндірісін ұйымдастыру мәселелерін шешуге бағытталған. Қазақстанда энергия үнемдейтін және тиімді жылуоқшаулағыш материалдарға сұраныстың артуына байланысты перлит өнімдерін өндіру өзекті мәселелердің біріне айналып отыр. Осыған байланысты Семей қаласында перлит құмы мен перлит қиыршық тасын өндіретін цех жобасын әзірлеу экономикалық және технологиялық тұрғыдан негізделген шешім болып табылады.

Жобаланатын өндірісті Семей қаласында орналастырудың басты артықшылықтарының бірі – шикізат базасының жақын орналасуы. Өндіріс орны Шығыс Қазақстан өңіріндегі Семейтау перлит кен орнының шикізат қорларын пайдалануға негізделген. Аталған кен орны сапалы перлит шикізатының мол қорымен ерекшеленеді және кәсіпорынды ұзақ мерзім бойы қажетті шикізатпен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде тасымалдау шығындарын төмендетіп, дайын өнімнің өзіндік құнын азайтуға жағдай жасайды.

Дипломдық жобада жылына 60 000 м³ ісіндірілген перлит құмы мен перлит қиыршық тасын өндіретін кәсіпорынның технологиялық желісі қарастырылған. Өндірілетін өнім құрылыс саласында жеңіл бетондар, жылуоқшаулағыш толтырмалар, құрғақ құрылыс қоспалары, отқа төзімді материалдар және басқа да құрылыс бұйымдарын дайындауда кеңінен қолданылады.

Жобаны іске асыру өңірдің әлеуметтік-экономикалық дамуына оң әсерін тигізеді. Атап айтқанда, жаңа жұмыс орындары ашылып, халықты жұмыспен қамту деңгейі артады, жергілікті бюджетке түсетін салық көлемі көбейеді және құрылыс материалдары өндірісінің дамуына серпін береді. Сонымен қатар, отандық өнім көлемінің артуы импорттық материалдарға тәуелділікті төмендетуге мүмкіндік береді.

Дипломдық жұмыстың технологиялық бөлімінде өндірілетін өнімнің номенклатурасы мен техникалық сипаттамалары қарастырылған. Перлит шикізатының қасиеттері, химиялық және минералогиялық құрамы зерттеліп, өндіріс үшін қажетті материалдық ресурстар анықталған. Өнім өндірудің технологиялық сұлбасы әзірленіп, шикізатты қабылдаудан бастап дайын өнімді қоймаға жөнелтуге дейінгі барлық технологиялық операциялар сипатталған.

Жұмыста техно-химиялық және материалдық есептеулер жүргізіліп, өндірістің негізгі технологиялық параметрлері анықталған. Сонымен қатар өндірістік қуаттылыққа сәйкес технологиялық жабдықтар таңдалып, олардың саны мен техникалық сипаттамалары есептелген. Негізгі және қосалқы жабдықтарды орналастыру шешімдері қарастырылып, өндіріс процесінің тиімділігі бағаланған.

Техникалық-экономикалық бөлімде күрделі қаржы салымдары, өндірістік шығындар, өнімнің өзіндік құны, кәсіпорынның пайдасы, рентабельділігі және инвестициялардың өтелу мерзімі есептелді. Жүргізілген есептеулер жобаның экономикалық тұрғыдан тиімді екенін көрсетті. Энергия үнемдеу шаралары мен өндірістік процестерді оңтайландыру нәтижесінде кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігі артып, инвестициялардың өтелу мерзімі қысқарады.

Осылайша, Семей қаласында ісіндірілген перлит құмы мен перлит қиыршық тасын өндіретін цех салу жобасы техникалық, экономикалық және әлеуметтік тұрғыдан тиімді болып табылады және құрылыс материалдары өнеркәсібін дамытуға елеулі үлес қоса алады.

Қолданылған әдебиеттер

Негізгі әдебиеттер тізімі:

1. Нүсіпбеков, Б.Р. Жыту сақтағыш және құрылыс материалдары [Мәтін] : оқу құралы / Б.Р. Нүсіпбеков, Б.А. Ахмадиев, Г.А. Булкайрова. - Қарағанды : "Medet Group" ЖШС, 2020. - 122б.
2. Сағындықов А.Ә. Керамикалық қабырға және жыту сақтағыш материалдар өндірісі: Оқу құралы / А.Ә. Сағындықов. - Тараз : Тараз университеті, 2013. - 114б. - 315т. 00т. <http://elib.dulaty.kz/MegaPro/Download/MObject/1552>
3. Мухтарова А.Р. Технология теплоизоляционных и акустических материалов: учеб. пособие / А.Р. Мухтарова, Сафин Р.Р., Р.Р. Хасанши. - Казань : КНИТУ, 2019. - 84с. <http://elib.dulaty.kz/MegaPro/Download/MObject/34074>
4. [Теплоизоляционные материалы и технологии. учебное пособие \(книга\)](#) 2021, Тихомиров А.В., Инфра-Инженерия
5. [Технология теплоизоляционных и акустических материалов: учебное пособие](#) 2019, Мухтарова А. Р., Сафин Р. Р., Хасаншин Р. Р., Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ)

Қосымша әдебиеттер тізімі:

1. Султанаев К.Т. Стеновые материалы и изделия на основе отходов промышленности и местного сырья [Текст] : Учебное пособие / К.Т. Султанаев. - Тараз :Тараз университеті, 2013. - 80с. - 230т. 00т.
2. УДК 691(075) Теплоизоляционные и акустические материалы» для специальности: 5В073000 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»: Учебно-методический комплекс дисциплины. / Сост. М.Т. Жугинисов. - Алматы: КазНТУ, 2012. - 113 с.
3. Байбулеков А.Б. Бетоны и их особенности (информационно-справочные материалы) [Текст].; учебное пособие / А.Б. Байбулеков, К.С. Байболов. - Шымкент.; "НұрлыБейне", 2016. - 292 с.
4. Сағындықов А.Ә. Құрғақ құрылыс қоспалары [Электрондық ресурс] : электронды оқу құралы / А.Ә. Сағындықов. - Тараз : ЖАТО, 2019. - 14,3 МБ : CD. - Б/ж.
5. Үдербаев С.С. Құрылыс материалдары: қасиеттері және өндірілуі [Мәтін]: оқу құралы / С.С. Үдербаев. - Қызылорда: Тұран университеті, 2007. - 208 б. - ISBN 9965-479-22-4: 540т. 00т.

Ұсынылатын:

1. Абдушкұров, Ф.Б. Құрылыстық материалтану. Есептер жинағы мен зертханалық практикумы [Текст]: оқу құралы / Ф.Б. Абдушкұров, С.Т. Дузельбаев. - Алматы: Бастау, 2026.
2. Ишкова, И.А. Архитектурное материаловедение [Текст].; учебник / И.А. Ишкова. - 2-е изд., стереотип. - М.; Издательский центр "Академия", 2019. - 192 с.
3. Мамлюк, М.С., Заниевски, Д.П. Азаматтық нысандарда қолданылатын құрылыс материалдары: Оқулық. 1-том / Ағыл. тіл. ауд. Е.Т. Бесімбаев, Д.Т. Сартаев, А.М. Байсариева; ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы.- Алматы: Қазақтілі, 2016. - 216 б.-ISBN 978-601-291-338-5.
4. Жүсіпбеков Ә.Қ. Техникадағы материалдар, материалдардың құрылымы және қасиеттері [Мәтін] : оқу құралы / Ә.Қ. Жүсіпбеков, Д.Т. Ходжибергенов, Ж.Ә. Садықов. - Алматы : Эверо, 2017. - 200 б.
5. Теплоизоляционные и акустические материалы: Методические указания по выполнению