

«Қорғауға жіберілді»

БББ жетекшісі



Ескермесов Ж.Е.

« 8 »

06

2026 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Тараз қаласындағы жылына 100000 м³ пластикалық тәсілмен толтырғыш өндіру цехы

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

Орындаған



Тұрғынбекова А.

Ғылыми жетекшісі



т.ғ.к., Баялиева Г.М.

6B07320

Тараз 2026

КЕАК «ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТІ»

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

Диплом жобасын (жұмысын) орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Студент Тұрғынбекова А.Б.

Жобаның (жұмыстың) тақырыбы Тараз қаласындағы жылына 100000 м³ пластикалық тәсілмен толтырғыш өндіру цехы

ЖОО «СН» 10 2025 ж. бұйрығымен бекітілген № 138

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

Жобаға (жұмысқа) берілген негізгі көрсеткіштер Тараз қаласындағы жылына 100000 м³ пластикалық тәсілмен толтырғыш өндіру цехы

Диплом жобасында (жұмыс) каралуға тиісті сұрақтардық 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 әдебиеттерімі:

1. Нүсіпбеков, Б.Р. Жылу сақтақтағыш 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 сақтақтағыш 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. Хасаншин. - 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 әдебиеттерімі:

1. Султанаев Қ.Т. Стеновые материалы и изделия на основе отходов промышленности и местного сырья [Текст] : Учебное пособие / Қ.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. 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. Ходжиберген, 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	

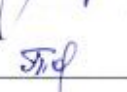
**Диплом жобасын (жұмыс) дайындау
КЕСТЕСІ**

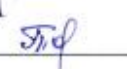
№ р/н	Бөлімдердің аттары, қаралған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсететін мерзімі	Ескертпелер
1	Технологиялық бөлім	27.03 – 28.04.26ж	
2	Сәулет – құрылыс бөлімі	07.04 – 30.04.26ж	
3	Техника – экономикалық негіздемесі	07.05 – 18.05.26ж	

Тапсырманы берген күн «25» қантар 2026ж.

Кафедра меңгерушісі  Ескермесов Ж.Е.

Жобаның (жұмыс) жетекшісі  Баялиева Г.М.

Тапсырманы орындауға алды  Тұргынбекова А.Б.

Студент  Тұргынбекова А.Б.

Аннотация

Диплом жұмыстың тақырыбы «Тараз қаласындағы жылына 100000 м³ пластикалық тәсілмен толтырғыш өндіру цехы»

Замануи құрылыста, керамикалық құрылыс материалдар өте қажет.

Жамбыл облысында тұрмыстық құрылыстың даму темпі жоғары.

Осыған орай сапалы эффективті және арзан құрылыс материалдарды өндіріп шығару өте маңызды.

Жергілікті, арзан материал мен өндірістік қалдықтар негізінде жасалатын керамзит технологиясы көп деген энергоэффективті технологиялардың бірі.

Аннотация

Тема дипломной работы «Цех по производству заполнителя пластическим способом 100000 м³/год в городе Тараз»

Керамические строительные материалы являются востребованными в современном строительстве. Поэтому осуществляется модернизация существующих и ввод в действие новых предприятий по выпуску строительной керамики.

В связи с быстрыми темпами развития жилищного строительства в Жамбылской области и постоянного расширения черты города, возникает проблема нехватки качественных, эффективных и дешевых строительных материалов. Частично эту проблему можно решить, производством керамзита на основе местного дешевого сырья и отходов промышленности.

Abstract

The theme of the graduation project " Plastic filler production plant 100000 m³ /year in Taraz "

Ceramic building materials are popular in modern construction. Therefore carried out modernization of existing and introduction of new enterprises for the production of building ceramics.

Due to the rapid development of housing construction in Zhambyl region and the constant expansion of the city limits, there is a shortage of high-quality, effective and low-cost building materials. Partly this problem can be solved on the basis of expanded clay production of cheap raw materials and local waste industry.

Мазмұны

Кіріспе

1 Технологиялық бөлім

- 1.1 Құрылыс орнының технико-экономикалық негізделуі
- 1.2 Материалдың сипаттамасы және номенклатурасы
- 1.3 Кәсіпорынның жұмыс режимі және өндірістік бағдарламасы
- 1.4 Шикізаттың технологиялық сипаттамасы, шикізат қоспасы компоненттерінің есебі
- 1.5 Технологиялық желілердің өнімділігін есептеу
- 1.6 Өндіріс әдісін және тәсілдерін таңдау, технологиялық схема және өнім дайындау технологиясы
- 1.7 Негізгі технологиялық жабдықтың техникалық сипаттамасы және есебі
- 1.8 Керамзитті күйдіруге арналған айналма пештің жылу балансы
- 1.9 Өндірістік экология

2. Сәулет – құрылыс бөлімі

- 2.1 Құрылыс аумағының сипаттамасы
- 2.2 Бас жоспарды тұшырымдау
- 2.3 Құрылыс учаскесінің негіздемесі және жалпы жағдайы
- 2.4 Көлемдік-жоспарлық шешімдер
- 2.5 Архитектуралық-конструктивті шешімдер
- 2.6 Инженерлік қамтамасыз ету
- 2.7 Антисейсмикалық шаралар

3 Техника – экономикалық негіздемесі

- 3.1 Жобаланатын цехтың жалпы технико-экономикалық негіздемесі
- 3.2 Капиталды шығындар және амортизациялық аударымдардың есебі
- 3.3 Еңбекақы қорын есептеу
- 3.4 Дайын өнімнің өзіндік құнының калькуляциясын есептеу
- 3.5 Кірісті, рентабельділікті, қор қайтарымын, өтімділік мерзімін есептеу

Қорытынды

Қолданылған әдебиеттер

Кіріспе

Жеңіл бетондар дайындау үшін әртүрлі кеуекті материалдар қолданылады: жасанды- аглопорит, перлит, қожды пемза және т.б, табиғи- туф, пемза және т.б.

Жасанды кеуекті толтырғыштардың ішінен қазіргі уақытта керамзит кеңінен таралған

Кейбір саздар күйдіру кезінде ісініп кетеді. Бұл құбылыс саздан кеуекті материал – керамзит алу үшін қолданылған.

Керамзит – силикатты жыныстарды жылдам күйдіру кезінде ісіндірумен алынатын жасанды кеуекті материал. Керамзит өндірісінде негізгі шикізат болып тез балқитын саздар, жеке жағдайларда трепел, тақтатас немесе ЖЭС күлдері қолданылады. Бастапқы шикізатты күйдіру кезінде ісіндіру нәтижесінен алынған өлшемі 5 мм болатын доғал қалыпты түйіршікті керамикалық құм деп атайды, ал өлшемдері 5-тен 40 мм-ге дейін болатындарды – керамзитті қиыршық тас д.а. қазіргі уақытта керамзитті негізінен айналма пештерде күйдіреді. Перспективті болып қайнап тұрған және атқылап тұрған кабаттарда күйдіретін Германияда әзірленген вибрациялық әдіс, сонымен қатар қысым түсуі кезінде балқыма тамшыларынан керамзит алу әдісі саналады. Керамзит барлық жасанды кеуекті толтырғыштар өндіру көлемі бойынша бірінші орынға ие. Оны дайындауға күйдіру кезінде ісіну қабілетімен сипатталатын тез балқитын сазды жыныстар жарамды болып саналады.

Сазды жыныстар минералогиялық құрамының күрделігімен ерекшеленеді және сазды минералдардан (каолинит, монтмориллонит, гидроқабаттас және т.б) бөлек кварц, дала шпаты, карбонат, темір, органикалық қоспалардан тұрады. Сазды минералдар сазды заттар түзеді – сазды жыныстардың дисперсті бөлігі (бөлшектері 0,005 мм-ден кем). Тегінде саздарды 30% сазды заттан тұратын сазды жыныстар деп атайды.

Керамзит өндірісі үшін 30% кварцтан тұратын монтмориллонитті және гидроқабаттасты саздар әбден жарамды. Жалпы құрамында SiO_2 70%-дан көп болмауы қажет, Al_2O_3 — 12% кем емес (мейлінше 20% шамасында), $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ - 10%-ға дейін, органикалық қоспалар – 1-2% болуы тиіс.

Бұл жыныстардың химиялық құрамы келесі шамада болады: 50-55% - SiO_2 , 15-25%- Al_2O_3 , до 3%- CaO , до 4%- MgO , 6,5-10%-($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$), 3,5-5%-($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$). Олар құмды және шаңды бөлшектерінің 30%-нан аспауы қажет, сонымен қатар карбонатты бөлшектері 0,2 мм-ден ірі, гипс және жіңішке дисперсті органикалық қоспалардың 1-2%-нан тұрады. Керамзит өндірісінде шикізат ретінде ЖЭС күлін немесе күл қожды қоспа қолданылады.

Керамзитті шикізат ісінудің 2 коэффициентінен кем болмауы тиіс (ісінген көлемнің шикізат грануласы көлеміне қатынасы), күйдіру температурасы 1523 К-дан жоғары емес, ісіну аралығы 50 К-дан кем емес болуы тиіс. Кейбір саздар күйдіру кезінде ісінеді. Мысалы, сазды кірпіш өндірісінде ақаудың бір түрі – күйдіріп жіберу – кейде ісінумен қатар жүреді. Бұл құбылыс саздан кеуекті материал – керамзит алу үшін қолданылады.

Керамзитті шағылды сапа бойынша бірінші және екінші санатта, үйінді тығыздығы бойынша он маркада шығарады: 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700 және 800. Әрбір маркада тығыздығы бойынша керамзиттің беріктігіне анықталған маркасы сәйкес келеді. Толтырғыш құрамында қайнау кезінде сынама массасында 5%-дан аса жоғалуды тудыратын әктасты және басқада қоспалар болмауы қажет, массасының 8%-дан көп емес жоғалтуымен кезек-кезек мұздатудың және ерітудің кем дегенде 15 циклына төзуі қажет (жоғары санатты қиыршық үшін 5%). Керамзит үшін толтырғыш пішіні коэффициентінің орташа мәні 1,5 болуы тиіс. Тығыздығы 400 кг/м³ дейінгі керамзиттер үшін 1 сағаттағы су сіңіргіштік 25%-дан аспауы қажет, 450-600 кг/м³ - 20%, 700-800 кг/м³ - 15%. Жоғары санатты қиыршықтың сапасы үйінді тығыздығы және беріктігі бойынша вариация коэффициенті алдыңғы 12 ай ішінде 5 және 15%-ға сәйкес нормаланады.

Жеңіл бетондар үшін кеуекті толтырғыш ретінде, сонымен қатар сеппе түріндегі жылу оқшаулағыш материал ретінде, бастысы керамзитті қиыршық тас алу мақсатында қолданады. Оның түйіршігі дөңгелек пішінді болады. Құрылымы кеуекті, ұяшықты. Оның үстіңгі қабатында жиі тығыз қабықша болады. Керамзитті қиыршық тастың түсі әдетте қоңыр, сынғанда – қара түсті. Оны айналма пештерде оңай балқитын саздарды күйдіру кезінде ісіндірумен алады. Түйіршіктерінің өлшемдері 5-40 мм болатын мұндай шағыл аязға төзімді, отқа төзімді, су сіңірмейді және цеменке зиянды заттардан тұрмайды. Керамзитті қиыршықты жеңіл бетонды конструкцияларды дайындау кезінде толтырғыш ретінде қолданады.

Керамзитті шағыл – жеңіл бетондарға арналған кез келген пішіндегі көбінесе қырлы келетін, 5-тен 40 мм-ге дейін түйіршіктерінің өлшемдерімен, керамзиттің ісінген массасының ірі кесектерін ұсақтау жолымен алынатын толтырғыш. Керамзитбетон көбінесе қабырғалық материал ретінде кеңінен қолданылады. Керамзитбетоннан жасалған қабырғалық панелдер еліміздің аудандарында құрылыс индустриясының негізі болды. Әсіресе жақсы ісінген жеңіл керамзитті қиыршық тастың 300, 400, 500-ге дейінгі (үйінді тығыздығы бойынша) маркалары қабырғалық панелдер үшін қолдану тиімді болып саналады. Жылу оқшаулағыштық ірі кеуекті керамзитбетон – осы толтырғышта алуға болатын ең жеңіл бетон. Оның тығыздығы цементтің минималды шығынында керамзитті қиыршық тастың үйінді тығыздығынан сәл ғана көп. Керамзитте 700,800 маркаларынан көпір құрылысында ерекше маңызды конструкция массасын төмендету үшін аражабын және жабын панелдер өндірісіне қолданатын сығылуда беріктігі 20,30,40 МПа болатын құрылымдық жеңіл бетондар алады.

1. Технологиялық бөлім

1.1 Құрылыс орнының технико-экономикалық негізделуі

Жеңіл бетондар үшін кеуекті толтырғыштар өндіру құрылыс кешені дамуының басым бағыттарының бірі болып саналады. Өндірістік және

азаматтық құрылыстың дамуы экологиялық таза, бәсекеге қабілетті және арзан бұйымдарды өндіруді және қолдануды кеңейту қажеттігін айқындайды.

Жамбыл облысында тұрғын-үй құрылысының жылдам дамуына және қала аумағының кеңейуіне байланысты сапалы, тиімді және арзан құрылыс материалдары жетіспеу мәселесі туындап отыр. Бұл мәселені жергілікті арзан шикізаттан және өндіріс қалдықтарынан аглопорит өндірумен шешуге болады.

Өндірісті ұйымдастыру үшін аймақта отын-энергетикалық ресурстар, табиғи шикізат және әртүрлі өндірістік қалдықтар бар, оларды жеңіл бетон өндірісінде қолдану құрылыс кешенін ұзақ жылдық және экологиялық таза материалдармен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Перспективалық бағыттардың бірі болып саздақ негізінде аглопорит өндіру болып саналады.

Саз сияқты табиғи тапшы шикізаттар сарқылған, сондықтан аглопорит өндірісінде негізгі шикізат болып саздақ саналады.

Жобаланатын зауыттың шикізат базасы болып Жамбыл облысы Сарыкемер кен орнындағы саздақтар саналады. Минералогиялық құрамы СГ кварцпен $d/n=3,02; 1,82; 1,91$; гематитпен $d/n=1,839; 1,686; 1,59 \cdot 10^{-10}$ м; каолинитпен $d/n=3,55; 2,75; 2,28$; ұсынылған.

Сарыкемер кен орнының сазды шикізаты кептіруге орташа сезгіштікті болады (127-143 сек.) қалыптық ылғалдылық (абсолютті) кезінде 24% және шөктіру кезінде 6,5-6,6% тең.

Кварцтың, кальцит, темір гидроксидінің және басқаларының қоспалары болуы мүмкін. 0,06 мм-ден кем өлшемді бөлшектердің құрамында орташа есеппен 80%-ды құрайды. Саздақтық отқа төзімділігі - 1460°C .

Саздақ аглопорит өндірісінде негізгі шикізат болып саналады.

Жеңіл толтырғыштар өндірісінде саздақты қолдану қалыптанған қоспалардың және дайын өнімнің қасиеттерін реттеуші қосымшалар есебінен болуы мүмкін.

Қосымша ретінде лигнин, гидролиз зауытының қалдығын (Шымкент қ.) және көмір тозаңы, көмір байыту өндірісінің қалдықтарын (Қарағанды қ.) қолдану көзделіп отыр.

Мұның барлығы құрылыс және зауыттың дамуы үшін жақсы перспективаларға себепші болады.

Жобаланатын цехтың жылдық қуаты 100000 м^3 аглопорит өндірісіне есептелген, мұнда кең ауқымды аймақтық нарық, кіреберіс жолдар, жұмысшы күштер ресурсы, құрылыста қажеттілік, жақсы шикізат базасы қарастырылған.

Құрылыс ауданы игерілген болып саналады, цехты инженерлік қамтамасыз ету Тараз МАЭС-нің қолданыстағы желілерінен және имараттарынан шешіледі.

1.2 Материалдың сипаттамасы және номенклатурасы

Керамзит ішінен кеуекті құрылымды болатын тығыз бұдырлы қабықшасымен доғал пішінді түйіршіктерден тұратын материалды білдіреді. Кеуектері тұйық, негізінен сфералық пішінде, кварц, далалық шпат, гематит және басқада ерімейтін сазды минералдар, сонымен қатар жаңа пайда болу – муллит және кристобалиттен тұратын силикатты шыныдан жасалған жіңішке қабырғалармен бір-бірінен бөлінген. Кеуектер материал құрылымында біркелкі таралған, олар өте майда, өлшемдері бірнеше ондық ангстремнен 1-2 мм-ге дейін. Керамзиттің шыны тәрізді массасының тығыздығы 2300-ден 2700 кг/м³ дейін құрайды. Кесекте көлемдік масса 200-ден 1400 кг/ м³ шамасында ауытқиды. Түйіршіктерінің өлшемдеріне байланысты керамзитті шағыл үш фракцияға бөлінеді: 5-тен 10 мм-ге дейін, 10-нан 20 мм дейін, 20-дан 40 мм дейін. Көлемдік үйінді массасына байланысты керамзитті шағыл мына маркаларға бөлінеді 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800. Сығылуға беріктігі бойынша керамзит А және Б класстарына бөлінеді. Сығылу (цилиндрде басу) кезінде шағылдың беріктігі класына байланысты келесі көрсеткіштермен сипатталады:

Кесте 1. Сығылу (цилиндрде басу) кезінде шағылдың беріктігі класына байланысты көрсеткіштер

Шағыл маркасы	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800
Шағыл беріктігі, МПа (кгс/см ²): А класы	0,4 (4)	0,5 (5)	0,7 (7)	1 (10)	1,3 (13)	1,6 (16)	2 (20)	2,5 (25)	3 (30)	3,5 (35)	4,5 (45)	5,5 (55)
Б класы	0,3 (3)	0,4 (4)	0,6 (6)	0,8 (8)	1 (10)	1,2 (12)	1,5 (15)	1,8 (18)	2,1 (21)	2,5 (25)	3 (30)	4 (40)

Керамзиттің су сіңіргіштігі (массасы бойынша) 1 сағат ішінде оның маркасына байланысты 15-тен 25% шамасында болады. Керамзитті шағыл массасын жоғалтуымен мұнымен 8%-дан көп емес кезек-кезек мұздату мен ерітудің (Мрз 15) кем дегенде 15 циклына төзу қажет.

Керамзит негізінде әртүрлі мақсаттағы керамзитбетондар дайындайды: жылу оқшаулағыштық, конструкциялық-жылу оқшаулағыштық және конструкциялық.

Жылу оқшаулағыштық керамзитбетон тығыздығы 500 кг/м³ және беріктігі 1,5 МПа (15 кгс/см²) дейін болады, оларды қоршауыш конструкцияларды – өндірістік цехтардың жабындарын, тұрғын үйлердің шатыр асты аражабындарын, мұздатқыштар қабырғаларын, жылу трассалары құбырларын және т.б. жылу оқшаулау үшін қолданылады. Бұл бетонның жылу өткізгіштігі 0,174 Вт/(м*К) кем болмауы қажет.

Конструкциялық- жылу оқшаулағыштық керамзитбетон тығыздығы 700-ден 1400 кг/м³ және беріктігі 3,5-тен 10 МПа (35-100 кгс/см²) дейін болады, ғимараттардың сыртқы қабырғаларына, біріктірілген жаппалар және т.б. үшін қолданылады. Керамзитбетонның жылу өткізгіштігі оның тығыздығына байланысты келесі мәндерде болады:

Кесте 2. Керамзитбетонның жылу өткізгіштігі

Тығыздығы, кг/м ³	800	1000	1200	1300	1400	1500	1600
Жылу өткізгіштігі, Вт/(м*К)	0,29	0,348	0,464	0,522	0,58	0,638	0,696

Конструкциялық керамзитбетон 150-ден 300 маркаларын 1200-1800 кг/м³ тығыздығымен негізінен ішкі көтеруші конструкцияларға – бағандар, бөренелер, аражабындар және т.б, сонымен қатар көпір құрылысында және кеме құрылысында қолданылады.

1.3 Кәсіпорынның жұмыс режимі және өндірістік бағдарламасы

Технологиялық жабдықты, шикізат ағымын және т.б. есептеу үшін бастапқы мәліметтер болып цех жұмысының режимі саналады. Жұмыс режимі құрылыс материалдары кәсіпорындарын жобалаудың технологиялық нормалары бойынша еңбек заңнамасына сәйкес бекітіледі. Цех жұмысының режимін бекіткен жағдайда жабдықтарды толық қолдану /негізгі қорды/ және тәулігіне жұмыс ауысымын көп мөлшерде қабылдау мүмкіндігін қамтамасыз етуге талаптану қажет.

Керамзитті шағыл өндіру бойынша зауыт мыналарды қамтиды: саз қоймасы, даярлау-қалыптау, кептіргіш, пеш, сорттау бөлімі және дайын өнімдер қоймасы.

Цех жұмысының режимі жасанды кеуекті толтырғыштарды үздіксіз жыл бойы 8 сағат бойынша 3 ауысымда қабылдайды. Жұмыс уақытының жылдық қоры норма бойынша – 8760 сағат.

Негізгі күйдіргіш жабдықты қолдану коэффициенті агломерациялық машина үшін (2,5*40) 0,92. Жылдық жұмыс күнінің саны 260.

Кесте 3. Цехтың өндірістік бағдарламасы

Бұйым түрі	Жылына		Тәулігіне		Ауысымына		Сағатына	
	т	м ³	т	м ³	т	м ³	т	м ³
Керамзитті шағыл	50000	100000	192,31	384,62	64,1	128,2	8,0	16,0

Керамзитті қиыршықтасқа (керамзитті гравийге) сипаттама

Керамзитті қиыршықтас – жеңіл толтырғыштардың кең таралған түрі. Ол арнайы дайындалған сазды жоғары температурада (1100–1200 °С) күйдіру арқылы алынады. Күйдіру кезінде саз массасы ісініп, ішінде көптеген жабық кеуектер түзіледі. Нәтижесінде сыртқы қабығы берік, ал ішкі құрылымы кеуекті жеңіл түйіршіктер пайда болады.

Негізгі техникалық сипаттамалары

Көрсеткіш	Мәні
Материал түрі	Жасанды кеуекті толтырғыш
Шикізат	Балшық (саз)
Түйіршік пішіні	Домалақ немесе сопақша
Фракциялары	5–10 мм; 10–20 мм; 20–40 мм
Үйінді тығыздығы	250–600 кг/м ³
Нақты тығыздығы	800–1400 кг/м ³
Жылу өткізгіштігі	0,08–0,18 Вт/(м·°С)
Су сіңіргіштігі	8–25 %
Аязға төзімділігі	F15–F50
Отқа төзімділігі	Жанбайтын материал
Қысуға беріктігі	0,6–6,0 МПа
Экологиялық қауіпсіздігі	Зиянды заттар бөлмейді

Артықшылықтары

- Жеңіл салмақты;
- Жоғары жылуоқшаулағыш қасиетке ие;
- Дыбыс оқшаулау қабілеті жақсы;
- Отқа төзімді;
- Аязға төзімді;
- Экологиялық таза материал;
- Биологиялық әсерлерге (зең, саңырауқұлақ, шіру) төзімді.

Қолданылу саласы

Керамзитті қиыршықтас:

- жеңіл бетондар өндіруде;
- қабырға блоктарын дайындауда;
- шатырлар мен едендерді жылуоқшаулауда;
- инженерлік желілерді көму кезінде;
- жол және гидротехникалық құрылыстарда;
- ғимараттардың қабырға қуыстарын толтыруда кеңінен қолданылады.

Қысқаша сипаттама

Керамзитті қиыршықтас – сазды жоғары температурада күйдіру арқылы алынатын жасанды кеуекті толтырғыш. Материалдың тығыздығы төмен, беріктігі жеткілікті, жылу және дыбыс оқшаулау қасиеттері жоғары. Осы қасиеттерінің арқасында ол жеңіл бетондар өндірісінде және құрылыс конструкцияларын тиімді жылуоқшаулауда кеңінен пайдаланылады.

1.4 Шикізаттың технологиялық сипаттамасы, шикізат қоспасы компоненттерінің есебі

Керамзит өндіру үшін бастапқы шикізат ретінде Жамбыл облысы Сарыкемер кен орнындағы саздақты қолданамыз.

Минералогиялық құрамы СГ кварцпен $d/n=3,02; 1,82; 1,91$; гематитпен $d/n=1,839; 1,686; 1,59 \cdot 10^{-10}$ м; каолинитпен $d/n=3,55; 2,75; 2,28$; ұсынылған.

Саздақты шикізаттың табиғи қасиетін жақсарту үшін – жалпы шөктіруді, кептіруге және күйдіруге сезгіштікті азайту, қалыптауыш қасиеттерді жақсартады және қосымшаларды көптеп қолданады.

Жанғыш қосымша ретінде шихтаға көмір тозаңын және лигнин жүктелінеді. Көмір тозаңы масса қасиетіне және дайын өнімдерге тікелей кешендік әсер етеді.

Көмірсульфаты-көмір тозаңы өндірістік қалдықтары қара түсті ісенген материалды білдіреді. Көмір тозаңының сипаттамалары – ылғалдылығы – 10-11%; күлділігі – 18-20%. Ұшпалық заттардың шығуы 32-33%, күкірт мөлшері 4-5%. Жылуөткізгіштік қабілеті 3800 ккал/кг.

Лигнин ағаш спиртін өндіруден қалған қалдық болып саналады және тек қана шөктіруші және жандырғыш қосымша емес, сонымен қатар пластификатордың рөлін атқарады. Тозаңды саздақтарға, кептіруге сезгіш қосымша ретінде лигнинді қолдану олардың қалыптық қасиеттерін жақсартады және кептіру кезінде бұйымдардың жарықтануын төмендетеді; жанғыш қосымша ретінде лигнин күйдіру сапасын жақсартады. Лигнинді пластикалық массаның көлеміне қарай 5-тен 20% дейін қосады. Кеуекті кірпіш алу үшін оның мөлшерін 40%-ға дейін жеткізу мүмкін. Лигниннің шынайы тығыздығы шамамен 1300-1360 кг/м³ құрайды.

Шикізат материалдарының химиялық және электік құрамы 4-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 4. Шикізат материалдарының химиялық құрамы

Компонент атауы	Оксидтер құрамы, %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O+ K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	ппп

Сарыкемер кен орнындағы саздақтар	52	15,32	4,4	10,7	4,14	-	-	0,25	5,74
Көмір тозаңы	43,28	17,36	14,17	4,58	5,02	0,08	-	2,96	12,55
Лигнин	14,29	5,16	9,23	28,45	19,3	-	2,98	4,39	16,2

Кесте 5. Шикізат материалдарының минералогиялық құрамы

Материал	Құрамы, мас. %					
	кварц	каолинит	Дала шпаты	кальцит	гипс	гематит
Саздақтар	37	30	12	15	2	4

Кесте 6. Шикізат материалдарының электік құрамы

Материал	Електегі қалдықтар, мм							Мк
	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	<0,14	
Саздақ	8	10	12	35	25	25	5	2,1
Көмір тозаңы	-	-	-	5,2	35,2	25,3	34,4	0,84

Сазды шикізатты физико-химиялық зерттеу МЕМСТ 21216.1-81 – МЕМСТ 21216.12-81 әдістемесіне сәйкес орындалған, ал сазды шикізаттың жіктелуі МЕМСТ 9169-75 бойынша орындалған. Зерттеулердің нәтижесі 2.3-2.9 кестесінде және 2.10 кестесінде – сазды шикізаттың жіктелуі көрсетілген.

Кесте 7. Сазды шикізаттың жалпы сипаттамасы

№	Сынаманың атауы	Саздың түсі	HCl-ға қатынасы
1	Саздақ	Ақшыл-сары	қайнамайды

Кесте 8. Сазды шикізаттың ластануы

№	Сынаманың атауы	Електегі жалпы қалдық	Жеке қалдықтар	Қалдықтың сипаттамасы
			Елек тесіктерінің өлшемі, мм	

		1,25, %	5,0	3,0	2,0	1,0	0,5	
1	Саздақ	0,06	0,00	0,00	0,00	4	4	саздың темір кесектері, пиритті қосылу 2 мм-ге дейін

Кесте 9. Сазды шикізаттың електік құрамы

Саздар	Фракциялардың өлшемі, мм					Жіңішке фракциялардың мөлшері бойынша шикізаттың топтамасы
	0,06-дан көп	0,06-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001- ден аз	
	Фракциялардың құрамы, %					
Саздақ	0,32	20,0	15,2	30,0	34,4	Төмен дисперсті

Кесте 10. Отқа төзімділік сипаттамасы

Сынаманың атауы	Отқа төзімділік көрсеткіші, °С	Сазды шикізат тобының атауы
Саздақ	1150	Тез балқымалы

Кесте 11. Сазды шикізаттың күйеженің тектелуі

Сынаманың атауы	Көрсеткіштердің атауы	Күйдіру температурасы, °С			
		950	1000	1050	1200
Саздақ	Су сіңіргіштік, %	9,6	7,9	5,8	Балқыды
	Тығыздық, кг/м ³	1990	2030	2110	бұл да

Кесте 12. Сазды шикізаттың иілімділігі

№	Сынаманың атауы және шикізаттың құрамы	Аққыштық шегі, %	Жаю шегі, %	Иілімділік саны
1	Саздақ	37,2	26,8	10,4

Кесте 13. Сазды шикізатты кептірудегі сезгіштікті анықтау

Сынаманың атауы	Қалыптық ылғалдылық, %	Сызықты шөктіру, %	Чиж бойынша кептірудегі сезгіштік, сек	Кептірудегі сезгіштік бағасы
Саздақ	24	6,6	148	орташа сезгішті

Кесте 14. Сарыкемер кен орнындағы саздақтың МЕСТ 9169-75 бойынша топтамасы.

№	Көрсеткіштердің атауы	Көрсеткіштің өлшемі	Сазды шикізаттың тобы
1	Ірі түйіршікті қосылғыштардың мөлшері бойынша	0,06-0,25	төмен мөлшермен
2	Қосылғыштар түрі бойынша	-	Кварцты құм, саздың темірленген кесектері, 2 мм-ге дейін пиритті қосылғыштар
3	Шынықтырылған затқа қайта есептеуде Al_2O_3 –тің мөлшері бойынша, %	10,5-11,5	жартылай қышқыл
4	Бояғыш тотықтар мөлшері бойынша, %	3,4-3,9	жоғары мөлшерімен
5	Жіңішке дисперсті фракциялардың мөлшері бойынша, %	33,6-34,4	төмен дисперсті
6	Иілімділік бойынша	10,4-10,9	иілімділігі төмен
7	Күйеженің тектелу дәрежесі бойынша;	-	күйеженің тектелуші
8	Отқа төзімділігі бойынша, °C	1150	тез балқитын
9	24% ылғалдылық кезінде кептіруге сезгіштігі бойынша, сек.	127-143	орташа сезгіштікті

Зерттеу нәтижесінде Сарыкемер кен орнындағы сазды шикізат қалыпты ылғалдылық (абсолютті) 24% және шөктіру 6,5-6,6% кезінде күйдіруге орташа сезгіштікті (127-143 сек.) болатыны анықталды.

Керамзитті шағыл шихтасының құрамы:

Саздақ - 90%,

Көмір тозаңы - 5%

Лигнин - 5%

Массаның химиялық құрамын есептеу:

$$X(\text{SiO}_2) = 52 \cdot 90/100 + 43,28 \cdot 5/100 + 14,29 \cdot 5/100 = 46,8 + 2,164 + 0,7145 = 49,6785$$

$$X(\text{Al}_2\text{O}_3) = 15,32 \cdot 90/100 + 17,36 \cdot 5/100 + 5,16 \cdot 5/100 = 13,788 + 0,868 + 0,258 = 14,914$$

$$X(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 4,4 \cdot 90/100 + 14,17 \cdot 5/100 + 9,23 \cdot 5/100 = 3,96 + 0,7085 + 0,4615 = 5,13$$

$$X(\text{CaO}) = 10,7 \cdot 90/100 + 4,58 \cdot 5/100 + 28,45 \cdot 5/100 = 9,63 + 0,229 + 1,4225 = 11,2815$$

$$X(\text{MgO}) = 4,14 \cdot 90/100 + 5,02 \cdot 5/100 + 19,3 \cdot 5/100 = 3,726 + 0,251 + 0,965 = 4,942$$

$$X(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) = 0,08 \cdot 5/100 = 0,004$$

$$X(\text{P}_2\text{O}_5) = 2,98 \cdot 5/100 = 0,149$$

$$X(\text{SO}_3) = 0,25 \cdot 90/100 + 2,96 \cdot 5/100 + 4,39 \cdot 5/100 = 0,225 + 0,148 + 0,2195 = 0,5925$$

$$X(\text{ППП}) = 5,74 \cdot 90/100 + 12,55 \cdot 5/100 + 16,25 \cdot 5/100 = 5,166 + 0,6275 + 0,81 = 6,6035$$

Күйдірілген бұйымның химиялық құрамын есептеу:

$$M_{\text{ХСОМ}} = M_{\text{ХС}} \cdot 100/(100 - 6,6035) \quad (2)$$

$$X(\text{SiO}_2) = 49,6785 \cdot 100/(100 - 6,6035) = 4967,85/93,3965 = 53,19$$

$$X(\text{Al}_2\text{O}_3) = 14,914 \cdot 100/(100 - 6,6035) = 1491,4/93,3965 = 15,968$$

$$X(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 5,13 \cdot 100/(100 - 6,6035) = 513/93,3965 = 5,492$$

$$X(\text{CaO}) = 11,2815 \cdot 100/(100 - 6,6035) = 1128,15/93,3965 = 12,079$$

$$X(\text{MgO}) = 4,942 \cdot 100/(100 - 6,6035) = 494,2/93,3965 = 5,291$$

$$X(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) = 0,004 \cdot 100/(100 - 6,6035) = 0,4/93,3965 = 0,0042$$

$$X(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,149 \cdot 100/(100 - 6,6035) = 14,9/93,3965 = 0,159$$

$$X(\text{SO}_3) = 0,5925 \cdot 100 / (100 - 6,6035) = 59,25 / 93,3965 = 0,634$$

Кесте 15 Массалардың шихталық құрамы

Компоненттің атауы	%	Оксидтер құрамы, %								
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O + K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	ппп
Саздақтар	90	46,8	13,788	3,96	9,63	3,726	-	-	0,225	5,166
АШ көмірі	5	2,164	0,868	0,7085	0,229	0,251	0,004	-	0,148	0,6275
Лигнин	5	0,7145	0,258	0,4615	1,4225	0,965	-	0,149	0,2195	0,81
Массалар құрамы		49,6785	14,914	5,13	11,2815	4,942	0,004	0,149	0,5925	6,6035
Сынықтар құрамы		53,19	15,968	5,492	12,079	5,291	0,0042	0,159	0,634	-

1.5 Технологиялық желілердің өнімділігін есептеу

Керамзит өндірісінің технологиялық схемасы келесі негізгі шамалардан тұрады: шикізат өндіру; жартылай фабрикатты дайындау және күйдіру; керамзитті салқындату және сорттау және жеке жағдайларда дайын өнімді ұсақтау. Жоғарыда көрсетілген шамалардың маңызды болып жартылай фабрикатты жайындау және күйдіру саналады.

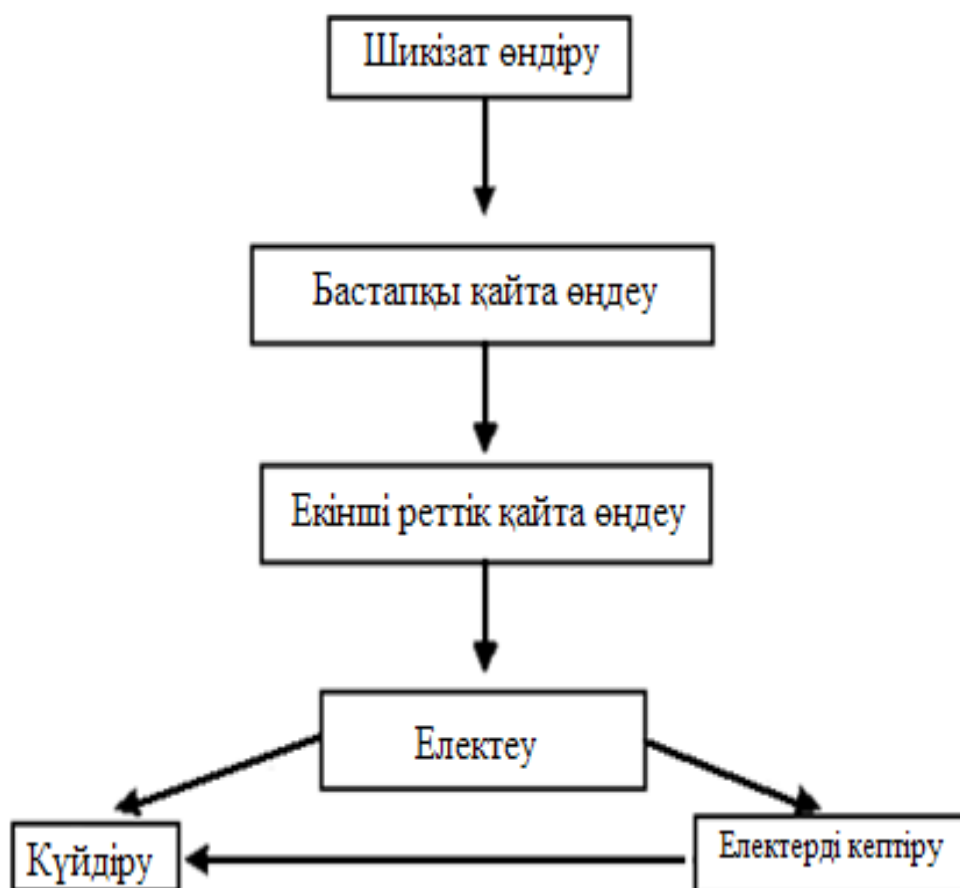
Сазды жынысты алдын-ала қайта өңдеуді өзіне қамтитын жартылай фабрикатты дайындау әдісі негізінен бастапқы шикізаттың құрылымдық-механикалық қасиетіне, оның тығыздығына, ылғалдылығына, иілімділігіне, байланысуына, біртектілігіне және т.б. байланысты болады.

Жартылай шикізатты күйдіру технологиясы және көптеген кезекті операциялар барлық әдістер үшін көбінесе бірдей, алғашында жартылай фабрикатты дайындаудың технологиялық тәсілдері қаралатын болады, кейін күйдіру және керамзит өндірісінің барлық тізбектік шамалары орындалады.

Қазіргі уақытта сазды жыныстардың физикалық-механикалық және құрылымдық қасиеттерін есепке алатын жартылай фабрикатты дайындаудың үш әдісі әзірленген: құрғақ, иілімді және ылғалды (шликерлі).

Жартылай фабрикатты дайындаудың әдістері. Жартылай фабрикатты дайындаудың құрғақ тәсілі бастапқы материал ретінде біртекті тас тәріздес (қатпарлы) сазды жыныстарды (сазды қатпарлар, аргиллиттер және т.б.) қолдану кезінде қолданылады.

Жартылай фабрикатты дайындаудың иілімді тәсілі керамзит өндірісінде көбінесе жиі қолданылады. Бұл әдіспен қопсытылған және иілімді сазды жыныстардан шикізат елегін алады.



Сурет 1. Иілімді әдіс бойынша жартылай фабрикаттарды дайындау

Жартылай фабрикатты дайындаудың ылғалды (шликерлі) әдісін жақсы жібитін саздарды қолдану кезінде пайдаланған жөн.

Кептіру және күйдіру. Керамзит алу кезінде дайындалған жартылай фабрикат термиялық өңдеудің бір қатар кезеңдерінен өтеді: кептіру, қыздыру, күйдіру және салқындату. Құрғақ әдісі бойынша жұмыс істеу кезінде електерді кептірмейді.

Кептіру. Иілімді әдіс бойынша жұмыс істейтін кәсіпорындарда жартылай фабрикатты жеке агрегатта немесе пештің өзінде кептіреді. Шикізатты кептіру негізгі операциялардың бірі болып саналатын керамикалық бұйымдарды өндірудің басқа түрлерінен айырмашылығы,

керамзит өндірісінде жоғары ісінетін саздардан жартылай фабрикатты кептіру дайын өнімнің сапасына әсер етпейді.

Жоғары ылғалдылығымен жартылай фабрикатты күйдіру кезінде електер жарым-жартылай бұзылады, алайда ісіну кезеңінде пайда болған сынықтар бірнеше есе ұлғаяды және ережеге сай қиыршық тәрізді пішінде болады.

Керамзит өндірісінде маңызды технологиялық операция болып саналатын жартылай фабрикатты күйдіру айналма пештерде іске асырылады. Айналма пештерде материалдың болу ұзақтығы 25-60 мин. құрайды. Бұл уақытта материал пештің ұзындығы бойынша күйдіру, қыздыру, ісіну және салқындату аймақтарынан өтеді. Керамзитті күйдіру үшін бір барабанды және қос барабанды пештер қолданылады.

Айрықша заманауи болып күйдірудің екі сатылы әдісі саналады. Мұндай жағдайда жартылай фабрикат күйдіру агрегатында күйдіріледі және 500-600 градусқа дейін қыздырылады, содан соң материал бірден күйдірілуге түсіріледі. Мұнымен қалдық газдардың жылуы толық айрықша қолданылады, жартылай фабрикаттың аралық салқындатылуы алынады және күйдіру құрылғысының өлшемдері азаяды. Мұндай режим бойынша күйдіру, жартылай фабрикатты күйдіру және қыздыру үшін арналған өздігінен жетегімен кіші диаметрлі ұзын барабаннан және ісінуге арналған үлкен диаметрлі қысқа барабаннан тұратын қос барабанды пеште жүзеге асырылады. Айналма пештің өнімділігін анықтау үшін А.Н. Ивановтың формуласын қолдануға болады:

$$G = \frac{4,62D^3 \cdot 10^6}{q_{yk}}$$

G – пештің өнімділігі, м³/сағ.; D – пештің ішкі диаметрі, м; q – күйдіруге кететін жылудың меншікті шығыны, кДж/кг; q_k – керамзиттің сеппе көлемдік массасы, кг/м³.

Керамзитті салқындату. Айналма пештен шыққан керамзит 950-1050 С-та болады. Керамзитті фракциялауға (шашыратуға) болатын 50-70С температураға дейін салқындату үшін оны пештен тоңазытқышқа жөнелтеді. Салқындату режимі електердің беріктігіне, әсіресе тығыз үстіңгі қабатқа әсер етеді. Барабанды және шұңқыр тоңазытқыштарда баяу салқындату кезінде керамзиттің құрылымы ең жақсы болады.

Керамзитті шашырату және ұсақтау. Керамзит салқындатудан кейін сортталуға түседі, ал кейбір жағдайларда ұсақталуға түседі. Керамзитті шағылды үш фракцияда: 5-10, 10-20 және 20-40 мм, ал керамзитті құмды 1,2-5 және 0,1-1,2 мм фракцияларына шашыратады.

Керамзитті виброелектерде, елек-бурастарда және қиыршық сорттағыштарда сорттайды. Құм алу кезінде керамзитті бұдыр арқалықтарымен тоқпақты және иінді уатқыштарда ұсақтайды.

Керамзит өндірісінің таңдалған иілімді әдісі бастапқы шикізат материалдарын қолдану кезінде аса лайықты және оңтайлы болып саналады.

Өндірістік процесс келесі әдіспен жүзеге асырылады.

Саздарды карьерден автотүсіргіштермен 7 тәулік бойы цех жұмысын қамтамасыз ететін саз қоймасына жөнелтеді. Қоймадан сазды көпірлі грейферлі жүккөтергішпен саз қопсытқыш СМ-1031А машинасына береді, бұл машинаның астында қайта өңдеудің барлық желілердің қоректенуін реттеуші СМ-1090 топсалы жәшікті қоректендіргіші орнатылған. Сазды бастапқы өңдеуге СМ-1198 тас бөліп шығаратын біліктерге және сазды алдын ала ылғалдайтын және қажет болғанда оған сұйық қоспалар енгізетін СМ-1238 сұрткіш торларымен саз араластырғышқа түсіреді.

Екіншіден сазды СМ-1241 саз ұнтақтағышында қайта өңдейді. Егер сазда әктас қосындылары болатын болса, саз ұнтақтағыштың орнына СМ-365 дымқыл ұнтақтау сырғымасын орнатады. Електер 6-дан 12 мм-ге дейін өлшемдегі саңылаулары бар арнайы мүштігімен СМ-294 топсалы прессінде пішіндейді. Ісіну аралығы 50^0 -тан кем және ісіну коэффициенті 2,5 кем болатын саздарды қолдану кезінде шикізат електерін отқа төзімді ұнтақпен дәрілеуді орнату қарастырылады. Ылғалдылығы 22-24% болатын електерді диаметрі 2,8 м, ұзындығы 20 м болатын кептіргіш барабанда кептіреді. Кептіруден соң електе қалған ылғал 10-12% құрайды. Кепііргіш барабаннан топсалы элеватормен електер айналма пештің 10 сағаттық жұмысын қамтамасыз етуші бункер қоймаға жөнелтіледі. Бункер қоймадан СМ-864 таразы дозаторымен електер диаметрі 2,5 м, ұзындығы 40 м және өнімділігі 14,1 м³/сағ болатын айналма пешке беріледі. Күйдірілген електер қабат тоңазытқышқа келеді, мұнда 60-80⁰С температурасына дейін салқындатылады, содан кейін сорттау бөліміне беріледі. Шашырату үшін барабан електі (қиыршық сорттағыш) қолданады. 0-5, 5-10, 10-20 және 20-40 мм фракциялары бойынша сортталған керамзит, өнімді 3,5 тәулік шығаруға есептелген 8 сұрлемде сақталады.

1.6 Өндіріс әдісін және тәсілдерін таңдау, технологиялық схема және өнім дайындау технологиясы

Бетонға арналған толтырғыштарды өндіру материалдардың көп мөлшерін қайта өңдеумен және тасымалдаумен байланысты. Мұнымен өңделетін материалдардың көлемі технологиялық (күйдіру, кептіру) және механикалық (алып кету, ысырап ету) сипаттағы шарасыз шығындарға байланысты өзгереді. Өндірістік процесстің барлық кезеңдеріндегі өңделетін материалдарда жүретін өзгерістерді есепке алу шикізат материалдары шығынын анықтауға, есептеуге және жабдықтарды таңдауға қажет.

Жеке технологиялық операциялардан өтетін материалдар мөлшерін анықтауды жүк ағындарын есептеу деп атайды. Есепті, өндірістік бағдарламадан сүйене отырып, дайын өнімдер қоймасынан бастап, шикізат қоймасына дейін жүргізеді.

Технологиялық шығындардың өлшемін нормативті мәліметтер бойынша анықтайды. Механикалық шығындардың өлшемі көбінесе өндірістік

процессті ұйымдастыруға, қолданылатын жабдыққа және аналогты кәсіпорындардың тәжірибесі негізіне байланысты болады.

$$P_p = \frac{P_o}{1 - B/100} \quad ()$$

мұндағы: P_p — есептелген шаманың өнімділігі;

P_o — есептелгеннен кейінгі келесі шаманың өнімділігі (технологиялық ағын бойынша);

B — өндірістік қалдықтар және ақау шығындары, %.

1. Дайын өнімдер қоймасы – 0,5%

$$100000 : 1 - 0,5/100 = 100502,51 \text{ т}$$

2. Елеу кезінде шығындар 1%-ды құрайды. Артынша, ұнтақтауға түсуі қажет:

$$100502 * 1,01 = 101507,52$$

3. Керамзитті қиыршықты сорттауға тасымалдау кезінде 1% жоғалады. Артынша, түсуі қажет:

$$\frac{101517,68}{1 - 1/100} = 102543,11 \text{ т}$$

4. Құрылғыдағы шығындар - 1%. Саздақтың қалдық ылғалы есебінен болатын шығындар - 8%. Електеу кезінде су қосу есебінен болатын шығындар - 22%. Мұндай әдіспен, шығындар жиынтығы құрайды:

$$102522 * 1,30 = 133279,36$$

5. Табақшалы елекке түсу кезіндегі шығындар - 1%.

$$133279,36 * 1,01 = 134612,15$$

6. Табақшалы елекке берілген қатынаста дозаланған және жеке дайындалған 3 компонент түседі. Елекке түсетін әрбір материалдың мөлшері болуы тиіс:

Саздақ - 90%	$134612,15 * 0,90 = 121150,93$
--------------	--------------------------------

Көмір тозаңы - 5%	$134612,15 * 0,05 = 6730,6$
-------------------	-----------------------------

Лигнин - 5%	$134612,15 * 0,05 = 6730,6$
-------------	-----------------------------

7. Ұнтақтау кезінде шығындар 1%-ды құрайды. Артынша, ұнтақтауға түсуі қажет:

$$121150,93 * 1,01 = 122362,43$$

8. Тасымалдау кезінде 1% жоғалады. Артынша, диірмен алдында бункерге түсуі қажет:

$$122362,43 * 1,005 = 122974,24$$

9. 13% ылғалы және 8% қалдық ылғалы бар саздақты кептіру кезінде иісті газдармен алып кету есебінен 5% және 0,5% жоғалып, барлық шығындар 5,5%-ды құрайды. Сондықтан кептіргіш барабанға түсуі қажет:

$$122974,24 * 1,055 = 129737,82$$

10. Уатылған материалды тасымалдау кезінде 0,5% жоғалады, артынша, уатқышқа түсуі қажет:

$$129737,82 * 1,005 = 130386,5$$

11. Сазды материалды уату кезінде 1% жоғалады, артынша, уатқышқа түсуі қажет:

$$130386,5 * 1,01 = 131690,36$$

12. Қоймадан тасымалдау кезінде 0,5% жоғалады, артынша қоймаға түсуі қажет:

$$131690,36 * 1,005 = 132348,81$$

Кесте 16 Технологиялық шамалардың өнімділігі

№	Техноло- гиялық шамалар атауы	% шығын	жылына		тәулігіне		ауысымына		сағатына	
			т	м ³	т	м ³	т	м ³	т	м ³
1	Дайын өнімдер қоймасына түседі	0,5	100502,51	201005,02	386,548	773,096	128,849	257,698	16,106	32,212
2	Елеуге түседі	1	101507,52	203015,04	390,413	780,827	130,137	260,275	16,267	32,534
3	Тасымал -дау кезінде	1	102522,6	205045,2	394,317	788,634	131,439	262,878	16,429	32,859
4	Құрама- лы құрылғыдан шығуы	1	133279,4	266558,8	512,613	1025,226	170,871	341,742	21,358	42,717
5	Табақша -лы елекке түседі	1	134612,15	269224,3	517,739	1035,478	172,579	345,159	21,572	43,144
	Саздақ		121150,93	242301,86	465,965	931,930	155,321	310,643	19,415	38,830

	Көмір тозаңы		6730,6	13461,2	25,886	51,773	8,628	17,257	1,078	2,157
	Лигнин		6730,6	13461,2	25,886	51,773	8,628	17,257	1,078	2,157
6	Ұнтақ- тау	1	122362,43	244724,86	470,624	941,249	156,874	313,749	19,609	39,218
7	Тасымал- дау	0,5	122974,24	245948,48	472,977	945,955	157,659	315,318	19,707	39,414
8	Кептіргіш барабанға түседі	5,5	129737,82	259475,64	498,991	997,983	166,330	332,660	20,791	41,582
9	Ұсақтал- ған материал -ды тасымал- дау	0,5	130386,5	260773	501,486	1002,973	167,162	334,324	20,895	41,79
10	Ұсақта- луға түседі	1	131690,36	263380,72	506,501	1013,002	168,833	337,667	21,104	42,208
11	Қойма- дан тасымал-дау	0,5	132348,81	264697,62	509,033	1018,067	169,677	337,355	21,209	42,419

Жұмыс режимі жыл бойы жалғасатын цехтар үшін **дайын өнімдер қоймасын** және тиілген жүкті есептеуді цех өнімділігінен және өнімді тиеуге қажет транспорт берілуінің шақтамалық теңсіздігін негізге ала отырып жүргізеді. Қоймалардың қажетті сыйымдылығы (м³):

$$V_{\text{қойма}} = Q_{\text{п}} n k / 365, (\quad)$$

$$V_{\text{қойма}} = 200000 \times 8 \times 1,9 / 365 = 3040000 \text{ м}^3$$

мұндағы $Q_{\text{п}}$ — (шағыл, қиыршық тас, құм) өнімдер түрін шығаратын зауыттың жылдық өнімділігі, м³; n — сақтаудың ұзақтығы, тәулігіне; кәсіпорынның қуаттылығына байланысты $n=6... 8$ тәулік; k — түзету коэффициенті:

Кесте 17. Түзету коэффициентінің мәні

$Q_{\text{п}}$, мың. м³	150..500	600...800	1000...1300	1300-ден аса
k	2,0...1,8	1.6...1,5	1,4...1,3	1.3...1,1

Жұмыс режимі мезгілімен жүретін және жыл бойы тиеп жөнелтуші зауыттар үшін дайын өнімдер қоймасының сыйымдылығы (өнімнің әрбір түрі үшін) толтырғыштарды тұтыну теңсіздігінің есебімен жылына құрайды

$$V_{\text{скл}} = Q_{\text{п}} p (365 - T) / 365, (\quad)$$

мұндағы p — жыл бойы өнімді тұтыну коэффициенті, бірлік үлесінде; тұтыну шарты туралы мәліметтер жоқ болғанда $p=0,6$; T — жұмыс мезгілінің ұзақтығы, тәулік.

1.7 Негізгі технологиялық жабдықтың техникалық сипаттамасы және есебі

Негізгі технологиялық жабдықты есептеу

Материалдар шығыны:

Саздақ 19,415 т/сағ. (38,83 м³/сағ)

Көмір тозаңы 1,078 т/сағ. (2,157 м³/сағ)

Лигнин 1,078 т/сағ. (2,157 м³/сағ)

Шығын бункерлерін есептеу.

Бункерлер – сусыма материалдарды қабылдау және сақтауға арналған өздігінен жүктелінетін сыйымдылық, оның үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету үшін технологиялық жабдықтың үстінде орнатады.

Бункерлердің пішіні және өлшемі стандартталмаған және сақталатын материалдардың, қажетті қордың, жүктеу және түсіру әдістерінің, жабдықтар үйлесімінің және т.б физикалық қасиетіне байланысты қабылданады. Ең көп қолдану тапқан бункердің тік бұрышты көлденең қимасы. Әдетте бункердің үстіңгі бөлігі вертикальды қабырғалы болады, бұлардың биіктігі жоспардағы бункер өлшемінен 1,5 еседен аспауы қажет, оның төменгі бөлігін симметриялы немесе симметриялы емес көлбеу қабырғаларымен қиық пирамида түрінде орындайды. Бункерді толық босату үшін пирамидалық бөлігіндегі қабырғалардың көлбеу бұрышы жүктелінетін материалдың шынайы еңісінің бұрышынан 10-15° жоғары болуы тиіс. Екі жақты бұрыштың қабырғасы көлбеу қабырғалар арасында көкжиекке қарай 45°-тан кем емес көлбеу бұрышты болуы тиіс, ал құрамында көп ұсақ фракциялы материалдарды сақтау кезінде 50°-тан кем болмауы тиіс. Бункердің шығу саңылауларының өлшемдері сақталатын материал кесегінің максималды өлшемінен 4-5 есе үлкен және 800 мм-ден кем болмауы қажет.

Бункердің қажетті геометриялық көлемін мына формула бойынша анықтайды:

$$V_{\text{ГЕОМ}} = \frac{П_{\text{ч}} \cdot n}{\eta} \quad ()$$

мұндағы $П_{\text{ч}}$ – материал шығыны, м³/сағ;

$n=2$ - материал қоры;

η – толтыру коэффициенті, 0,85 - 0,9 тең деп қабылданады.

Бункердің қажетті геометриялық көлемін анықтаймыз №1:

$$V_{\text{ГЕОМ}} = \frac{П_{\text{ч}} \cdot n}{\eta} = \frac{1,83 \cdot 2}{0,85} = 4,31 \text{ м}^3$$

Бункердің қажетті геометриялық көлемін анықтаймыз №2:

$$V_{\text{ГЕОМ}} = \frac{П_{\text{ч}} \cdot n}{\eta} = \frac{1,81 \cdot 2}{0,85} = 4,26 \text{ м}^3$$

Бункердің қажетті геометриялық көлемін анықтаймыз №3:

$$1. \quad V_{\text{ГЕОМ}} = \frac{П_{\text{ч}} \cdot n}{\eta} = \frac{1,72 \cdot 2}{0,85} = 4,05 \text{ м}^3$$

Бункердің қажетті геометриялық көлемін анықтаймыз №4:

$$V_{\text{ГЕОМ}} = \frac{П_{\text{ч}} \cdot n}{\eta} = \frac{14,16 \cdot 2}{0,85} = 0,79 \text{ м}^3$$

Уатқыш жабдықты таңдау.

Уатқыштардың түрін және қуаттылығын таңдау уатудың дәрежесін және өнімділігін қажет ететін өнделетін материалдың физикалық қасиеттеріне байланысты болады. Ұсақталуға түсетін материал кесегінің максималды

өлшемі, оның ұсақталуға беріктігі және кедергісі есепке алынады. Материал кесегінің максималды өлшемі уатқыштың жүктеме саңылауының енінен 0,80-0,85 аспауы қажет. Ұсақталуға саздар түседі 1,83 м³/сағ, артынша орташа ұсақтауға арналған СМ-12 білікті уатқышын қолданамыз;

Эл. қозғалтқыштың қуаты – 20кВт;

Өнімділігі – 8-25 м³/сағ;

L=2,2; b=1,6 м; h=0,8 м;

Массасы -3,4 т.

Ұнтақтағыш жабдықты есептеу.

Ашық және жабық цикл бойынша құрғақ әдіспен ұнтақтау. Соңғысы жоғары меншікті үстіңгі қабатымен материал алу қажет болғанда, сонымен қатар ұсақталатын материал агрегацияға бейімдеушілігімен айрықшаланады /мысалы сөндірілмеген әк/ немесе ұсақталатын компоненттер үтімділігі бойынша қатты ажыратылатын жағдайда қолайлы.

Ұнтақтау кезінде жабық цикл бойынша өнімнің топтамасы үшін ортадан тепкіш және ауа-өрістік сепараторлар қолданады. Соңғылары әдетте шикізатты ұнтақтау кезінде оны күйдіру пештеріндегі ыстық газдармен бірқалыпты кептіруде қолданады.

Ұнтақтау бойынша цехтің қажеттілігімен (т/сағ) диірмендерді таңдауды (кесте 3.ІІ қосымша 3, кейін оның нақты өнімділігін (1) формула бойынша тексереді) бойынша жүргізеді. Егер диірменнің өнімділігі қажеттілікпен сәйкес келмесе, қажетті өнімділікті беретін диірменді есептеу бойынша таңдайды.

$$Q = 6,45 \cdot V \cdot \sqrt{D} \cdot \left(\frac{P}{V}\right)^{0,8} \cdot k \cdot b \cdot q = 6,45 \cdot 2,010 \cdot \sqrt{1,5} \cdot \left(\frac{12,3}{2,010}\right)^{0,8} \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 0,91 = 17,8 \text{ т/ч}$$

Q-құрғақ материал бойынша диірменнің өнімділігі, т/сағ;

V- диірменнің ішкі пайдалы мөлшері, =50% геометриялық мөлшерден, м³; => V=0,5·4,2=2,010м³

P=12,3 т – ұсақ денелердің массасы, т;

k- түзету коэффициенті 1,1 - 2,2;

b=0,038-0,04 –диірменнің меншікті өнімділігі т/квт·сағ пайдалы қуатымен;

q=0,91 – електеудің жұқалығына түзету коэффициенті (електе қалғаны № 0,08).

Диірмен түрі МСЦ

Диірмен индексі СМ6002А

Барабанның номиналды жұмыс көлемі, м³ 4,2

Барабанның қаптамасыз ішкі диаметрі, мм 1500

Барабанның ұзындығы, мм 3100

Диірменнің айналу жиілігі, ай/мин 25

Өнімділігі, т/сағ	15-18
Габаритті өлшемдері (ұзындығы,ені,биіктігі)	6300x3500x2500
Диірмен массасы, кг	21000
Ұсақ денелердің максималды массасы, кг	10500
Қозғалтқыштың қуаты, кВт	90
Қозғалтқыштың айналу жиілігі, ай/мин	1480

Кептіргіш құрылғыларды есептеу.

Ұсақтағыш материалдардың ылғалдылығы 2%-дан жоғары болғанда оларды құрғақ ұнтақтау біршама қиын болады; ылғал материал ұсақ денелерге және құрыштық қаптамаға жабысады, камера аралық арқалықтардың шығу саңылауларын бүркемелейді, нәтижесінде диірменнің өнімділігі күрт төмендейді. Сондықтан ұнтақтауды бірқалыпты кептірумен немесе материалды арнайы кептіргіш аппараттарда алдын ала кептіріп жүзеге асырады. Керамзит материалдар өндірісінде көбінесе кептіргіш барабандар кеңінен қолданылады.

Диірмендердің, кептіргіш барабандардың және басқада құрылғылардың кептіру өнімділігін ылғалдың буға айналған мөлшерімен анықтайды. Оны әдетте меншікті бу кернеуімен сипаттайды (кептіргіш барабанның, диірменнің және т.б 1 сағаттағы жұмыс көлемімен, 1 м³-та буланатын су мөлшерімен). Бірқалыпты ұнтақтауға және кептіруге қолданатын кептіргіш барабандардың, шарлы диірменнің меншікті бу кернеуігін А есептеу кезінде тең деп қабылдайды: саздақты кептіру кезінде – 20-40 кг/м³·сағ;

Берілген өнімділікке сүйене отырып (материалдан 1 сағатта жойылуы тиіс су мөлшері, кг) кептіргіш барабанның қажетті ішкі көлемін мына формула бойынша есептейді:

$$V_{\text{в}} = \frac{W}{A} = \sigma_1 \cdot \frac{\omega_1 - \omega_2}{100 - \omega_2} = \sigma_2 \cdot \frac{\omega_1 - \omega_2}{100 - \omega_1}; \text{ м}^3$$

мұндағы W-материалдан 1 сағатта жойылатын ылғал мөлшері, кг;

A – меншікті бу кернеуі, кг/м³·сағ;

σ₁- барабанға түсетін материал массасы, т/сағ;

σ₂ – барабаннан шығатын материал массасы, т/сағ;

ω₁- материалдың бастапқы салыстырмалы ылғалдылығы; %

ω₂ - материалдың соңғы салыстырмалы ылғалдылығы; %

W=5% A = 35% кг/м³

σ₁= 21ω₁= 22%

σ₂= 19ω₂= 3%

$$V_{\text{в}} = 21 \cdot \frac{22 - 3}{100 - 3} = 19 \cdot \frac{22 - 3}{100 - 22} \approx 29 \text{ т} \quad ()$$

СМЦ – 428,2 кептіргіш барабаның қолданамыз

Кептірілген материал бойынша өнімділігі, т/сағ – 25-30

Барабанның өлшемдері, мм: ұзындығы – 20; диаметрі – 2,8

Материал ылғалдылығы, %: кіруде – 22; шығуда – 3

Жетек қуаттылығы, кВт – 75

Кептіруге кететін жылу шығыны, жылу тасығыш мөлшері және оның температурасы жылу энергетикалық есептермен белгіленеді. Кептіргіш барабандарда және диірмендерде 1 кг судың булануына кететін меншікті жылу шығыны теория бойынша 2690 кДж құрайды. Ал тәжірибеде бұл шама қалдық газдар шығыны әсерінен 3500....5000 кДж-ға дейін жетеді.

Таспалы конвейердің сипаттамасы.

Таспалы конвейер

Өнімділігі – 20 т/сағ;

Таспа қозғалысының жылдамдығы – 0,1...1,0 м/с; қуаттылығы – 3кВт;

Ұзындығы – 2,6...10,0 м; таспа ені – 400 мм; массасы – 570...7809 кг;

Өнімділігі – 5,12 м³/сағ.

Кесте 18. Өнімділігі 200 мың м³ керамзит өндіретін зауыттың негізгі технологиялық жабдықтары.

Жабдық	Саны, дана	Бірлік массасы, т	Түрі, үлгісі немесе сызба №	Техникалық сипаттамасы
Қопсытқыш машина	1	3,6	СМ-1031А	Өнімділігі 25 м³/сағ; электрқозғалтқыш 10 кВт
Жәшік коректендіргіш	1	4,55	СМ-1090	Өнімділігі 25м³/сағ; электрқозғалтқыш 43 кВт
Тас бөлгіш біліктер	1	4,75	СМ-1198	Өнімділігі 25 м³/сағ; электрқозғалтқыш 43кВт
Сүрткіш торымен саз араластырғыш	1	9,8	СМ-1238	Өнімділігі 25 м³/сағ; электрқозғалтқыш 57,2 кВт

Саз ұнтақтағыш	1	14,35	СМ-1241	Өнімділігі 25 м3/сағ; электрқозғалтқыш 59,8 кВт
Шнекті таспалы пресс	2	6,25	СМ-294	Өнімділігі 12 м3/сағ; электрқозғалтқыш 55 кВт
Кептіргіш барабан	1	16,58	2,8х20	Өнімділігі 25 м3/сағ
Айналма пеш	2	169,5	2,5х40	Өнімділігі 14,1 м3/сағ; электрқозғалтқыш 41,7 кВт
Цилиндрлі қиыршық жуғыш-сорттағыш	2	2,48	С-215Б	Өнімділігі 37- 45м3/сағ; электрқозғалтқыш 4,5 кВт

1.8 Керамзитті күйдіруге арналған айналма пештің жылу балансы

Жылу балансы – бұл пеш түрін және оның жұмыс режимінің тиімділігін бағалауға мүмкіндік беретін пештің негізгі сипаттамаларының бірі. Пештің қалыпты жұмысы кезінде жылу балансын есептеу үшін мына шарттар тізбегі қабылданады:

- 1) Жартылай фабрикатты кептіру және дайын өнімді салқындату процессі есебінсіз тек пештің жылу балансы есептелінеді;
- 2) Жану процессінде саздың органикалық қоспалары және қосымшалары қатыспауын және күйдіру кезінде газ тәрізді қышқыл емес заттар ұшып кетуін, шартты түрде есептейді;
- 3) Алып кетуге шығындар есептелмейді;
- 4) Механикалық шала жануға кеткен отын шығыны есепке алынбайды, керамзитті күйдіруге арналған айналма пештерді сұйық және газ тәрізді отында жобалайды.

Керамзитті күйдіруге арналған айналма пештердің жылу балансын анықталған сұлба бойынша есептейді (есепті пештің 1 сағаттық жұмысына жүргізеді).

Жылу баланстың кіріс баптары болып саналады:

- 1) Отын жанудан бөлінген жылу;
- 2) Отынның физикалық жылуы;
- 3) Шикізатпен келетін жылу;
- 4) Форсункаларға берілетін бастапқы ауаның физикалық жылуы;
- 5) Тоңазытқыштан пешке түсетін екінші ауаның физикалық жылуы;
- 6) Пеш бастиегінің тығызсыздығы арқылы сорылатын ауаның физикалық жылуы.

Жылу баланстың шығыс баптары болып саналады:

- 1) Ылғалды буландыруға кететін жылу шығыны;
- 2) Химиялық реакцияларға кететін жылу шығыны;
- 3) Пештен керамзитпен бірге шығудағы жылу шығыны;
- 4) Қоршаған ортаға кететін жылу шығыны;
- 5) Қалдық газдармен жылу шығыны;
- 6) Химиялық шала жануға кететін жылу шығыны.

Айналма пештің жылу балансын есептеу кезінде келесі бастапқы мәліметтер қабылданған:

- 1) Өндіріс тәсілі- кептіргіш барабанда електерді кептірумен иілімді тәсіл;
- 2) Айналма пеш диаметрі 2,5 м; ұзындығы 40 м;
- 3) Пеш өнімділігі 100 мың м³/жыл немесе 12 м³/сағ
- 4) Пешке жүктелетін електердің массасы, 6540 кг/сағ (G_c);
- 5) Саздың пішіндік ылғалы 22%;
- 6) Електердің кептіргіш барабаннан шығардағы ылғалы 8% (W);
- 7) Күйдіруге қажет отын – жану жылуы $9170 \cdot 4,2 = 38\,514$ кДж/кг болатын мазут;
- 8) Температурасы, °C:
 - А) саздақтың ісінуі – 1150;
 - Б) пешке жүктеу кезінде електер – 50 (t_c);
 - В) пештен шығардағы керамзит – 900 (t_k'');
 - Г) тоңазытқыштан шығардағы керамзит – 500;
 - Д) цехтағы сыртқы ауа – 20 (t_s^0);
 - Е) қалдық газдар – 400 ();
 - Ж) пешке түскен мазут – 70 70 (t_m);
- 3) жануға берілетін ауа (орташа) – 3303 (t_s);
- 9) Ауаның артықшылық коэффициенті α - 1,75 (α');

- 10) Пештің жүктеме камерасындағы ауаның артықшылық коэффициенті - 2,4 (α);
- 11) Керамзиттің сеппе көлемдік массасы 400 кг/м³ (γ_k);
- 12) Керамзит өндірісіне қолданылатын саздақтың химиялық құрамы (%): SiO₂ – 46,8, Al₂O₃ – 13,78, Fe₂O₃ – 3,96, MgO – 3,726, CaO – 9,63, SO₃ – 0,22, п.п.п. – 5,16, сілті – 4.

Кіріс бөлімі

1. Отын жанудан бөлінген жылу Q_1^n (кДж):

$$Q_1^n = Q_1^p B = 38\,514 \text{ В.} \quad ()$$

2. Отынның физикалық жылуы Q_2^n (кДж):

$$Q_2^n = B c_T t_T = B * 1,9194 * 70 = 134,358 \text{ В;} \quad ()$$

$$c_T = 1,7430 + 0,00252 * 70 = 1,7430 + 0,1764 = 1,9194.$$

3. Шикізатпен берілетін жылу, Q_3^n :

$$Q_3^n = G_c c_c t_c = 6540 * 1,1861 * 50 = 387854,7 \text{ кДж;} \quad ()$$

$$c_c = 0,924 \frac{100-8}{100} + 4,2 \frac{8}{100} = 1,1861 \text{ кДж/(кг*К).} \quad ()$$

4. Жылуға берілетін ауаның физикалық жылуы:

$$Q_4^n = B V_s^0 \alpha' c_s t_s = B * 13,4 * 1,75 * 330 * 1,008 = B(7800,41) \text{ кДж.} \quad ()$$

5. Пеш бастиегінің тығызсыздығы арқылы сорылатын ауаның физикалық жылуы:

$$Q_5^n = B V_s^0 (\alpha'' - \alpha') = B * 13,4 * 0,65 * 20 * 1,008 = B * 175,59 \text{ кДж.} \quad ()$$

Бұл мысалда пешке жылытылған ауа беріледі, сондықтан кіріс бөлімде тек оның жылуы есептелінеді.

Шығыс бөлімі

1. Ылғалды буландыруға кететін жылу шығыны Q_1^p (кДж):

$$Q_1^p = \Pi_q^k G_{H_2O}^e * 2499. \quad ()$$

Π_q^k анықтаймыз. γ_k керамзит 400 кг/м³ және пештің өнімділігі 12 м³ болғанда

$$\Pi_q^k = 4800 \text{ кг/ч;}$$

= шикізатты күйдіру кезінде бөлінетін су мөлшері (1 кг керамзитке): $= G_2^w - G_2^c$, мұндағы G_2^c – күйдірілген 1 кг керамзитке абсолютті құрғақ саздың шығыны

$$\left[G_2^c = \frac{100}{100 - n.n.n} = \frac{100}{100 - 8} = 1,9 \right] \text{ кг/кг;} \quad ()$$

$$G_2^w - \text{пешке електер түсуі кезіндегі шикізат шығыны W'} \quad ()$$

мұндағы п.п.п – сазды шынықтыру кезіндегі шығындар.

Кейін мәнін және Q_1^p табамыз:

$$Q_1^p = G_2^w - G_2^c = 1,185 - 1,09 = 0,095 \text{ кг на 1 кг керамзита}; \quad ()$$

$$Q_1^p = \Pi_{\text{ч}}^k G_{H_2O}^c * 2499 = 4800 * 0,095 * 2499 = 1,139544 \text{ кДж}. \quad ()$$

2. Химиялық реакцияларға кететін жылу шығыны Q_2^p :

а) CaCO_3 - Q_{2a}^p ыдырауы

$$Q_{2a}^p = \Pi_{\text{ч}}^k G_{\text{CaCO}_3} * 1587,6 = 4800 * 0,0584 * 1587,6 = 445036,032 \text{ кДж}; \quad ()$$

$$G_{\text{CaCO}_3} = \frac{\text{CaO}}{56} G_2^c = \frac{3}{56} 1,09 = 0,0584; \quad ()$$

б) MgCO_3 - $Q_{2б}^p$ ыдырауы

$$Q_{2б}^p = \Pi_{\text{ч}}^k G_{\text{MgCO}_3} * 1318,8 = 4800 * 0,0228 * 1318,8 = 144329,472 \text{ кДж}; \quad ()$$

$$G_{\text{MgCO}_3} = \frac{\text{MgCO}_3}{100} G_2^c = \frac{2,09}{100} 1,09 = 0,0228; \quad ()$$

$$\text{MgCO}_3 = \frac{\text{MgO} * 84,32}{40,32} = 2,09; \quad ()$$

в) $Q_{2в}^p$ — сазды минералдардың дегидратациялануына

$$Q_{2в}^p = \Pi_{\text{ч}}^k G_{H_2O}^x * 6720 = 4800 * 0,0496 * 6720 = 1599897,6 \text{ кДж}; \quad ()$$

$$G_{H_2O}^x = \frac{G_2^c \text{ н.н.н.}}{100} - G_{\text{CO}_2} = \frac{1,09 * 8}{100} - 0,0376 = 0,0496; \quad ()$$

$$G_{\text{CO}_2} = (G_{\text{CaCO}_3} + G_{\text{MgCO}_3}) - \left(\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{100} \right) G_2^c = (0,0584 + 0,0228) - \left(\frac{3+1}{100} \right) 1,09 = 0,0812 - 0,04 * 1,09 = 0,0812 - 0,0436 = 0,0376; \quad ()$$

г) $Q_{2г}^p$ — силикатты массаның балқуына

$$Q_{2г}^p = 75 \Pi_{\text{ч}}^k = 315 * 4800 = 1\,512\,000 \text{ кДж}. \quad ()$$

Мұндай әдіспен:

$$Q_2^p = Q_{2a}^p + Q_{2б}^p + Q_{2в}^p + Q_{2г}^p = 445036,032 + 144329,472 + 1599897,6 + 1\,512\,000 = 3701263,1 \text{ кДж}. \quad ()$$

3. Пештен керамзитпен бірге шығудағы жылу шығыны- Q_3^p :

$$Q_3^p = \Pi_{\text{ч}}^k t_{\text{к}} c_{\text{к}}^{\wedge} = 4800 * 1,1348 * 900 + 4902336,0 \text{ кДж}. \quad ()$$

$$c_{\text{к}}^{\wedge} = 4,2 c_{\text{к}0} (1 + 0,00039) = 4,2 * 0,2 (1 + 0,00039 * 900) = 1,1348 \text{ кДж}. \quad ()$$

4. Қоршаған ортаға кететін жылу шығыны Q_4^p .

Q_4^p отынның жану жылуы 20% мөлшерінде қабылдауға болады

$$Q_4^p = 38514 * 0,2B = 7702,8B. \quad ()$$

5. Қалдық газдармен жылу шығыны Q_5^p .

$$Q_{5a}^p = B V_{\alpha}^{o,r} c_{o,r} t_{o,r} = B * 1,9 * 1,387 * 400 = 1054,12B; \quad ()$$

$$V_{\alpha}^{o,r} = 1,9 \text{ м}^3/\text{кг};$$

$$= 1,3566 + 0,0000756 * 400 = 1,3566 + 0,03024 = 1,287; \quad ()$$

б) ылғалға гигроскопиялық және химиялық байланысты су буының физикалық жылуы:

$$Q_{56}^p = \Pi_{\text{ч}}^k G_{\text{орг}}^{\text{л}} c_{\text{CH}_4}^{\text{о.г.}} t_{\text{о.г.}} = 4800 (0,095 + 0,0496) 2,0710 \cdot 400 = 4800 \cdot 0,1446 \cdot 2,0710 \cdot 400 = 574\,976 \text{ кДж}; \quad ()$$

в) карбонаттардың ыдырауы нәтижесінде түзілген CO_2 –нің физикалық жылуы:

$$Q_{5\text{в}}^p = \Pi_{\text{ч}}^k (G_{\text{H}_2\text{O}}^r + G_{\text{H}_2\text{O}}^x) c_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{о.г.}} t_{\text{о.г.}} = 4800 \cdot 0,0376 \cdot 1,1348 \cdot 400 = 82183,2 \text{ кДж}. ()$$

Жиынтығы

$$Q_5^p = \Sigma = 1054,12\text{В} + (574976 + 82183,2) = 1054,12\text{В} \cdot 657159,2 \text{ кДж}. ()$$

Бұл мысалда саз құрамында органикалық қосымшалар жоқ, сондықтан Q_5^p есептеу кезінде жылудың ұшпалармен шығыны есептелмеген.

6. Шала жануға (химиялық) кететін жылу шығыны Q_6^p .

Тәжірибеде Q_6^p мәні отынның жану жылуының 1%-на жетеді:

$$Q_6^p = 0,01 \times \text{В} \quad Q_{\text{н}}^p = 0,01 \cdot 38515\text{В} = 385,15\text{В}. \quad ()$$

Толықтай жылу балансының теңдеуі

$$\Sigma Q_{1-5}^{\text{н}} = \Sigma Q_{1-6}^p:$$

$$38514\text{В} + 134,358\text{В} + 387854,7 + 7800,41\text{В} + 175,59\text{В} = 1\,139\,544 + 3701263,1 + 4902336 + 7702,8\text{В} + 1054,12\text{В} + 657159,2 + 385,14\text{В}; \quad ()$$

$$\text{В} = 267,12 \text{ кг}.$$

Барлық жылу балансын есептегеннен соң жылу балансының жиынтығын құрайды, кесте 19.

Кесте 19. Жиынтық жылу балансы

Кіріс баптар	Жылу мөлшері			Шығыс баптар	Жылу мөлшері		
	кДж	1 кг керамзит-ке кДж	Жиынтығы %		кДж	1 кг керамзит-ке кДж	Жиынтығы %
Отын жануынан	10287859,7	2143,3	80,1	Ылғалды буландыруға	1139544	237,4	8,9
Физикалық жылу:				Химиялық реакцияларға	3701263,1	771,1	28,8
Отын	35889,7	7,5	0,3	Керамзиттің қалдық қызуына	4902336	1021,3	38,2

Шикізат	38785 4,7	80,8	3,0	Қоршаған ортаға кететін шығындар -мен	205757 1,9	428, 7	16
Ауа: Жануға берілетін	20836 45,5	434,1	16,2	Қалдық газдармен физикалық жылу шығыны	938735, 7	195, 6	7,3
Бастиектің тығызсыздығ ы арқылы сорылатын ауа	46903, 6	9,8	0,4	Химиялық шала жану шығынмен	102146, 8	21,3	0,8
Жиынтығы	12842 153,2	2675, 5	100	Жиын- тығы	128415 97,5	2675 ,4	100

КЕРАМЗИТ

ЖЕҢІЛ, БЕРІК ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗ ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛЫ

Керамзит – сазды жоғары температурада (1100–1200 °С) күйдіру арқылы алынатын кеуекті, жеңіл және берік жасанды толтырғыш. Құрылыс саласында кеңінен қолданылады.



ҚҰРЫЛЫМЫ



Сыртқы қабықша
(беріктік пен қорғаныс
қызметін атқарады)

Кеуекті ядро
(жабық кеуектер
ауамен толы,
жылуоқшаулау
қабілеті жоғары)

ФРАКЦИЯЛАРЫ



5–10 мм

10–20 мм

20–40 мм

ТЕХНИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Үйінді тығыздығы	250–600 кг/м³
Нақты тығыздығы	800–1400 кг/м³
Сығылуға беріктігі	0,6–6,0 МПа
Жылуөткізгіштігі	0,08–0,18 Вт/(м·°С)
Су сіңіргіштігі	8–25 %
Аязға төзімділігі	F15–F50
Отқа төзімділігі	Жанбайтын материал
Экологиялық қауіпсіздігі	Экологиялық таза, зиянсыз

АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ



Жеңіл материал



Жеғары жылуоқшаулау қабілеті



Дыбыс оқшаулауы жақсы



Жанбайтын материал



Аязға төзімді, ұзақ мерзімді



Экологиялық қауіпсіз



Ылғал мен шіріуге төзімді

ҚОЛДАНЫЛУ САЛАЛАРЫ



Жеңіл бетондар мен керамзитбетон өндірісі



Едендерді жылуоқшаулау және толтыру



Шатырлар мен өңіраралықтарды жылуоқшаулау



Қабырға қуыстарын толтыру



Дренаждық жүйелер мен инженерлік желілер



Жол құрылысы және ландшафттық дизайн

ӨНДІРУ ПРОЦЕСІ



НЕГІЗГІ ҚАСИЕТТЕРДІ БАҒАЛАУ (10 БАЛЛДЫҚ ШКАЛА БОЙЫНША)

Жылуоқшаулау	10	Беріктігі	8
Жеңілдігі	9	Аязға төзімділігі	8
Отқа төзімділігі	10	Дыбыс оқшаулау	8
Экологиялық қауіпсіздігі	10	Суға төзімділігі	7



Керамзит – заманауи құрылыс материалдарының бірі, энергия үнемдеуге және құрылыс сапасын арттыруға ықпал етеді.



Экологияға зиянсыз • Экономикалық тиімді • Ұзақ қызмет мерзімді

Сурет 2 Керамзиттің негізгі көрсеткіштері

КЕРАМЗИТТІ ШАҒЫЛ ӨНДІРУ ПЛАСТИКАЛЫҚ ӘДІСПЕН



КЕРАМЗИТТІҢ
ҚОЛДАНЫЛУ САЛАЛАРЫ



ҚҰРЫЛЫС



ЖЫЛУ ЖӘНЕ
ДЫБЫС ОҚШАУЛАУ



АГРОНОМИЯ



ДРЕНАЖ ЖҮЙЕЛЕРІ



ЛАНДШАФТТЫҚ
ДИЗАЙН

АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ:

- ✓ ЖЕҢІЛ
- ✓ ЖЫЛУ ОҚШАУЛАУЫ ЖАҚСЫ
- ✓ БЕРІК ЖӘНЕ ТӨЗІМДІ
- ✓ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА

Сурет 3 Керамзитті өндіру тәсілі

КЕРАМЗИТ ӨНДІРУ ЦИКЛОГРАММАСЫ



Сурет 4 Керамзитті өндіру циклограммасы

САЗАРАЛАСТЫРҒЫШ

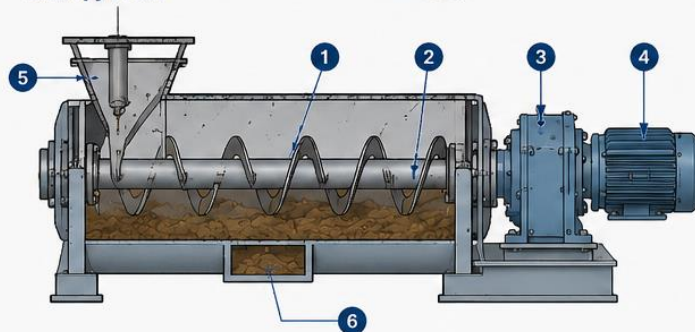
– керамзит өндірісінде қолданылатын жабдық

Қопсытылған шикізат ылғалданған күйде біліктерде немесе сазараластырғышта өңделеді.



НЕГІЗГІ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

- 1 – Корпус
- 2 – Араластырғыш білік
- 3 – Редуктор
- 4 – Электрқозғалтқыш
- 5 – Шикізат беру бөлігі
- 6 – Дайын массаны шығару тесігі



МАҒЫНАСЫ



Сазараластырғыш – құрғақ немесе ылғалданған сазды шикізатты біртекті пластикалық массаға айналдыратын жабдық. Ол шикізат құрамын біркелкі етіп, келесі технологиялық кезеңге дайындайды.

ҚОЛДАНЫЛУЫ



Керамзит өндірісінде сазды шикізатты ылғалданған күйде өңдеу үшін пайдаланылады.

ЖҰМЫС ПРИНЦИПІ



- 1 Шикізат (саз) қабылдау бөлігіне түседі.
- 2 Араластырғыш қалақшалар айналып, шикізатты ұсақтап араластырады.
- 3 Су қосылып, біртекті пластикалық масса түзіледі.
- 4 Дайын масса келесі кезеңге – күйдіруге жіберіледі.

ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ



- ✓ Шикізатты тиімді араластырады және ылғалды біркелкі таратады.
- ✓ Пластикалық қасиетін арттырып, ісінуді жеңілдетеді.
- ✓ Жоғары өнімділік пен сенімді жұмыс қамтамасыз етеді.



Қопсытылған шикізат



Дайын пластикалық масса

Сурет 5 Керамзитті өндірісіндегі технологиялық жабдық

ЛЕНТАЛЫ ШНЕКТИ ПРЕСС

– керамзит өндірісінде қолданылатын жабдық

ГРАНУЛАЛАРДЫ ҚАЛЫПТАУ

Алынған пластикалық масса ленточный шнековой прессе цилиндр түріндегі грануларға қалыпталады, олар әрі қарай өңдеу кезінде домаланып, дөңгеленеді.



НЕГІЗГІ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

- 1 – Пластикалық масса беру бункері
- 2 – Шнек
- 3 – Қалыптау матрицасы (саңылаулары бар пластина)
- 4 – Редуктор
- 5 – Электрқозғалтқыш
- 6 – Тасымалдаушы лента
- 7 – Грануларды кесу жіпшесі (қажет болған жағдайда)

ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ (мысал)

- Өнімділігі: 5 – 25 т/сағ
- Гранула диаметрі: 8 – 30 мм
- Қозғалтқыш қуаты: 7,5 – 22 кВт
- Шнектің айналу жиілігі: 20 – 40 айн/мин
- Лента жылдамдығы: 0,3 – 1,0 м/с
- Пайдалану ылғалдылығы: 18 – 25 %

МАҚСАТЫ

Пластикалық сазды массаны біркелкі қысыммен сығып, цилиндр пішінді грануларға қалыптау.

ҚОЛДАНУЫ

Керамзит өндірісінде пластикалық массаны грануларға қалыптау үшін қолданылады.

ЖҰМЫС ПРИНЦИПІ

- 1 Пластикалық масса беру бункеріне түседі.
- 2 Шнек айналып, массаны алға жылжытады және тығыздайды.
- 3 Масса матрица саңылаулары арқылы сығылып шығып, цилиндр пішінді гранулар түзіледі.
- 4 Гранулар тасымалдаушы лентаға түсіп, келесі өңдеу кезеңіне жіберіледі.

ЖАЛЫПТАУДАН KEЙІНГІ KEZEH



Сурет 6 Керамзитті өндірісіндегі технологиялық жабдық



Сурет 7 Керамзитті өндірісіндегі технологиялық жабдық

ГРОХОТ ҚОНДЫРҒЫСЫ

КЕРАМЗИТТІ ФРАКЦИЯЛАР БОЙЫНША СҰРЫПТАУ

МАҚСАТЫ:

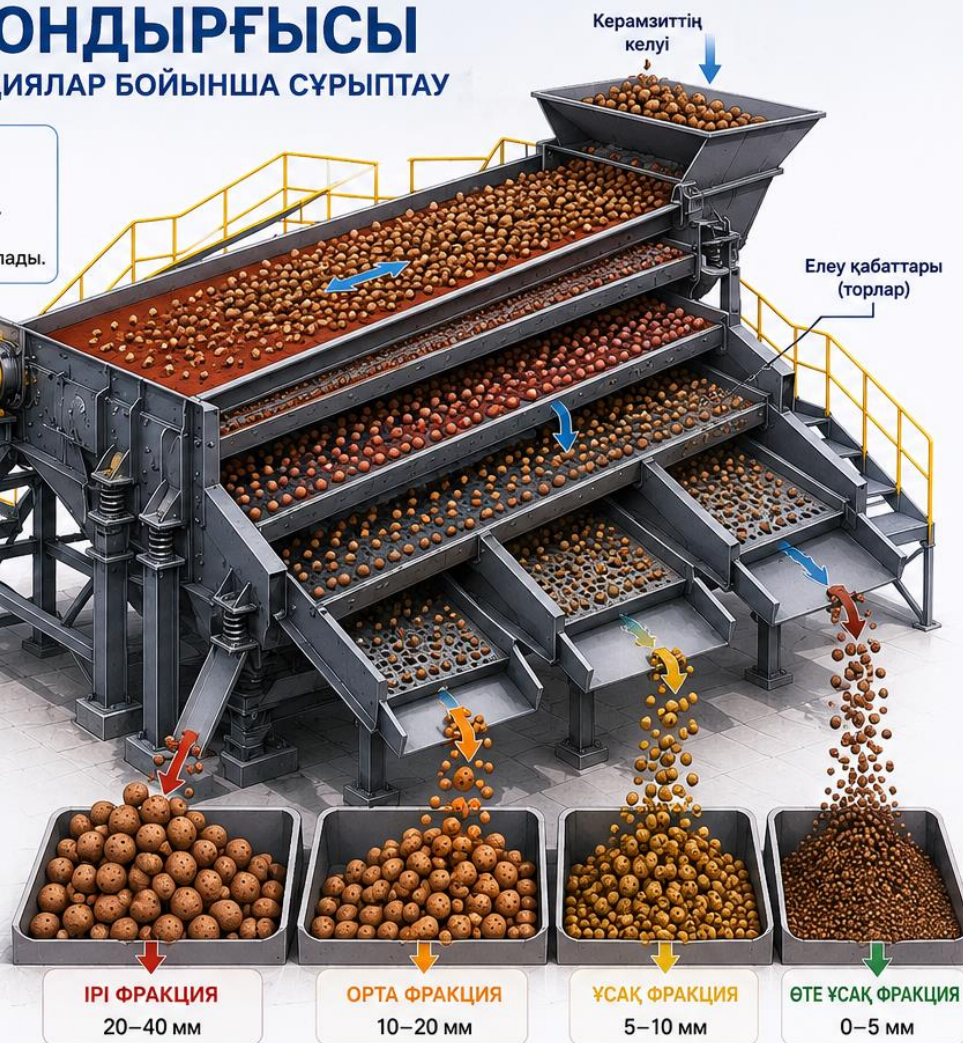
Керамзитті өлшемі бойынша фракцияларға бөлу (сұрыптау). Сұрыптау «грохот» типті қондырғыларда жүзеге асырылады.

Дірілдеткіш қозғалтқыш

Серпимді тіректер

АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

- ✓ Жеғары өнімділік
- ✓ Фракциялардың дәл бөлінуі
- ✓ Қарапайым құрылым және сенімді жұмыс
- ✓ Үздіксіз жұмыс істеу
- ✓ Әртүрлі фракцияларды алу мүмкіндігі



ІРІ ФРАКЦИЯ
20–40 мм

ОРТА ФРАКЦИЯ
10–20 мм

ҰСАҚ ФРАКЦИЯ
5–10 мм

ӨТЕ ҰСАҚ ФРАКЦИЯ
0–5 мм

ЖҰМЫС ПРИНЦИПІ

- 1 Керамзит қабылдау бункеріне түсіреді
- 2 Діріл әсерінен материал тор бетінде қозғалып, ірі фракциялар алға жылжиды
- 3 Тор тесіктерінен ұсақ фракциялар төменгі қабаттарға өтеді
- 4 Фракциялар жеке шығу науалары арқылы жиналады

ФРАКЦИЯЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

	20–40 мм	Жеңіл бетон, жылуқшаулағыш қабаттар, дренаж
	10–20 мм	Құрылыс қоспалары, стяжка, жылуқшаулау
	5–10 мм	Қабырға блоктары, құю жеңіл бетондары
	0–5 мм	Ерітінділер, қоспалар, толтырғыш материал

ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ (мысал)

	Өнімділігі	10–100 т/сағ
	Елеу қабаттарының саны	2–4 қабат
	Қозғалтқыш қуаты	5,5–15 кВт
	Тор көзінің өлшемі	0,5–40 мм

! «ГРОХОТ» ҚОНДЫРҒЫСЫ КЕРАМЗИТТІ ӨЛШЕМІ БОЙЫНША ДӘЛ ЖӘНЕ ТИІМДІ СҰРЫПТАУДЫ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТЕДІ.

Сурет 8 Керамзитті өндірісіндегі технологиялық жабдық

1.9 Өндірістік экология

Керамзит өндірісінде күйдіру үшін отын ретінде табиғи газ қолданылады. Отын жануының қалдықтары СО және NO₂ зиянды заттарына тұрады, бұлар түтіндік газдармен жайылып, атмосфераға және қоршаған ортаға жағымсыз әсер етеді. СО адам ағзасына кері әсерін тигізеді (түншықтырғыш газ). Адам дем алған кезде көмір қышқылы қанға оттегі берілуін бұғаттап, артынша бас ауруын, жүрек айнуын туғызады, ал өте жоғары концентрацияда тіпті өлімге апарады. Қысқа уақытта СО-мен байланыс РШК-і 30 мг/м³ құрайды, ұзақ байланыста – 10 мг/м³. Егер көмір қышқылының концентрациясы дем алатын ауада 14 мг/м³-тен асатын болса, онда миокарда инфарктынан өлім жоғарылайды. Көмір қышқылы таралуын төмендету қалдық газдарды жағып бітіру жолымен қол жеткізеді.

СО және NO₂ қалдықтарының экологиялық қауіптілік деңгейін бағалау РШК (рауалы шектелген концентрациясымен) қалдық заттардың максималды қуатын салыстыру жолымен жүргізіледі.

1) Атмосфераға шығатын СО-ның шамалы бағасы:

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

Мұндағы Q_H^P – отын жануының төменгі жылуы, мДж/кг;

B – отын шығыны, т/жыл;

K_{CO} – отынның әртүріне арналған коэффициент;

q_4 – отын жануының химиялық толық болмауының әсерінен жылу шығыны, %.

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

2) NO₂ –ге санаудағы азот қышқылының мөлшері, уақыт бірлігіне шығарылғанда:

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

Мұндағы B – отын шығыны, г/с;

Q_H^P – отын жануының төменгі жылуы, мДж/кг;

K_{NO} – 1 кДж жылуда түзілетін азот қышқылының мөлшерін сипаттаушы параметр;

β – отын құрамынан байланысты болатын коэффициент;

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

3) СО қалдықтары үшін РШК есебі.

$$H=35 \text{ м; } D=1,5 \text{ м; } \omega_0=6 \text{ м/с; } T_{OG}=250^\circ\text{C; } T_{OC}=17,4^\circ\text{C; } ПДК_{MP}=0,00077 \text{ мг/м}^3.$$

$$\Delta T=T_{OG}-T_{OC}=250-17,4=232,6^\circ\text{C} \quad ()$$

f көмекші параметрінің өлшемін табамыз:

$$f = 10^3 \cdot \frac{\omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 10^3 \cdot \frac{6^2 \cdot 1,5}{35^2 \cdot 232,6} = 0,19 \quad (57)$$

Жанғыш қалдықтардың РШК өлшемін мына айырма бойынша табамыз:

$$ПДВ = \frac{(ПДК_{MP} - C_\phi) \cdot H^2}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta} \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T} \quad ()$$

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

Газ-ауа қоспасының көлемі:

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

m және n көмекші параметрлерінің мәнін бағалаймыз.

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

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

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

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

$f < 100$ и $V_M > 2$, n шамасы = 1 есептегенде.

Жобаланатын өндіріс бойынша РШК өлшемі құрайды:

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

$M_{\text{maxCO}} < \text{РШК}$, сондықтан СО қалдықтары қосымша тазалауды қажет етпейді.

4) NO_2 қалдықтары үшін РШК есептеу.

$H=35$ м; $D=1,5$ м; $\omega_0=6$ м/с; $T_{\text{ОГ}}=250^\circ\text{C}$; $T_{\text{ОС}}=17,4^\circ\text{C}$; $\text{РШК}_{\text{МР}}=0 \text{ мг}/\text{м}^3$.

$$\Delta T = T_{\text{ОГ}} - T_{\text{ОС}} = 250 - 17,4 = 232,6^\circ\text{C} \quad ()$$

f көмекші параметрінің өлшемін табамыз:

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

Жанғыш қалдықтардың РШК өлшемін мына айырма бойынша табамыз:

$$\text{ПДВ} = \frac{(\text{ПДК}_{\text{МР}} - C_{\Phi}) \cdot H^2}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta} \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T} \quad ()$$

$$C_{\Phi}=0,5 \cdot ПДК_{MP}; A=160; F=1; \eta=1.$$

Газ-ауа қоспасының көлемі:

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

m және n көмекші параметрлерінің мәнін бағалаймыз.

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

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

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

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

$f < 100$ и $V_M > 2$, n шамасы =1 есептегенде.

Жобаланатын өндіріс бойынша РШК өлшемі құрайды:

$$ПДВ = \frac{(ПДК_{MP} - C_{\Phi}) \cdot H^2}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta} \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T} = \frac{(0,00198 - 0,00099) \cdot 35^2}{160 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot \sqrt[3]{10,6 \cdot 232,6} = 8,74 (\text{г} / \text{с}) \quad ()$$

$M_{\max CO} < РШК$, сондықтан NO_2 қалдықтары қосымша тазалауды қажет етпейді.

Қалыптау, кепіру, күйдіру цехтарында су өндірістік қажеттіліктер үшін қолданылмайды, сондықтан технологиялық мақсаттар үшін өндірістік (технологиялық) сумен қамтамасыз ету жоқ. Бұл аумақта су тек қана шаруашылық-тұрмыстық қажеттіліктер үшін қолданылады, бұл үшін шаруашылық-тұрмысқа тұтынуға арналған жоғары сапалы су беретін шаруашылық-ауыз сумен қамтамасыздандыру орнатылады. Канализация жүйесі – шаруашылық-тұрмыстық. Сумен қамтамасыздандыру және канализация МЕСТ 2874-82, ҚНЖЕ 2.04.02-84 «Сумен қамтамасыздандыру. Сыртқы тораптар және имараттар», ҚНЖЕ 2.04.03-85 «Канализация сыртқы тораптар және имараттар» бойынша реттеледі. Шаруашылық-тұрмыстық ағындар аумақтан жалпы канализация жүйесіне бағытталады.

2. Архитектуралық-құрылыстық бөлім

2.1. Құрылыс аумағының сипаттамасы

Құрылыс аумағы Тараз қаласында орналасқан. Геологиялық пішін бойынша аумақтың ыңғайлы бедері бар, үш геоморфологиялық қабаттан бір генезисден тұрады, қабаттардың қалыңдығы созылуы бойынша заңды өзгереді. Жерасты сулары 10 метрден аса тереңдікте орналасады.

Қабатталу қалыңдығы бойынша қабат білдіреді: 40 см өсімдік қабат; 100 см саздақтар және одан әрі 3%-дан аспайтын құм және саз қоспаларымен қойтас және малтатастар орналасады, жоғарыдағы пайыз топырақ қасиетіне әсер етпейді. Қой тастар табиғи негізімен жұмыс істейді, олар жоғары су сіңіргішті, берік қаңқалы және $R_0=0.3$ МПа шартты есептік кедергісіне жоғары салмақ көтергіштік қабілетке ие. Топырақ байланысты емес, судың капиллярлы көтерілуі жоқ.

- Топырақтың меншікті салмағы $\gamma=22.8$ кН/м³,
- Ішкі үйкеліс бұрышы $\phi=38$ градус,
- Топырақтың ілінісуі (байланысы) $C=3.3$ кПа.
- Жел ауданы - III по ҚНЖЕ 2.01.07-85 ($W = 38$ кг/м²);
- Қар ауданы - II по ҚНЖЕ 2.01.07-85 ($S = 70$ кг/м²);
- Ғимарат класы – III;
- Ұзақтылығы – III;
- Отқа төзімділігі – III;
- Сыртқы ауаның есептік температурасы - 25°C.
- Ортаның агрессиялық дәрежесі – агрессивті емес;
- Сейсмикалық есеп – 9 балл;
- Сейсмикалық қасиеті бойынша топырақтың деңгейі – II;
- Имарат жауаптылығының деңгейі – I (қалыпты);
- Топырақтың қату тереңдігі – 80 см.

2.2 Бас жоспарды тұшырымдау

Аумақ геологиялық кескін бойынша тынық бедерде орналасқан.

Жер бірен-саран қалыпқа келтіру жұмыстарын қажет етеді. Құрылыс аяқталғаннан соң барлық көгалдар, төсеніштер, асфальт жолдар, талдар бірен-саран бастарын пішіндеуімен қалпына келтіруді қажет етеді.

Өсіп тұрған жасыл желектер сақталады және қалпына келтіріледі. Қосымша жасылдандыру және территорияны мынадай отырғызулармен жақсарту қарастырылған: жапон айвасы, сары акация, долана, ақ тал, бүрген, шиіе ағашы, қарағаш, сонымен қатар раушан көшетінің әртүрлі формасын жасау, гүлзәр және көп жылдық раушан гүлдерін және әртүрлі сорттағы гүлдерді отырғызу.

Құрылыс аумағының территориясы қауіпсіздік мақсатында металл дуалмен қоршалған, территорияға кіру металл дуал арқылы іске асырылады.

Ішкі жолдардың ені 4 м-ге тең, жаяу жүргінші жолдарының ені 2,5 м.

Жобаланатын ғимарат аумағында зиянды өндіріс жоқ, сонымен қатар ғимаратты пайдалану кезінде де қоршаған ортаға зиянды жағдайлар туғызбайды. Жобаланатын ғимарат территориясында ауа алмасу шынайы

әдіспен тұрақты қамтамасыз етіледі. Жолдар корпусқа және ғимарат маңындағыларға кіруді қамтамасыз етеді.

Желдің басымдылық бағыты жан-жақ таралуының қатынасы бойынша ҚР ҚНЖЕ 2.04-01-2010 «Құрылыстық климатология» бойынша анықталады (Кесте 20).

Кесте 20. Климаттық параметрлер

Тараз қ.	С	СШ	Ш	О Ш	О	ОБ	Б	СБ	max	min	Тоңазу тереңдігі
Қаңтар	9	6	9	34	11	13	6	12	44	41	80
Шілде	24	14	7	24	6	6	16	13			

Бас жоспар бойынша технико-экономикалық көрсеткіштер:

- аумақтың ауданы 43050,54 м²
- құрылыс ауданы 13958 м²
- жолдардың ауданы 14542,54 м²
- жасылдандырудың ауданы 14350 м²
- құрылыс коэффициенті 0,29
- жасылдандыру коэффициенті 0,34

2.3. Құрылыс учаскесінің негіздемесі және жалпы жағдайы

Өндірістік және азаматтық құрылыстың дамуы, экологиялық таза, бәсекеге қабілетті, әрі арзан құрылыс материалдарын және бұйымдарды шығару өндірісін кеңейту қажеттілігіне себепші болады.

Керамикалық құрылыс материалдары қазіргі заманғы құрылыста ең қажетті материал болып саналады. Сондықтан құрылыс керамикасын шығаратын кәсіпорындарды модернизациялау және жаңа кәсіпорындарды іске қосуды жүзеге асыру қажет.

Керамзит өндіретін зауыт Тараз қаласында тұрғызылады. Тараз қаласы Жамбыл облысының орталығы болып саналады, мұнда инфраструктура жақсы дамыған.

Зауыт Тараз қаласының шығыс бөлігінде орналасқан. Саздақтың Сарыкемер кен орнына дейінгі арақашықтық Зауытты үздіксіз және уақытылы шикізатпен қамтамасыз ететін саздақтың Сарыкемер кен орнының арақашықтығы

3 шақырымды құрайды.

Зауытты қаланың шығыс бөлігіне жобаулау кезінде келесі факторлар ескерілді:

- 1) құрылыс үшін қолайлы орынның болуы
- 2) топографиялық, геологиялық және метеорологиялық шарттар
- 3) тікелей жақын жерде шикізаттың (сазды топырақ) болуы
- 4) темір жол және автомобиль жолдарының болуы
- 5) ауданның энергетикалық ресурстары.

Жоғарыда айтылғандарды жинақтай отырып, керамзит өндірісін ұйымдастыру үшін облыста отын-энергетикалық ресурстар, табиғи шикізаттар және әртүрлі өндірістік қалдықтар бар, бұлардың вермикулитті плита өндірісінде қолданылуы құрылыс комплексін ұзақ жылдық және экологиялық таза материалмен қамтамасыз етеді.

2.4 Көлемдік-жоспарлық шешімдер

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 196,470 метрді, ені 48 метрді құрайды. Биіктігі: кептіру бөлімі 14,00 метр; пеш бөлімі 28,800 метр; дайындау-қалыптау бөлімі 15 метрді құрайды. Дайындау-қалыптау бөлімінде көпірлі грейферлі жүк көтергіш орнатылған, жүк көтергіштігі 3 тонна.

Зауыттың ауданы 4716 м² құрайды. Шикізаттар қоймасы тік бұрышты формада болады, олардың жалпы ауданы 504 м².

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

Автоматты басқару жүйесінің (АБЖ) пульттермен 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 Архитектуралық-конструктивті шешімдер

Ғимарат бір қабатты, 6,0 м бағаналардың көлденен және бойлық қадамымен дайындау-қалыптау бөлімінің ауданы 60,0 x 18,0 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, жоспарда көпірлі грейферлі жүккөтергіштің болуы қарастырылған.

Бағаналар жүккөтергіш асты және жүккөтергіш үсті тармақтардан тұрады. Жүккөтергіш үсті тармақтың қиылысуы тік бұрышты және қос таврлы. Бағана В35 маркалы бетоннан жасалған. Бағананың ұзындығы 9,6 метр, жағалай ені 500 мм, көлденең 300 мм.

Көлденең қиылыста К96-1 маркалы тік бұрышты бағаналар қолданылады (МЕМСТ 25628-90 «Кәсіпорындардың бір қабатты ғимараттары үшін темірбетонды бағаналар») және бір-бірінен 6 метр арақашықтықта орнатылады.

Шеткі бағаналардың сыртқы жақтарын және ішкі беттік қабаттарды бойлық туралау осімен 250 мм-ге ығысырады. Сондай-ақ бойлық туралау осі мен бағана жақтары арасындағы арақашықтық 200 мм-ге тең болады.

Жүккөтергіш асты арқалығы толтырғыш бөлшектерді пісіру және анкерлік бұрандамалар көмегімен бағанаға бекітілген. Мүқият орнатудан кейін, анкерлік бұрандамалардағы сомындарды пісіреді. Арқалықтарға рельстерді әрбір 750 мм сайын орналасқан қысқыш табандармен жалғайды. Жүккөтергіш асты жолдарының соңында болатты шектегіш-тіреуіштер орнатылады.

Ұзындығы 5,9 м, ені 1,5 м болатын алдын-ала кернеуленген қырлы 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: гидрооқшаулау, жылу оқшаулау, тұтастырғыштар, бу оқшаулау, жеңіл бетонды тақталар, битумға батырылған қиыршықтас, қарақағаз жолақтары.

Қабырға ретінде қабырға панелін қолданамыз (ПСЖН/1.2.6). Панельдің ұзындығы 6 м, ені 1,2 м-ді құрайды. Панель бетонының маркасы – В50.

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 түрін таңдау және терезе ойықтарын толтыру үлкен мәнге ие, себебі жарықталғандық пен ауа алмасу еңбек өнімділігіне айтарлықтай әсер етеді.

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. Сондықтан зауытта жарық фонарьларын орнату қажет.

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.

Автотаразы зауыт территориясына кіре беріс жерде орналасқан. Жаңа модульді қолдану таразының келесі жұмыс режимін ұсынады:

1. Автомобильдің таразыға кіруі;
2. Таразы көрсеткіштерін автоматты түрде алу;
3. Мәліметтер базасында таразылау жайлы ақпаратты сақтау. Таразылаумен, бір автомобильдің (бос немесе жүгімен) бірлік таразылау актісі түсіндіріледі.

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

Зауытта жанармайдың негізгі түрі болып дизель және бензин саналады. Олардың қабылдануы, сақталуы және берілуі жанар-жағармай материалдары (ЖЖМ) қоймасында іске асырылады. ЖЖМ қоймасы өте қауіпті объект болып саналады, сондықтан оның алыс орналасуы дәл осы фактормен түсіндіріледі. ЖЖМ қоймасы сақтау үшін резервуарларды және беру үшін сорғылары өзімен білдіреді.

Қойма келесі параметрлерде болады: ұзындығы – 14 метр, ені – 9 метр, биіктігі – 6 метр. Техника қауіпсіздігі бойынша ол барлық қажетті

атрибууттармен жабдыкталған. Өрт немесе жарылыс болған жағдайда, өртті сөндіру дренаж суларының сорғыларымен, сонымен қатар өртті сөндіруге арналған арнайы крандармен жүзеге асырылады.

2100 м³-қа жуық жерді жолдар алып жатыр. Жолдар беткі қабатына үлкен салмақ түсуіне байланысты асфальтбетоннан жасалған.

Көгалдандыру – территорияны абаттандыру және қоршаған ортаның экологиялық жағдайын жақсартуға бағытталған өсімдік ағаштарын құру және қолданумен байланысты болатын жұмыстар жиынтығы. Көгалдандыруға әртүрлі сорттағы ағаштарды отырғызу, әртүрлі бұталардан, ағаштардан және сәндік өсімдіктерден ағаш қоршау жасау, сонымен қатар көгалдармен жасылдандыру жатады.

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: бірінғай сәндік функцияны орындайды; түстік тығыздығы және биіктігі бойынша шабындық біркелкі сипатталады; егістік негізінен дәнді шөптерден құралады: қоңырбас, бетеге, иілген шөп.

2.6 Инженерлік қамтамасыз ету

Сумен жабдықтау

Ғимаратты сумен жабдықтау жергілікті арынды су мұнарасынан жобаланған. Желі тұйық жобаланған. Қазандық бойынша судың тәуліктік шығыны 321,11 м³/тәулігін құрайды.

Сыртқы өрт сөндіру ПГ-1 құдығында орнатылған өрт гидрантынан қарастырылған.

Су өткізгіштік желі МЕМСТ 18599-83 бойынша С түріндегі диаметрі 100 мм болатын полиэтиленді құбырлармен жобаланған. Су өткізгіштік құдық МЕМСТ 8020-80 бойынша Д-1500 мм болатын құрастырмалы темірбетонды элементтерден қарастырылған.

Канализация

Тұрмыстық ағын сулар және мұздатқыштан шыққан ағын сулар толық биологиялық тазарту жасалынатын тазарту имараттарына келеді. Шартты таза сулар ыдыс аккумуляторлардан және сүзгіштерден мұздатқыш құдыққа төгіледі және «Гном» 15х16 сорғысының көмегімен рельефке тартылады.

Өздігінен ағатын канализациялық желі МЕМСТ 1839-80 бойынша Д-1500 мм болатын асбестоцементті қысымсыз құбырлардан жобаланған, ал МЕМСТ 18599-83 бойынша Д-100 мм болатын полиэтиленді құбырлардан қысымды болады.

Жылумен жабдықтау

Жылыту жүйелері және желдеткіштер үшін жылу тасымалдағыш болып 95-70^{°C} параметрлерімен су саналады, ал ыстық сумен жабдықтау үшін 55^{°C} су болып саналады.

Жылу желісінің аратөсемі жанасу орындарында камераларға, қалқан және трасса бұрылысының бұрыштарында жер астында орналасуы қарастырылған.

Жылу желісі MEMCT 10704-76 бойынша диаметрі 219х6; 114х2,8; 108х3; 57х3; 38х2 болатын болатты электр пісіру құбырларымен жобаланған.

Құбыр өткізгіштің салмағын беру, жылулық жоюларды дұрыс тарату үшін қозғалмайтын және сырғанақ тіректер орнатылады. Құбырларды жабу битумовермикулиттен жасалған негізгі жылу оқшаулағыш қабатпен, бризолдан жасалған екі қабатпен MEMCT 17176-71 битумды резеңке көпірде қарастырылған.

Электржабдықтау

Электрэнергияны тұтынушы болып (қолданыстағы) трансформаторымен қуаттылығы 630 кВт болатын КТПП-В-630-4 трансформаторлық қосалқы станциясы саналады. Электрэнергияны есепке алу трансформаторлық қосалқы станциясында жүргізіледі. Электржабдықтауды А-70, А-35, А-16 өткізгіштерімен ауа желісі бойынша және АВВГ кабельімен кабельдік желі бойынша орындайды. ВЛ тірегін темірбетонды етіп қабылдайды.

Негізгі жоспарлық шешімдер таңдап алу бөлігінде және күштік электр жабдығын орналастыру және жарықтандыру осы объектіге байланыстырылған типтік жоба сәйкес қабылданған. Қызмет көрсету қызметкерлерінің қауіпсіздігі үшін жобада жерлестіру құрылғысы орнатылған. Электржабдықтың барлық ток жүргізбейтін металл бөліктері электр желісінің нөлдік өткізгішіне жалғау жолымен жерлестіреді. Металл корпустарының жарық шамдарын жерлестіру үшін жарықтандыру желісінің нөлдік өткізгішін қолданады.

Арнайы инженерлік шаралар

ҚНЖЕ 2.01.19-2004 «Құрылыстық конструкцияларды жемірілуден қорғау» талаптарына сәйкес ашық металл элементтерін лак бояғыш жабынын қолдану жолымен жемірілуден қорғау қарастырылған.

Кірпішпен, бетонмен, жылулағышпен байланысатын ағаш элементтерін шіруден қорғалады. Қорғағыштық өңдеу ҚНЖЕ 2.03.9-86 «Ағаш конструкциялар» талаптарына сәйкестендіріліп жасалады. Құрылыстық конструкцияларды жегі топырақ суларынан және топырақтардан қорғау мақсатында ҚНЖЕ 2.03.11-85 талаптарымен 0,000 белгісіндегі барлық бетонды және темірбетонды конструкцияларды қожды портландцементтегі бетоннан дайындау қажет.

Іргетастың бүйір жақ бетін ыстық битуммен 2 рет майлау қажет.

Іргетас табанын жегіден сақтау үшін еденасты арналарының және шұңқыршалардың түбін қалыңдығы 20 мм, шағылтастың 50 мм болатын асфальтобетонның дайындығын қарастыру қажет. Шұңқыршалардың және еденасты арналардың бүйір жақ беті жобаға сәйкес гидрооқшаулау қажет.

2.7 Антисейсмикалық шаралар

Ғимарат немесе жеке бөліктер ережеге сай жоспарда дұрыс қалыпта болу қажет. Ғимараттағы биіктік бойынша айырмашылықтарды жоспарда симметриялық етіп қабылдау қажет. Сейсмикаға қарсы жікті екі рама тұрғызу жолымен орындалады. Сейсмикаға қарсы жіктің ені, бөліктердің горизонтальды орналасуының есептік мәнінен кем емес болып міндеттеледі. Есептік орналасудың өлшемі жүктеме әрекетінен анықталады.

Ғимарат биіктігі 5 м-ге дейін болған жағдайда, сейсмикаға қарсы жіктің ені есептеу нәтижелерінің байланысынан тыс 50 мм-ден кем болмауы қажет. Егер ғимарат жоғары биіктікте болса, онда сейсмикалық жіктің енін әрбір 5 м биіктік сайын 30 мм-ден кем емес жоғарылатамыз. Сондықтан оның енін 600 мм деп қабылдаймыз.

Сейсмикаға қарсы жік ғимаратты барлық биіктігі бойынша бөлу қажет. Құрылыс алаңдарында 9 баллдық сейсмика (II дәрежелі топырақтарда) сейсмикалық қасиеті бойынша іргетастарда жіктер орнатуға жол берілмейді. Үш қабаттан көп ғимараттарда әрбір бөліктің шегінде біреуден кем емес баспалдақ торларын қабылдау қажет.

Баспалдақ торлар және лифтті шахталар бөлік жоспарының шегінде орналасады. Мұнымен баспалдақ торларын табиғи жарықтандыру қамтамасыз етіледі. Вертикальды көтергіш конструкциялар ғимарат биіктігі бойынша үздіксіз. Горизонтальды су өткізбейтін қабат ғимараттарда цементті ерітіндіден жасалады. Қабырғалық қоршау конструкциясы ретінде кірпішті толтыру қолданылады.\

Арақабырғалар ұстындармен қосылады, ал 3,0 м-ден көп ұзындықта жабындармен қосылады.

Арақабырғалар, ғимараттың көтергіш конструкцияларымен (қаңқаларымен) бірлесіп сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатысады. Арақабырғалар және олардың ғимарат конструкцияларына бекінуі, ҚНЖЕ 3.22 пунктiнiң талаптарына сәйкес жергiлiктi сейсмикалық жүктемеге есептеледі.

Кірпіштік қалаудағы арақабырғалар арматураның биіктігі бойынша ауданның жікте жалпы қиылысуы $0,3 \text{ м}^2$ кем емес етіп, барлық ұзындығы бойынша әрбір 700 мм сайын армирленеді. Ғимараттың рамалық қаңқасының ұстындарында көлденең арматураның қадамы $1/2h$ –тан көп емес. Майысқан қамыттардың аяқ жағы көлденең арматураның айналасында қайырылған және қима тереңдігіне $6d$ кем емес ұзындықта кіргізілген.

Раманың қатты түйіндеріне жанасатын беларқа және ұстын аудандары олардың қиылысуының бір жарым биіктігіне тең болатын ұзындықта майысқан көлденең арматурамен (қамыттармен) әрбір 150 мм сайын орнатылған қадаммен армирленеді.

3. Техника – экономикалық негіздемесі

3.1 Жобаланатын цехтың жалпы технико-экономикалық негіздемесі

Экономика – бұл өзіндік қажеттіліктерді қамтамасыз ету мақсатында қолданылатын өндірістің барлық құралдары жиынтығының шаруашылығы. Кәсіпорын экономикасы, өндірістің бекітілген құрылымдарын құруда және

іске асырумен қатар өндірілген өнімді өткізудің маңызды бөлігі болып саналады.

Керамзит өндіретін кәсіпорын экономикасын анығырақ қарастыру үшін бізге, алдыңғы бөлімдерде ұсынылған құрылыс қажеттіліктерін және жоспарды іске асырудағы нақтылықты көрсететін кең көлемде есептеулер жүргізу қажет. Кәсіпорынның дамуы жағынан өте маңызды келесі экономикалық есептеулерді қарастырайық: 1) кәсіпорын ғимаратын және имаратының тұрғызуға кеткен шығын және оның құнының есебі; 2) цех жабдықтарының құны және олардың шығыны; 3) қондырғы, ғимарат және имарат бойынша өтелімдік аударулар; 4) кәсіпорын жұмысшыларының санының, олардың жылдық және айлық жалақыларының есебі; 5) қосымша және көрінбейтін шығындардың есебі; 6) өнімнің өзіндік құнының есебі; рентабельділікті, өтімділік мерзімін, қайтарым қорын және тиімділік коэффициентін есептеу.

Өзіндік құнның экономикалық негізі – өтімді қоғамдық азық-түліктің немесе өнімнің бөлігін білдіретін өндірістің шығындары. Өндірістік шығындар, құндық бөлігінің өзіндік функционалды арналуы бойынша екі түрді біріктіреді: өндіріс тұтынған құралдардың құны (заттар және еңбек құралдары) және еңбек күшін қайта өндіруге қажетті өмірлік қаражат қорын білдіретін қажетті өнімнің құны жатады. Бұл құнның қос бөліктері қарапайым қайта өндіруге кететін шығындарды өтеу аясында технологиялық процесстің қайталануын қамтамасыз етеді. Өндірістің шығынын жоғарылататын құнның үшінші бөлігін, өндірісті кеңейтуге және басқа қоғамдық тұтынуды қанағаттандыруға қолданылатын қосымша өнім құрайды.

3.2 Капиталды шығындар және амортизациялық аударымдардың есебі

Кесте 21. Жобаланатын зауыттың құрылыс объектілерінің сметалық құны және амортизациялық аударымдары.

№	Аталуы	Құрылыс көлемі м ³ .	Құрылыс құны		Коэфф есебімен сан.тех. жұмыстарының құны		Сметалық құны мың. тенге	амортизациялық аударымдар	
			м ³ тнг	жалпы тнг.	м ³ тнг	Жалпы теңге		Нормасы %	Соммасы теңге
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Өндірістік	989,8	3000	2969400	250	247450	3216850	12	386022

	корпус								
2	Шикізат тар қоймасы	426	3000	1278000	250	106500	1384500	12	166140
3	Дайын өнімдер қоймасы	188	3000	564000	250	47000	611000	12	73320
4	Әкімшілік-шаруашылық бөлім	125	4000	500000	900	112500	612500	12	73500
5	Автогараж	753	3500	2635500	500	376500	3012000	12	361440
6	Автотаразы	15	3000	45000	250	3750	48750	12	5850
7	ЖЖМ қоймасы	38	3200	121600	900	9500	131100	12	15732
8	Сорғы станциясы	14	5000	700000	10000	140000	840000	17	142800
9	Жолдар	2100	2500	5250000	250	525000	5775000	12	693000
10	Көгалдандыру	1600	500	800000	250	400000	1200000	6	72000
	Жиынтығы			6050000		1968200	16831700		1607642

Кесте 22. Жабдықтарға кететін капиталды шығындар және амортизациялық аударымдар.

№	Жабдықтың аталуы	Саны дан	Жабдықтың құны	Жеткізіп беруге кететін	Толық құны, теңге	Амортизациялық аударымдар
---	------------------	----------	----------------	-------------------------	-------------------	---------------------------

		а			шығындар			.	
			Бірлігі, теңге	Жалпы теңге	%	соммасы теңге		Нор ма- сы, %	Соммас ы теңге
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Қопсытқыш машина СМ1031А	1	700000	700000	30	210000	910 000	10	91000
2	Жәшік қоректендір- гіш СМ- 1090	1	421000	421000	30	126300	547 300	10	54730
3	Тас бөлгіш біліктер СМ-1198	1	415000	415000	30	124500	539 500	10	53950
4	Сұрткіш торымен саз араластырғы ш СМ-1238	1	450000	450000	30	135000	585 000	10	58500
5	Саз ұнтақтағыш СМ-1241	1	390000	390000	30	117000	507 000	10	50700
6	Шнекті таспалы пресс СМ- 294	1	990000	990000	30	297000	128 700	10	128 700
7	Кептіргіш барабан 2,8 x 20	1	330000 0	470000 0	30	990000	42900 00	10	429000
8	Айналма пеш 2,5 x40	2	900000 0	900000 0	50	4500000	13500 000	20	675000
9	Цилиндрлі қиыршық жуғыш- сорттағыш С-215Б	2	150000	150000	30	45000	195 000	10	19500
1 0	Балғалы ұсатқыш СМД-9	1	450000	450000	30	135000	585 000	10	58500
1 1	Қос білікті араластырғы	1	500000	500000	30	150000	650 000	10	65000

	III								
1 2	Таспалы конвейер	6	200000	200000	20	40000	240000	10	24000
	Қосымша жабдықтар						990000	10	990000
	Құрал-саймандар						100000	10	100000
	ЖИЫНТЫҒЫ			18366000		6869800	32739000		2798580

Кесте 23. Зауыт құрылысының капиталды салымдарының жиынтық сметасы

№	Тараулардың атауы	Капиталды шығындар	
		Теңгеге	Жалпы соммаға %-ға
1	2	3	4
1	Негізгі өндірістік тағайындалулардың объектісі:		
	А) Жобаланатын зауыттың құрылыс объектілері	16831700	0,34
	Б) Жабдықтар	32739000	90,57
	Негізгі өндіріс бойынша жиынтық	49570700	90,91
2	Көлемнен тыс капиталды шығындар (жобалық және ізденіс жұмыстары, кадрларды дайындау, ауданды абаттандыру, сумен жабдықтаудың ішкі желілері, канализация және т.б. 10-15%)	4957070	9,09
3	Құрылыстың толық құнының жиынтығы	54527770	100

3.3 Еңбекақы қорын есептеу

Үздіксіз өндіру жағдайында, үздіксіз технологиялық процесстерге бір жағынан қызмет көрсетуді қамтамасыз ету қажет. Ал екінші жағынан жұмыс аптасының ұзақтығы бойынша еңбек заңындағы нормаларды сақтауды ескеру қажет. Бұл мақсатпен нормалар және бригадалар саны бойынша сағаттық есептеу орындалады.

8 сағаттық жұмыс күнімен жылдық жұмыс сағатын анықтаймыз:

$$365 \times 8 - (52 + 8) \times 8 - (52 + 6) \times 1 = 2382 \text{ сағат}$$

Мұнымен айлық жұмыс сағаты анықталады:

$$2382 / 12 = 198,5 \text{ сағат}$$

Айдың орташа күнтізбелік ұзақтығы мынаған тең:

$30 \times 24 = 720$ сағат, мұнымен үздіксіз өндіріс кезінде қажетті бригадалардың саны 7 сағаттық жұмыс күніне тең болады.

$$720 / 198,5 = 4 \text{ бригада}$$

Бригадалар санын және тәуліктік ауысым санын білу арқылы ауысым айналымын анықтауға болады:

$$P_{\text{см}} = N \times P_{\text{бр}}, \text{ күн ()}$$

Мұндағы

N – тәуліктік ауысым саны

$P_{\text{бр}}$ – бригадалар саны

$$P_{\text{см}} = 3 \times 4 = 12$$

Жобада қабылданған цех жұмысының режиміне және жұмыс уақытының ұзақтығына байланысты 1-ші жұмысшының жұмыс уақытының балансы келесідей болады.

Кесте 24. Бір жұмысшының жұмыс уақытының балансы

№	Баланстың элементтері	8 сағаттық жұмыс күнінде үздіксіз өндіріу
1	Жылдық күнтізбелік күннің саны	365
2	Демалыс күндер	105
3	Мерекелік күндер	-
4	Жылдық жұмыс күндерінің саны ($T_{\text{ном}}$)	260

$T_{\text{эфф}}$ есептік шамасы – бір жұмысшының жылдық жұмыс істейтін күнінің саны, - тізімдік құрамдағы жұмысшылардың нақты санын қайта есептеу коэффициентін анықтау үшін қолданылады.

Үздіксіз өндіру үшін

$$K_{\text{пр}} = T_{\text{кол}} / T_{\text{эфф}}$$

$$K_{\text{пр}} = 365 / 260 = 1,4 ()$$

Өнімділік нормалары бойынша жұмысшылардың санын есептеу

$$P_{cm}=128200/7810=16 \text{ адам} \quad ()$$

Мұндағы

$ПП_{cm}$ – тәуліктік өндірістік бағдарламалар, бірлік

$H_{выр.см}$ – 1 жұмысшының тәуліктік өнімділік нормасы

Осы мамандық бойынша жұмысшылардың тәуліктік нақты санын және тізімдік құрамын анықтаймыз

$$P_{нақты.тәу}=P_{ауысым} \times \text{ауысым саны} \quad ()$$

$$P_{нақты.тәу}=16 \times 3=48 \text{ адам}$$

$$P_{тк}=P_{нақты.тәу} \times K_{қайта \text{ есептеу}} \quad ()$$

$$P_{тк}=48 \times 1,5=72 \text{ адам}$$

Кесте 25. Жұмысшылар санын есептеу

№	Мамандық атауы	$P_{ауысым}$	Ауысым саны	$P_{нақты.тәу}$	$K_{қайта \text{ есептеу}}$	$P_{тк}$
1	2	3	4	5	6	7
1	Негізгі өндірістің жұмысшылары	59	3	48	1,5	72
2	Қосымша жұмысшылар	11	3	42	1,5	63
3	Басқарушы қызметкерлер	9	1			24
4	Қызмет етушілер	10	1	2		2
5	Жиынтығы	89				161

Кесте 26. Жалақы қорын есептеу

№	Санат және қызмет атауы	Адам саны	Айлық қызметтік қызмет ақы теңге	Дәреже	Тарифтік мөлшер-леме	Коэф. есебімен айлық қызметтік қызмет ақы, теңге	Қызмет ақы бойынша жылдық қор, теңге
Негізгі жұмысшылар							
1	Оператор	8	55000	4	1,33	585200	7022400
2	Краншы	5	58000	4	1,24	359600	4315200
3	Машинист	12	43000	3	1,24	639840	7678080
4	Дозалаушы	5	41000	4	1,24	254200	3050400
5	Қалыптаушы	5	36000	4	1,24	223200	2678400

6	Газбен дәнекерлеуші	3	38000	4	1,24	141360	1696320
7	Электрші	3	49000	4	1,24	182280	2187360
8	Көмекші жұмыскер	12	47000	3	1,15	648600	7783200
	Барлығы	53				3034280	36411360
Кезекші жұмысшылар							
1	Газбен дәнекерлеуші	3	38000	4	1,24	141360	1696320
2	Электрші	3	49000	4	1,24	182280	2187360
	Барлығы	6				323640	3883680
Қосымша жұмысшылар							
1	Сантехник	2	44000	3	1,15	101200	1214400
2	Қара жұмысшылар	9	36000	3	1,15	372600	4471200
3	Барлығы	11				473800	5685600
	Жиынтығы	70					
Басқарушы қызметкерлер							
	Директор	1	145000	-	2,7	391500	4698000
	Директордың орынбасары	1	115000	-	2,7	838350	10060200
	Цех бастығы	1	100500		2,55	256272	3075264
	Ауысымдық мастер технолог	2	85000		2,2	374000	4488000
2	Ауысымдық бас механик	2	76000		2,2	334400	4012800
3	Ауысымдық инженер жабдықтаушы	2	76000		2,2	334400	4012800
	Барлығы	9				2528922	30617064
Қызмет етушілер							
4	Бухгалтер-кассир	1	53000		1,24	65720	788640
5	Зертханашы	1	45000		1,24	55800	669600
	Хатшы	1	32000		1,24	39680	476160
	Аспазшы	1	35000		1,24	43400	520800
	Аспазшы көмекшісі	1	30000		1,15	34500	414000
	Күзетші	3	33600		1,15	115920	1391040
	Тазалаушы	2	25000		1,15	57500	690000
	Барлығы	10				412520	4950240
	Жиынтығы	89				6773162	81547944

Кесте 27. Жалақы бойынша жиынтық кесте

№	Аталуы	Өлшем бірліктері	Саны
1	Зауыт бойынша жалақының жылдық қоры	теңге	81547944
2	Зауыт қызметкерлерінің саны	теңге	89
3	Жұмысшылар	адам	70
4	Басқарушы қызметкерлер, мамандар	адам	9
5	Қызмет етушілер	адам	10
6	Орташа жылдық жалақы		
	А) жұмысшылар	теңге	65686628
	Б) басқарушы қызметкерлер, мамандар	теңге	401896
	В) қызмет етушілер	теңге	495024
7	Орташа айлық жалақы		
	А) жұмысшылар	теңге	54739
	Б) басқарушы қызметкерлер, мамандар	теңге	280991
	В) қызмет етушілер	теңге	41252

3.4 Дайын өнімнің өзіндік құнының калькуляциясын есептеу

Саздақ 1 тонна – 770 теңге

Жылына: 121150,93т (242301,86м³) – 186572430 теңге

Сағатына: – 19,415т (38,830м³) – 29899,1 теңге

Көмір тозаңы 1тонна – 500 теңге

Жылына КТ: 6730,6 т (13461,2 м³) – 6730600 теңге

Сағатына – 1,078 т (2,157 м³) – 1078,5 теңге

Лигнин 1тонна – 1000 теңге

Жылына: 6730,6 т (13461,2 м³) – 13461200 теңге

Сағатына – 1,078 т (2,157 м³) – 1078,5 теңге

Кесте 28. Зауыттың қосымша шығындары

№	Шығындар бабы	Мөлшері, теңге
1	Техника қауіпсіздігіне және еңбекті қорғау шығындары. Жалақы қорынан 15%	12232191
2	Ғимаратты жөндеуге кететін шығындар. Жалақы қорынан 2%	1630958
3	Барлығы	13863149
4	Басқада есептелмеген шығындар. 1 және 2-ден 10%	1386314
5	Жиынтығы	29112612

Кесте 29. Керамзиттің өзіндік құнының есебі

Шығындардың аталуы	Мөлшері	Өлшем бірліктері	Бірлігіне бағасы, теңге	Жалпы бағасы, теңге
Саздақ	242301,86	м ³	2310	559717296
Көмір тозаңы	13461,2	м ³	1500	20191500
Лигнин	13446,2	м ³	3000	40338600
Су	40000000	л	0,025	1000000
Энергия	500000	кВТ	20	10000000
Жалпы жалақы қоры				81547944
Қондырғылардың шығыны				1386314
Қосымша шығындар				291126128
Салықтар				30%

3.5 Кірісті, рентабельділікті, қор қайтарымын, өтімділік мерзімін есептеу

Кесте 30. Сатылымнан түсетін пайда

Өнімнің аталуы	Жылдық өнімділік	Кәсіпорынның көтерме бағасы, теңге	Толық өзіндік құны, теңге	Пайда
Керамзитті қиыршықтас	200000 м ³ (100000т)	9700	9000	140000000

1000x200=200000

Рентабельділік дәрежесі:

$$P = \frac{\Pi}{2 \times (\Phi_0 + O_c)} \times 100\% \quad ()$$

Мұндағы:

Π – пайда, теңге

Φ₀ – жобаланатын зауыттың негізгі қорлары

O_c – нормаланған айналымдық қаражат, теңге (10%)

$$\Pi = (\Pi - c/c) \times Q \quad ()$$

Мұндағы:

Π – көтерме бағасы

c/c – өнімнің өзіндік құны

O_c – өндіріс көлемі (шартты бірліктер)

$$\Pi = (9700 - 9000) \times 200000 = 140000000 \text{ тг}$$

$$P = \frac{140000000}{2 \times (54527770 + 5452777)} \times 100 = 11,7\% \quad ()$$

Капиталды салымдардың экономикалық тиімділігі

Қайтарым қоры = өнім / негізгі қор ()

Қайтарым қоры = $9000 \times 200000 / 54527770 = 42,65$ тенге

Капиталды салымдардың өтімділік мерзімі

T = Капиталды салымдардың / пайда ()

T = $545277709 / 140000000 = 3,8$ жыл

Тиімділік коэффициенті

E = $1/T = 1/3,8 = 0,26$ ()

Технико-экономикалық көрсеткіштер

№	Аталуы	Мөлшері
1	Жылдық жобалық қуаты	200000 м ³
2	Зауыт құрылысына кеткен капиталдық салымдар	9915277707
3	Жұмысшылар саны	70
4	Басқарушы қызметкерлердің және мамандар	9
5	Қызмет етушілердің саны	10
6	Жалақының жылдық қоры	815479447
7	Зауыттың қосымша шығындары	291126123
8	Саздақ бағасы, т	2310
9	Көмір тозаңы бағасы, т	1500
10	Өзіндік құны, дана	9000
11	Түсім	140000000тг
12	Рентабелділіктің дәрежесі	23,3
13	Қайтарым қоры	2,56
14	Өтелім мерзімі	3,8
15	Тиімділік коэффициенті	0,26

Қорытынды

Жеңіл бетондар дайындау үшін әртүрлі кеуекті материалдар қолданылады: жасанды- керамзит, аглопорит, перлит, қожды пемза және т.б, табиғи- туф, пемза және т.б.

Жасанды кеуекті толтырғыштардың ішінен қазіргі уақытта керамзит кеңінен таралған (шамамен жалпы өндірудің $\frac{3}{4}$).

Керамзитті шағыл – жеңіл бетондарға арналған кез келген пішіндегі көбінесе қырлы келетін, 5-тен 40 мм-ге дейін түйіршіктерінің өлшемдерімен, керамзиттің ісінген массасының ірі кесектерін ұсақтау жолымен алынатын толтырғыш. Керамзитбетон көбінесе қабырғалық материал ретінде кеңінен қолданылады. Керамзитбетоннан жасалған қабырғалық панелдер еліміздің аудандарында құрылыс индустриясының негізі болды. Әсіресе жақсы ісінген жеңіл керамзитті қиыршық тастың 300, 400, 500-ге дейінгі (үйінді тығыздығы бойынша) маркалары қабырғалық панелдер үшін қолдану тиімді болып саналады. Бір қабатты қабырғалық панелдер үшін керамзитбетонның құрылымдық-жылу оқшаулағыштық тығыздығы ережеге сай 900-1100 кг/м³ құрайды, сығылу кезіндегі беріктік шамасы – 5-7,5 МПа. Мұндай бетон конструкцияда бір уақытта көтергіштік және жылу оқшаулағыштық функция атқарады.

Жобаланатын зауыттың шикізат базасы болып Жамбыл облысы Сарыкемер кен орнындағы саздақтар саналады.

Жеңіл толтырғыштар өндірісінде саздақты қолдану қалыптанған қоспалардың және дайын өнімнің қасиеттерін реттеуші қосымшалар есебінен болуы мүмкін.

Қосымша ретінде лигнин, гидролиз зауытының қалдығын (Шымкент қ.) және көмір тозаңы, көмір байыту өндірісінің қалдықтарын (Қарағанды қ.) қолдану көзделіп отыр.

Мұның барлығы құрылыс және зауыттың дамуы үшін жақсы перспективаларға себепші болады.

Жобаланатын цехтың жылдық қуаты 200000 м³ керамзит өндірісіне есептелген, мұнда кең ауқымды аймақтық нарық, кіреберіс жолдар, жұмысшы күштер ресурсы, құрылыста қажеттілік, жақсы шикізат базасы қарастырылған.

Қолданылған әдебиеттер

Негізгі әдебиеттер 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://elibr.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://elibr.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. Жутинисов. - 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 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.