

КЕАҚ «ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТІ»

«Қорғауға жіберілді»

БББ жетекшісі

Ескермесов Ж.Е.

« 8 » 06 2026 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Тараз қаласындағы өнімділігі жылына 100000 м² жасанды толтырғыш өндіру
БББ жетекшісі

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

Орындаған



Нұрғанұлы Д.

Ғылыми жетекшісі



Т.ғ.к., Баялиева Г.М.

Тақырыбы мен
тақырыбы мен

Тараз 2026

КЕАҚ «ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТІ»

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

Диплом жобасын (жұмысын) орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Студент Нұтманұлы Д.

Жобаның (жұмыстың) тақырыбы Тараз қаласындағы өнімділігі жылына 100000 м² жасанды толтырғыш өндіру цехы

ЖОО « 31 » 10 20 25 ж. бұйрығымен бекітілген № 138

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

Жобаға (жұмысқа) берілген негізгі көрсеткіштер Тараз қаласындағы өнімділігі жылына 100000 м² жасанды толтырғыш өндіру цехы

Диплом жобасында (жұмыс) қаралуға тиісті сұрақтарды тізімі немесе диплом жобасының (жұмыс) қысқаша мазмұны

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

Сызба материалдарының тізімі (негізгі сызуларды анық көрсету керек)

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

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер

Негізгі әдебиеттері тізімі:

1. Нүсіпбеков, Б.Р. Жылу сақтағыш және құрылыс материалдары [Мәтін] : оқу құралы / Б.Р. Нүсіпбеков, Б.А. Ахмадиев, Г.А. Булкаирова. - Қарағанды : "Medet Group" ЖШС, 2020. - 122б.
2. Сағындықов А.Ә. Керамикалық қабырға және жылу сақтағыш материалдар өндірісі: Оқу құралы / А.Ә. Сағындықов. - Тараз : Тараз университеті, 2013. - 114б. - 315т. 00т. <http://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., Хасанши Р. Р., Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ)

Қосымша әдебиеттері тізімі:

1. Султанаев К.Т. Стеновые материалы и изделия на основе отходов промышленности и местного сырья [Текст] : Учебное пособие / К.Т. Султанаев. - Тараз : Тараз университеті, 2013. - 80с. - 230т. 00т.
2. УДК 691(075) Теплоизоляционные и акустические материалы» для специальности: 5B073000 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»: Учебно-методический комплекс дисциплины. / Сост. М.Т. Жугинисов. - Алматы: КазНТУ, 2012. - 113 с.
3. Байбүләков А.Б. Бетоны и их особенности (информационно-справочные материалы) [Текст] : учебное пособие / А.Б. Байбүләков, К.С. Байбүлов. - 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. Абдушқуров, Ф.Б. Құрылыстық материалтану. Есептер жинағы мен зертханалық практикумы [Текст]: оқу құралы / Ф.Б. Абдушқуров, 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., Занневски, 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. Садыков. - Алматы: Эверо, 2017. - 200 б.

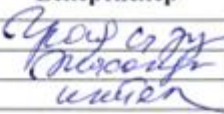
5. Теплоизоляционные и акустические материалы: Методические указания по выполнению курсового проекта студентами специальности 5В073000-"Производство строительных материалов, изделий и конструкций". / Сост. С.С. Уразова, М.Ж. Рыскалиев. - Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2012. - 12 с.

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



Нұғманұлы Д.

Студент

АННОТАЦИЯ

Дипломдық жобаның тақырыбы: «Тараз қаласындағы өнімділігі жылына 100000 м³ жасанды толтырғыш өндіру цехы».

Аталған дипломдық жобада Тараз қаласында орналасатын жасанды толтырғыш өндіру цехын жобалау қарастырылған. Жобаның өндірістік қуаттылығы жылына 100000 м³ өнім шығаруға есептелген. Жобада өндірістің технологиялық сызбасы, шикізаттарды қабылдау және сақтау жүйесі, негізгі технологиялық жабдықтарды таңдау, өндірістік процестерді механикаландыру және автоматтандыру мәселелері қарастырылған.

Дипломдық жобада өндірістік корпусың көлемдік-жоспарлау және сәулеттік-құрылымдық шешімдері орындалған. Негізгі экономикалық көрсеткіштері есептеліп, жобаның тиімділігі негізделген. Жобаланатын кәсіпорын аймақтың құрылыс индустриясын сапалы өніммен қамтамасыз етуге және жаңа жұмыс орындарын ашуға мүмкіндік береді.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломного проекта: «Цех по производству искусственного заполнителя производительностью 100000 м³ в год в городе Тараз».

В данном дипломном проекте рассматривается проектирование цеха по производству искусственного заполнителя, расположенного в городе Тараз. Производственная мощность предприятия составляет 100000 м³ продукции в год. В проекте разработана технологическая схема производства, рассмотрены вопросы приема и хранения сырьевых материалов, подбора основного технологического оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов.

В дипломном проекте выполнены объемно-планировочные и архитектурно-конструктивные решения производственного корпуса. Произведены расчеты основных экономических показателей и обоснована эффективность проекта. Проектируемое предприятие позволит обеспечить строительную отрасль региона качественной продукцией и создать новые рабочие места.

ABSTRACT

Theme of the diploma project: “Artificial Aggregate Production Plant with a Capacity of 100,000 m³ per Year in Taraz”.

This diploma project considers the design of an artificial aggregate production plant located in the city of Taraz. The production capacity of the enterprise is 100,000 m³ of products per year. The project includes the development of the technological production scheme, raw material receiving and storage systems, selection of the main technological equipment, as well as mechanization and automation of production processes.

The diploma project presents space-planning and architectural-structural solutions for the production building. The technical and economic section includes calculations of the main economic indicators and justification of the project efficiency. The designed enterprise will provide the regional construction industry with high-quality products and create new jobs.

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 Көлемдік-жоспарлық шешімдер
- 2.4 Сәулеттік-құрылымдық шешім
- 2.5 Инженерлік қамтамасыз ету
- 2.6 Сейсмикаға қарсы іс-шаралар

3 Техника – экономикалық негіздемесі

- 3.1 Жобаланатын цехтың жалпы технико-экономикалық негіздемесі
- 3.2 Күрделі қаржы салымдарын және амортизациялық аударымдарды есептеу
- 3.3 Еңбек ақы қорын есептеу
- 3.4 Дайын өнімнің өзіндік құнын есептеу
- 3.5 Пайда, рентабельділік, қор қайтарымы және өтелу мерзімі

Қорытынды

Қолданылған әдебиеттер

Кіріспе

Вермикулит - қабатты силикаттар (гидромика) тобына жататын табиғи минерал. Ыстыққа ұшыраған кезде көлемі айтарлықтай кеңейеді, ісінеді және кеуекті, жеңіл материалға айналады.

Бұл минерал - шамамен 800-1000°C дейін қыздырғанда көлемі шамамен 10-20 есе артатын «кеңейетін» тау жынысы. Кейіннен ол жеңіл, алтын түсті түйіршіктерге ұқсайды.

Қазақстанда вермикулиттің айтарлықтай қоры бар және бірқатар отандық компаниялар оны өндіріп, өңдейді. Жергілікті жерде өндірілген кеңейтілген вермикулит құрылыс, ауыл шаруашылығы және құрылыс өнімдерін өндіру сияқты әртүрлі салаларда қолданылады.

Қазақстандағы негізгі вермикулит кен орны:

Құлантау кен орны (Түркістан облысы, бұрынғы Оңтүстік Қазақстан облысы). Бұл учаске Түлкібас ауданында орналасқан. Зерттеулерге сүйенсек, бұл республикадағы ең ірі және ең танымал вермикулит кен орны. Ол минералды шикізат алу және қабыршақтанған вермикулит өндіру үшін қолданылады. Кен орны құрылыс және ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру үшін пайдаланылады. Ол Шақпақбаба ауылының маңында орналасқан.

Геологиялық мәліметтерге сәйкес, Қазақстандағы вермикулит кен орындары Шығыс Қазақстан облысында (Алтай), ішінара Қарағанды облысында (Vermiculite Kazakhstan LLC) және Жезқазған ауданында да табылған.

Вермикулит тақталарын өндіру үшін қолданылатын негізгі компонент - вермикулит. Бұл гидрослюда тобының қабатты құрылымы бар минералы. Оның ерекшелігі - термиялық өңдеу кезінде көлемін 10-15 есе арттыру мүмкіндігі. Минерал қоңыр немесе алтын-сары реңкті үлкен, пластина тәрізді кристалдар түрінде көрінеді.

Кеңейтілген вермикулиттің бірқатар пайдалы қасиеттері бар, соның ішінде төмен меншікті салмағы, төмен жылу өткізгіштігі, жақсы дыбыс оқшаулағыштығы, отқа төзімділігі және жоғары ылғал сіңіру қабілеті. Салқындағаннан кейін материал қыздыру кезінде алынған көлемді сақтайды. Сонымен қатар, ол микроорганизмдердің шіріп кетуіне және ыдырауына төзімді және кеміргіштер мен жәндіктер үшін қолайлы жағдайлар жасамайды.

Басқа көлемді жылу оқшаулағыш материалдармен салыстырғанда, кеңейтілген вермикулиттің жылуға төзімділігі жоғары. Ол бос толтырылған жылу оқшаулағыш жүйелерінде кішіреймейді. Осы қасиеттеріне байланысты материал тұрғын үй және өнеркәсіптік ғимараттарды жылу оқшаулау үшін кеңінен қолданылады. Диссертациямда мен құрылыс өнімдеріне арналған шикізат қоспасының қосымша компоненттері ретінде асбест, бентонит саз және крахмалды енгіздім.

Асбест - құрылыс материалдарының жалпы атауы, оның негізгі ерекшелігі өте жұқа, серпімді талшықтарға бөлінетін талшықты құрылым. Асбест сонымен қатар жоғары сорбциялық қабілетке ие.

Асбест талшықтары ылғалды қарқынды сіңіруге және оңай сулы суспензия түзуге қабілетті. Бұл қасиет асбест бар материалдардың кеуекті құрылымының қалыптасуында маңызды рөл атқарады. Асбесттің екі негізгі түрі бар: серпентин (хризотил немесе ақ асбест) және амфибол. Серпентин түрлері жұмсақ, иілген талшықтарға ие және адамдар үшін онша қауіпті емес деп саналады. Амфибол асбест түзу, ине тәрізді талшықтардан тұрады, олар ыдыраған кезде тыныс алу жүйесіне кері әсер етуі мүмкін ұсақ бөлшектерді құрайды. Химиялық тұрғыдан асбест - магний, темір және белгілі бір дәрежеде кальций мен натрийдің гидросиликаты. Жоғары температураға жоғары төзімділігіне байланысты материал серпімділік пен ыстыққа төзімділіктің үйлесімін қажет ететін өнімдерде кеңінен қолданылады. Асбесттің ерекше қасиеттері ежелгі заманнан бері қызығушылық тудырып келеді және көптеген аңыздарға себеп болды.

Тақталардың пайдалану қасиеттері битум-бентонит қоспасы сияқты минералды-органикалық байланыстырғыштарды қолдану арқылы да жақсарады. Бұл компоненттер өнімнің ылғалға төзімділігін арттырады және судың сіңуін азайтады.

Вермикулит тақталары - құрамында асбест, талшықтар немесе органикалық қоспалар жоқ экологиялық таза құрылыс материалы. Олар ұзақ қызмет ету мерзімімен, жоғары отқа төзімділігімен және жақсы жылу оқшаулау қасиеттерімен сипатталады. Материал химиялық тұрақты, зиянды сілтілі қосылыстарды қамтымайды, улы заттар шығармайды, биологиялық шабуылға төзімді және адам терісімен жанасқанда қауіпсіз.

Вермикулит негізіндегі тақтайшалар стандартты ағаш өңдеу құралдарымен оңай өңделеді және стандартты бекіткіштер немесе ыстыққа төзімді AVK желімін пайдаланып тез орнатылады. Бұйымдардың бетін әртүрлі бояулар мен лактармен бояуға, сондай-ақ металл немесе сәндік панельдермен қаптауға болады. Біріктірілген жылу оқшаулау, дыбыс сіңіру және сәндік қасиеттерінің арқасында вермикулит өнімдері өнеркәсіптік және азаматтық құрылыста кеңінен қолданылады.

Жеңіл кеуекті толтырғыш - вермикулит өндірісін құру Қазақстанның импорттық жылу оқшаулағыш материалдарына тәуелділігін азайтады және құрылыс нарығындағы отандық өнімдердің үлесін арттырады. Демек, кеңейтілген вермикулитті қоса алғанда, жылу оқшаулағыш құрылыс материалдарын шығаратын кәсіпорындарды құру және дамыту Қазақстан Республикасының құрылыс индустриясының дамуына, тұрғын үй құрылысының сапасын жақсартуға және импорттық өнімдердің көлемін азайтуға ықпал етеді.



Сурет 1 Вермикулит және оның негізіндегі өнімдер өндірісі

КЕҢЕЙТІЛГЕН ВЕРМИКУЛИТ ӨНДІРУ ПРОЦЕСІ



Сурет 2 Жалпы технологиялық сұлба

1. Технологиялық бөлім

1.1 Құрылыс алаңының техникалық-экономикалық негіздемесі

Жоба кеңейтілген вермикулит және вермикулит негізіндегі жылу оқшаулағыш тақтайшалар өндірісін салуды қамтиды. Нысанның негізгі мақсаты - құрылыс нарығын жеңіл, отқа төзімді және экологиялық таза заманауи жылу оқшаулағыш материалдармен қамтамасыз ету.

Өндіріске арналған шикізаттың негізгі көзі - Түркістан облысында орналасқан Құлантау вермикулит кен орны.

Өңірде болашақ нысанды тиімді пайдалану үшін барлық қажетті тасымалдау жағдайлары бар. Онда бастапқы жүк тасымалдауға арналған жолдар, ірі жүк тасымалдауға арналған теміржол желілері және Қытай мен Еуропаны байланыстыратын халықаралық көлік бағыттарына шығу мүмкіндігі бар. Бұл қолданыстағы инфрақұрылым құрылыс және орнату шығындарын азайтады. Кеңейтілген вермикулит өндірісі материалды жоғары температурада өңдеуді қажет етеді - шамамен 800-1000°C - сондықтан тұрақты электрмен жабдықтау өте маңызды. Аймақта жақсы дамыған электр желісі мен табиғи газ бар, бұл таңдалған орынды осындай өндіріс орны үшін ыңғайлы орынға айналдырады.

Зауыттың суға деген қажеттілігі салыстырмалы түрде төмен, сондықтан цех үшін өнеркәсіптік сумен жабдықтау жүйесі жеткілікті болады.

Өндіріс орнында әртүрлі сала мамандары қажет: технологтар, пеш операторлары және өндірістік персонал. Аймақта жұмыс күші жеткілікті, ал жұмыс күші салыстырмалы түрде төмен болып қала береді.

Өнімнің негізгі тұтынушылары құрылыс компаниялары, құрама бетон өндірушілері, құрғақ қоспа өндірушілері және жылу оқшаулағыш компаниялар болады. Сату Қазақстан ішінде де, Алматы мен Шымкенттің оңтүстік аймақтарында да, Өзбекстан мен Қырғызстан сияқты көршілес елдерде де жоспарлануда. Бұл аймақтарда құрылыс индустриясының белсенді дамуы жылу оқшаулағыш материалдарға тұрақты сұранысты қамтамасыз етеді. Вермикулит өндірісі салыстырмалы түрде экологиялық таза болып саналады, шаң негізгі шығарынды болып табылады. Экологиялық талаптарды сақтау үшін нысан ауаны тазарту жүйелерін - циклондар мен қапшық сүзгілерін орнатып, санитарлық қорғау аймағын құруы керек.

Ең тиімді нұсқа - нысанды Шымкент маңында, көлік тораптарына, шикізат көздеріне және табиғи газға жақын орналастыру. Бұл орын көлік шығындарын азайтады, қолданыстағы инфрақұрылымды тиімді пайдаланады және өнімді тұтынушыларға ыңғайлы жеткізуді қамтамасыз етеді.

1.2 Материал номенклатурасы және сипаттамалары

Кеңейтілген вермикулит - арнайы термиялық өңдеуден кейін жоғары жылу оқшаулау қасиеттері бар жеңіл, кеуекті материалға айналатын табиғи минерал. Ол жоғары температураға жақсы төтеп береді, бұл оны құрылыста,

ауыл шаруашылығында және басқа да өнеркәсіптік қолданыстарда кеңінен қолдануға мүмкіндік береді. Төменде кеңейтілген вермикулиттің негізгі түрлері мен сипаттамалары келтірілген.

Кесте 2 Вермикулит технологиясы

Көрсеткіш	Вермикулиттің сипаттамасы
Материал атауы	Вермикулит
Шығу тегі	Табиғи жанартаулық минерал
Химиялық құрамы	Магний, алюминий, темір силикаттары және байланысқан су
Түсі	Алтын сары, қоңыр, бурыл
Құрылымы	Қабатты, қабыршақты
Табиғи вермикулиттің тығыздығы	900–2400 кг/м ³
Көпіршітілген вермикулиттің тығыздығы	80–200 кг/м ³
Көпіршіту температурасы	850–1000 °С
Жылуөткізгіштігі	0,05–0,10 Вт/м·°С
Отқа төзімділігі	Жанбайтын материал
Су сіңіргіштігі	Жоғары, ылғалды көп мөлшерде ұстай алады
Дыбысоқшаулағыш қасиеті	Жақсы
Биотұрақтылығы	Шірімейді және микроорганизмдер әсеріне төзімді
Экологиялық қасиеті	Улы заттар бөлмейді
Негізгі фракциялары	Ұсақ (1 мм дейін), орташа (1–4 мм),

Кесте 3 Вермикулит фракциясы

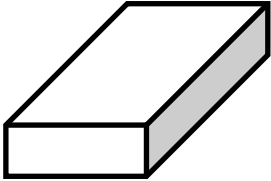
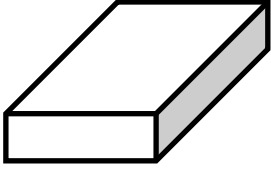
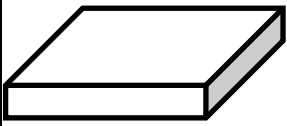
Вермикулит фракциясы	Түйіршік өлшемі	Сипаттамасы	Қолданылу саласы
Ұсақ	1 мм дейін	Тығыздығы жоғары, ылғалды жақсы ұстайды	Құрғақ құрылыс қоспалары, сылақтар, топырақ қоспалары
Орташа	1–4 мм	Жеңілдігі мен жылуоқшаулағыш қасиеттерінің тиімді үйлесімі	Жылуоқшаулағыш материалдар, жеңіл бетондар
Ірі	4–8 мм	Кеуектілігі мен жеңілдігі жоғары	Себілмелі жылуоқшаулағыштар, оттан

Вермикулит фракциясы	Түйіршік өлшемі	Сипаттамасы	Қолданылу саласы
Өте ірі	8–16 мм	Тығыздығы төмен, ауа өткізгіштігі жоғары	қорғайтын конструкциялар Ауыл шаруашылығы, дренаж, арнайы жылуоқшаулағыш қабаттар

Материалды өңдеу: Сынғыш заттарды қаптау және қорғау үшін қолданылады.

Осылайша, кеңейтілген вермикулит жан-жақты және экологиялық таза материал деп санауға болады. Ол өзінің ерекше физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты әртүрлі қолданбаларға жарамды.

Кесте 4 Кеңейтілген вермикулитке негізделген өнім түрлері

№ р/р	Материал атауы, эскиз	Марка	Өлшемдері ,мм			Масса, кг
			ұзындығы	еңі	биіктігі	
1	Вермикулитті плита 	400	500	500	50	8-9
2	Вермикулитті плита 	400	500	500	25	4-5
3	Вермикулитті плита 	400	600	600	25	6-7

1.3 Зауыттың жұмыс режимі және өндіріс бағдарламасы

А) Жасанды кеуекті толтырғыш – кеңейтілген вермикулит

Есептеу үшін типтік жұмыс режимі қабылданады:

- жыл ішіндегі жұмыс күндерінің саны: 300 күн
- жұмыс режимі: 2 ауысым
- бір ауысым ұзақтығы: 8 сағат
- жұмыс сипаты: пешке үздіксіз/периодты жүктеу

Ісіндірілген вермикулит – табиғи вермикулитті күйдіру арқылы алынатын жеңіл кеуекті жылуоқшаулағыш материал.

Кеңейтілген вермикулит – табиғи вермикулитті жоғары температурада жағу арқылы алынатын жоғары жылу оқшаулау қасиеттері бар жеңіл, кеуекті материал. Құрылымына байланысты материал құрылыста тиімді жылу оқшаулағышы ретінде кеңінен қолданылады.

Өндіріс процесі бірнеше тізбекті кезеңдерді қамтиды. Алдымен шикізат өндіріледі, содан кейін материал алдын ала ұсақталып, фракцияларға сұрыпталады. Қажет болған жағдайда шикізат одан әрі кептіріледі. Өндірістің негізгі кезеңі – термиялық өңдеу – вермикулиттің пеште жоғары температурада кеңеюі. Содан кейін материал салқындатылады, қажет болған жағдайда қайта ұсақталады, содан кейін бөлініп, жіктеледі. Дайын өнім сақталады, қапталады және содан кейін тұтынушыларға жөнелтіледі.

Зауыттың жобалық қуаты жылына 100 000 м³ дайын өнімді құрайды, бұл шамамен 10 000 тоннаға тең. Қабыршақтанған вермикулиттің көлемдік тығыздығы кеңею дәрежесіне және бөлшектердің өлшеміне байланысты және әдетте 60-тан 150 кг/м³-ге дейін болады. Есептеулер үшін орташа тығыздық 100 кг/м³ деп есептеледі.

Кесте 5 Цехтың өндірістік бағдарламасы.

Бұйымның аталуы	жылына		тәулігіне		аусымына		сағатына	
	т	м ³	т	м ³	т	м ³	т	м ³
Жасанды толтырғыш (вермикулит)	10000	100000	33.3	333,3	16,7	166,7	2,1	21

Кеңейту алдында вермикулит кенінің қажетті мөлшерін анықтау үшін термиялық өңдеу кезінде материалда болатын өзгерістерді ескеру маңызды. Күйдіру шикізаттан байланысқан ылғалды кетіреді, ұшпа заттарды ішінара күйдіреді және материалдың көлемін айтарлықтай арттырады. Бастапқы өзгеріс көлемнің ұлғаюымен байланысты, ал массасы аздап азаяды.

Кеңейту кезінде табиғи вермикулит жеңіл және кеуекті материалға айналады. Массаның аз жоғалуы негізінен ылғалдың булануына және қыздыру кезінде жеке компоненттердің жойылуына байланысты болады. Сондықтан

шикізатқа қажеттілікті есептеу үшін дайын өнімнің шығым коэффициенті қолданылады.

Шикізат массасы мен дайын кеңейтілген вермикулит массасы арасындағы байланыс келесі өрнекпен анықталады:

1. Шикізат пен өнімнің массасы шығым коэффициенті арқылы байланысады.

$$m_{\text{сырья}} = m_{\text{продукта}} / k$$

мұнда

$m_{\text{шикізат}}$ — шикі кеннің массасы (т)

$m_{\text{өнім}}$ — ісіндірілген вермикулиттің массасы (т)

k — шығым коэффициенті (дайын өнімнің үлесі)

2. Вермикулиттің шығым коэффициенті, мен өз жұмысымда келесі мәнді қабылдадым:

$$k = 0.15 - 0.30$$

(1 т кеннен 0.15–0.30 т ісіндірілген вермикулит алынады)

Есептеу үшін қабылданған орташа мән:

$$k = 0.20$$

3. Менің цехың үшін есептеу мысалы

Жылдық өнімділік:

ісіндірілген вермикулит = 10 000 т/жыл (орташа мән)

3.1. Орташа коэффициент бойынша ($k = 0.20$)

$$m_{\text{шикізат}} = 10000 / 0.20 = 50000 \text{ т}$$

Қажетті шикізат мөлшері:

$$50\,000 \text{ т/жыл}$$

3.2. Диапазон

$k = 0.30$ болғанда (жоғары шығым)

$$m_{\text{шикізат}} = 10000 / 0.30 = 33333 \text{ т}$$

$k = 0.15$ болғанда (төмен шығым)

$$m_{\text{шикізат}} = 10000 / 0.15 = 66667 \text{ т}$$

Сондықтан кәсіпорынның тұрақты жұмысын қамтамасыз ету үшін дайын өнім өнімділігіндегі мүмкін өзгерістерді ескеру және алдын ала жеткілікті шикізат қорын қамтамасыз ету қажет.

Кесте 6. Кәсіпорынның өндіріс балансының кестесі

Көрсеткіш	Мәні
Дайын өнім (базовый)	10 000 т/ж
Шикі зат (min)	33 000 т/ж

ШЗ (среднее)	50 000 т/ж
ШЗ (max)	67 000 т/ж

ВЕРМИКУЛИТ КЕНІНЕН КЕҢЕЙТІЛГЕН ВЕРМИКУЛИТ АЛУ ПРОЦЕСІ

1 КЕНДІ ҚАЗЫП АЛУ

Вермикулитті кен ашық карьерлерден өндіріледі. Қабаттанып жатқан, слюдаға ұқсас тас түрінде болады. Құрамы: вермикулит + кварц + слюда + саз.



2 ҰСАТУ

Кен ірі кесектерге бөлінеді, содан кейін қажетті фракцияға дейін ұсақталады (әдетте 0–10 мм немесе 0–5 мм). Мақсаты – вермикулит дәндерін жыныстан босату.



3 ЕЛЕКТЕУ (СОТИРОВКА)

Материал өлшеміне қарай сұрыпталады:

- ірі фракция
- орта фракция
- ұсақ фракция

Бұл қадам әр фракцияның әртүрлі кеңуіне байланысты маңызды.



ІРІ ФРАКЦИЯ



ОРТА ФРАКЦИЯ



ҰСАҚ ФРАКЦИЯ

4 БАЙЫТУ (ТАЗАЛАУ)

Негізгі мақсат – бос жыныстарды бөліп алу.

Қолданылатын әдістер:

- гравитациялық бөлу (тығыздығы бойынша)
- ауаатық сепарация
- қажет болғанда магниттік сепарация (темір қоспалары үшін)



ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ
БӨЛУ



АУАТЫІҚ
СЕПАРАЦИЯ



МАГНИТТІК
СЕПАРАЦИЯ

5 КОНЦЕНТРАТ АЛУ

Байыту нәтижесінде вермикулиттің концентраты алынады – құйдыруға арналған шикізат.

Ол:

- таза
- фракциясы біркелкі



6 ҚЫЗДЫРУ (КЕҢЕЙТУ)

Бұл – негізгі процесс: 800–1000 °C

Не болады:

- қабаттар ішіндегі су күрт буланады
- минерал «гармошка» сияқты ашылады
- көлемі 10–20 есе ұлғаяды



800–1000 °C



7 НӨТИЖЕ

Жеңіл, кеуекті материал – кеңейтілген вермикулит алынады.



8 ПРОЦЕСТІҢ ҚАРАПАЙЫМ СХЕМАСЫ



КЕН



ҰСАТУ



ЕЛЕКТЕУ



БАЙЫТУ



КОНЦЕНТРАТ



ҚЫЗДЫРУ



КЕҢЕЙТІЛГЕН
ВЕРМИКУЛИТ

Сурет 3 Вермикут өндірісінің графикалық көрінісі

Кесте 7 Негізгі физика-техникалық қасиеттері

Көрсеткіш	Мәні
Тғыздылық	60 – 150 кг/м ³
Жылуоткызғыштық	0,04 – 0,07 Вт/(м·°С)
Кеуектілік	до 90–95 %
Су сіңіргіштік	200 – 400 % по массе
Температура	до +1100 °С
Отқа тозымдылық	жанбайды (ЖБ)

Кесте 8 Вермикулиттің құрылыс-эксплуатациялық сипаттамалары

Механикалық және пайдалану сипаттамалары	Қысу кезіндегі беріктік (қабатта): төмен (фракциясы мен тығыздалуына байланысты) Дыбыс оқшаулауы: кеуекті құрылымының арқасында жоғары Жылу оқшаулағыш қасиеттері: өте жоғары Химиялық төзімділігі: қышқылдар мен сілтілерге инертті (концентрленген түрлерінен басқа) Биотөзімділігі: шіруге, көгеруге және кеміргіштердің әсеріне ұшырамайды
Құрылыс-пайдалану артықшылықтары	Ғимараттардың жылу жоғалуын төмендетеді Жоғары отқа төзімділік (оттан қорғайтын конструкцияларда қолданылады) Экологиялық қауіпсіздік Салмағының аз болуы (конструкцияларға түсетін жүктемені азайтады) Қасиеттерін жоғалтпай ұзақ қызмет етуі Температура ауытқуларына төзімділігі
Қолданылу салалары	Жылу оқшаулағыш себінділер Жеңіл бетондар мен сылақтар Оттан қорғайтын жабындар Сүзгілеуші материалдар Агртехникада (субстраттар ретінде) Дыбыс оқшаулағыш қабаттар

В) Кеңейтілген вермикулит негізіндегі жылу оқшаулағыш (вермикулит) тақтайшалары

Жұмыс уақытының жылдық қоры норма бойынша – 8760 сағ.

(2,5×40) агломерациялық машинасына арналған негізгі күйдіру жабдығын пайдалану коэффициенті – 0,92.

Жыл ішіндегі жұмыс күндерінің саны – 300.

Цехтың жұмыс режимі жыл ішіндегі жұмыс күндерінің санымен, тәуліктегі жұмыс ауысымдарының санымен және бір ауысымдағы жұмыс сағаттарының санымен сипатталады. Осы үш көрсеткіштің көбейтіндісі цех жұмысының жылдық уақыт қорын анықтайды.

Жобаланатын ісіндірілген вермикулит өндіру цехы жылына 260 күн, аптасына 7 күндік жұмыс режимінде, тәулігіне 2 ауысыммен жұмыс істейді. Бір ауысымның ұзақтығы – 8 сағат. Осыған байланысты:

Өндіріс цехының жұмыс режимі бірнеше негізгі көрсеткіштермен анықталады: жылына жұмыс күндері саны, тәулігіне ауысымдар саны және әр ауысымның ұзақтығы. Бұл параметрлер бірге алынғанда, зауыттың жылдық жұмыс уақытын анықтауға және жабдықты пайдалану тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді.

Жоспарланған кеңейтілген вермикулит өндіру цехы екі ауысымдық режимде жылына 260 күн жұмыс істейді. Өндіріс жеті күндік жұмыс аптасында көзделген, ал әр ауысымның ұзақтығы 8 сағат болады. Бұл жұмыс режимі тұрақты өнімділікті және өндірістік қуатты тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді.

Кесте 9 Вермикулит плита өндіретін цехтің жылдық бағдарламасы

р/ р	Бұйым								
		м ³	дана	м ³	дана	м ³	дана	м ³	дана
1	Вермикулит плита	30000	2400000	115,4	9231	57,7	4615	7,21	577

Жылдық қуат: 100 000 м³/жыл (10 000 т/жыл). Ісіндірілген вермикулиттің үйінді тығыздығы: 60–150 кг/м³ (фракция мен ісіну дәрежесіне байланысты), орташа тығыздық ретінде 100 кг/м³ қабылданады.

1.4 Шикізат процесінің сипаттамалары, шикі қоспаның құрамдас бөліктерін есептеу

А) Жасанды кеуекті толтырғыш – кеңейтілген вермикулит

Кеңейтілген вермикулит – табиғи вермикулитті жоғары температураға дейін тез қыздыру арқылы алынған жеңіл, кеуекті материал. Қыздыру кезінде минералдың ылғалдылығы буланып, материалдың белсенді түрде кеңеюіне әкеледі, көлемі шамамен 15-25 есе артады. Өндеуден кейін жақсы жылу оқшаулау қасиеттері бар жеңіл түйіршікті бөлшектер пайда болады.

Құрылымына байланысты кеңейтілген вермикулит құрылыста тиімді жылу оқшаулағыш материал ретінде кеңінен қолданылады.

Кесте 10 Негізгі процесс қасиеттері

Көрсеткіш	Мәні
Шикізат	Вермикулит кені
Көпсіту температурасы	850–1100 °С
Көпсіту коэффициенті	15–25 есе
Үйінді тығыздығы	80–250 кг/м³
Дайын өнімнің ылғалдылығы	5 %-дан аспайды
Жылу өткізгіштігі	0,045–0,09 Вт/(м•°С)
Отқа төзімділігі	Жанбайтын материал
Су сіңіргіштігі	Жоғары
Аязға төзімділігі	Жоғары
Химиялық төзімділігі	Сілтілер мен микроорганизмдерге төзімді

Кеңейтілген вермикулит өндіру процесі

1. Шикізатты алу және дайындау.

Вермикулит кені ашық карьерлерде өндіріледі. Алынғаннан кейін шикізат алдын ала өңдеуге жіберіледі, онда ол ұсақталады және бөлшектердің өлшемі бойынша сұрыпталады. Бұл кейінгі технологиялық процестерде жоғары сапа мен біркелкілікті қамтамасыз ету үшін қажет.

2. Шикізатты кептіру.

Әрі қарай өңдеу алдында материал артық ылғалды кетіру үшін кептіріледі. Бұл термиялық өңдеудің тиімділігін арттырады және дайын өнімнің сапасын жақсартады.

3. Қабыршақтану.

Қабыршақтану - вермикулит өндірудегі негізгі қадам. 850–1100°С дейін тез қыздырылған кезде минералдың ішіндегі ылғал буға айналады. Будың әсерінен материал бөлшектері кеңейіп, көлемі айтарлықтай артады, жеңіл, кеуекті құрылымға ие болады.

4. Салқындату.

Термиялық өңдеуден кейін кеңейтілген материал біртіндеп ауа ағынымен салқындатылады, оның құрылымы мен қасиеттері сақталады.

5. Електен өткізу және сұрыптау.

Дайын вермикулит бөлшектердің өлшеміне қарай фракцияларға бөлінеді:

- Ұсақ фракция – 0–0,6 мм;
- Орташа – 0,6–5 мм;
- Ірі – 5–10 мм.

Бұл бөлу материалды әртүрлі құрылыс және технологиялық қолданбаларда пайдалануға мүмкіндік береді.

6. Қаптау және сақтау.

Сұрыптаудан кейін дайын өнім қаптарға немесе үлкен пакеттерге оралып, сақтау және кейіннен тұтынушыларға тасымалдау үшін қоймаға жіберіледі.

Жеңіл жасанды толтырғыш ретінде кеңейтілген вермикулит бірқатар маңызды артықшылықтарды ұсынады. Ол төмен тығыздығымен, жақсы жылу және дыбыс оқшаулау қасиеттерімен, жоғары отқа төзімділігімен және жоғары температураға төзімділігімен сипатталады. Материал экологиялық қауіпсіз, биологиялық ыдырауға ұшырамайды және өзінің қасиеттерін ұзақ уақыт сақтайды.

Кесте 11 Вермикулит қолдану салалары

Сала	Қолданылуы
Құрылыс	Жылуоқшаулағыш себінділер, жеңіл бетондар
Плита өндірісі	Вермикулитті жылуоқшаулағыш плиталар
Металлургия	Пештерді жылу оқшаулау
Ауыл шаруашылығы	Топырақты қопсытқыш
Энергетика	Оттан қорғайтын материалдар

Кеңейтілген вермикулит өндірісінде қолданылатын негізгі технологиялық жабдықтарға мыналар кіреді: ұсатқыш; дірілдейтін елек; кептіру барабаны; кеңейту пеші; салқындатқыш; қоқыс жәшіктері мен силостар; қаптау желісі.

Б) Кеңейтілген вермикулитке негізделген жылу оқшаулағыш (вермикулит) тақталары

Осы мақалада талқыланатын жылу оқшаулағыш тақталары кеңейтілген вермикулитке негізделгендіктен, вермикулит материалдары ретінде жіктеледі. Бұл материал тақтай өндірісінде қолданылатын шикізат қоспасының негізгі құрамдас бөлігі болып табылады.

Вермикулит жылу оқшаулағыш өнімдерін өндіру үшін келесі шикізат қолданылады:

- кеңейтілген вермикулит;
- асбест;
- бентонит саз балшығы;
- крахмал.

Вермикулит - гидрослюда тобынан алынған табиғи минерал. Табиғи жағдайда ол гидратация процестері мен тау жыныстарының біртіндеп өзгеруі нәтижесінде пайда болады. Дипломдық жоба Түркістан облысының Түлкібас ауданында орналасқан Құлантау кен орнынан алынған вермикулитті пайдалануды қарастырады.

Вермикулиттің ең маңызды қасиеттерінің бірі - қыздырған кезде айтарлықтай кеңею қабілеті. 300°C жоғары температурада минерал кеңейе

бастайды және бастапқы өлшемінен 6-8 есе кеңейе алады. Бұл қасиет материалды жылу оқшаулағыш өнімдерін өндіруде кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Кеңейтілген вермикулит бірқатар құнды сипаттамаларға ие. Ол төмен тығыздықпен - 80-нен 200 кг/м³-ге дейін - төмен жылу өткізгіштікпен және жақсы дыбыс оқшаулағыш қасиеттерімен сипатталады. Материал жоғары температураға төзімді: оның балқу температурасы шамамен 1250°C-қа жетеді. Сонымен қатар, вермикулит улы емес, тартымды алтын реңкке ие, шірікке іс жүзінде төзімді және өз қасиеттерін ұзақ уақыт сақтайды. Материал кең температура диапазонында - -260°C-тан +1200°C-қа дейін жұмыс істей алады. Жоғары сапалы кеңейтілген вермикулит өндіру үшін шикізат белгілі бір талаптарға сай болуы керек. Борпылдақ жылу оқшаулағыш материалдың бөлшектерінің өлшемі 15 мм-ден, ал жылу және дыбыс оқшаулағыш өнімдерін өндіру үшін 7-12 мм-ден аспауы керек. Кеңеймейтін бөлшектердің пайызы 8%-дан аспауы керек. Шикізат бөгде қоспалардан таза болуы керек және оның ылғалдылығы 7%-дан аспауы керек.

Термиялық өңдеуден кейін дайын материалдың түйіршік өлшемі 12 мм-ден аспауы керек. Түйіршік өлшемі келесі әдістермен бақыланады

Арнайы електерден өткізу арқылы. Ірі және ұсақ бөлшектердің мөлшері белгіленген талаптарға сай болуы керек.

Кеңейтілген вермикулит - күміс-алтын түсті қабыршақты бөлшектер түріндегі жеңіл, еркін ағатын материал. Ол табиғи вермикулитті ұсақтап, содан кейін күйдіру арқылы алынады.

Химиялық тұрғыдан табиғи вермикулит - күрделі, жоғары гидратталған магний алюмосиликаты. Оның құрылымы слюданың құрылымына ұқсас, бірақ оның химиялық құрамы гидратация дәрежесіне және байланысқан судың құрамына байланысты өзгеруі мүмкін. Минералдың негізгі компоненттері - кремний оксиді, магний оксиді, темір және алюминий оксидтері және су.

Жоғары кеуектілігі, төмен массасы, төмен жылу өткізгіштігі және жоғары температураға төзімділігі арқасында кеңейтілген вермикулит ең тиімді жылу оқшаулағыш материалдардың бірі болып саналады. Оның ерекшелігі - тамаша жылу оқшаулағыш қасиеттерін қамтамасыз ететін және оны осы мақсатта басқа көптеген материалдардан ерекшелендіретін пластиналы кеуекті құрылымы. Вермикулиттің жылу өткізгіштігі төмен: 100°C температурада оның мәні 0,09 ккал/м³ сағ градустан аспайды, бұл материалды тиімді жылу оқшаулағышына айналдырады. Ол қасиеттерін айтарлықтай өзгертпей, 1100°C дейінгі температураға төтеп бере алады. Температураның шамамен 1200°C-қа дейін жоғарылауымен материал ыдырай бастайды және ұнтаққа айналады, ал 1300–1400°C температурада ол ериді.

Қабыршақты вермикулиттің бөлшектердің мөлшерінің таралуы өнімнің сапасы үшін өте маңызды. Материал белгілі бір қатынаста үлкен және ұсақ бөлшектерді қамтуы керек. Ұсақ түйіршіктер (1–2 мм-ге дейін) ірі түйіршіктер арасындағы бос орындарды толтырады, бұл өнімнің кеуектілігін азайтады және оның беріктігі мен тығыздығын арттырады. Әдетте 100–120 кг/м³-ден аспайтын

көлемдік тығыздығы бар қабыршақты вермикулит жылу оқшаулағыш өнімдерін өндіру үшін қолданылады.

Асбест - талшықты құрылымы бар табиғи минералдар тобы. Оның ерекшелігі - өте жұқа және икемді талшықтарға бөліну қабілеті. Тамаша өнімділік қасиеттеріне ие хризотил асбест жылу оқшаулағыш материалдарын өндіру үшін ең құнды болып саналады.

Хризотил асбестінің орташа химиялық құрамына кремний оксиді, магний оксиді, алюминий және темір оксидтері, сондай-ақ байланысқан және адсорбцияланған су кіреді. Сондай-ақ, оның құрамында аз мөлшерде органикалық қоспалар бар.

Асбест талшығы өте берік - оның сыну температурасы шамамен 300 кг/мм² жетеді. Материал шамамен 600°C температурада тұрақты болып қалады. Дамыған беткі ауданы мен жоғары адсорбциялық қабілетінің арқасында хризотил асбесттің белсенділігі артады.

Жылу оқшаулағыш материалдарына асбест талшықтарын қосу олардың қасиеттерін жақсартады, материалды берік, жеңіл және икемді етеді. Бұл әсіресе діріл жүктемелеріне ұшырайтын жылу оқшаулағыш құрылымдар үшін маңызды, себебі ол жарылу ықтималдығын азайтады.

Керамикалық массалық құрамдарды әзірлеу кезінде жоба Дарбаза кен орнынан алынған бентонит сазды пайдалануды көздейді. Кен орны Түркістан облысында орналасқан.

Отқа төзімді қасиеттеріне сүйене отырып, осы кен орнынан алынған бентонит саз балшықтары баяу балқитын материал ретінде жіктеледі. Оның темір оксидінің (Fe₂O₃) жоғары мөлшері оны бояғыш оксидтерінің көп мөлшері бар саздардың қатарына, ал алюминий оксидінің (Al₂O₃) қышқылды шикізаттардың қатарына қосады.

Вермикулиттің өнеркәсіптік құндылығын анықтайтын маңызды қасиеттерінің бірі – оның 300°C-тан жоғары температурада қыздырғанда көлемінің 6–8 есе ұлғаю қабілеті (ісінуі).

Ісіндірілген вермикулит бірқатар құнды қасиеттерге ие, олардың ішіндегі ең маңыздылары мыналар:

- төмен тығыздық – 80–200 кг/м³;
- төмен жылуөткізгіштік коэффициенті – 0,048–0,06 Вт/м·°C;
- 1000 Гц жиіліктегі дыбыс сіңіру коэффициентінің жоғарылығы – 0,7–0,8;
- жоғары отқа төзімділік, балқу температурасы – 1250°C;
- температуралық ұлғаю коэффициентінің төмендігі – 0,000014;
- улы емес;
- әдемі алтын түсті;
- төмен гигроскопиялық қасиетке ие, ұзақ мерзімді, шірімейді, іс жүзінде мәңгілік материал;
- қолдану температурасы – -260°C-тан +1200°C-қа дейін.

Ісіндіруге жарамды вермикулит шикізаты келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

- себілмелі оқшаулау үшін қолданылатын материал бөлшектерінің шекті өлшемі 15 мм-ден аспауы керек;

- жылуоқшаулағыш және дыбысоқшаулағыш дана бұйымдар өндіруге арналған материалда бөлшектер өлшемі 7–12 мм-ден аспауы тиіс;
- вермикулит құрамындағы ісінбейтін бөлшектер мөлшері 8 %-дан аспауы қажет;
- шикізат басқа жыныстардың қоспаларымен ластанбауы тиіс;
- вермикулиттің ылғалдылығы 7 %-дан жоғары болмауы керек.

Күйдіру өнімінің түйіршік өлшемі 12 мм-ден аспауы тиіс. Түйіршік құрамы 12; 5 және 1 мм електер арқылы елеу арқылы анықталады. 5 мм електегі қалдық мөлшері кемінде 50 %, ал 1 мм-ден ұсақ бөлшектер мөлшері 5 %-дан аспауы қажет.

Ісіндірілген вермикулит – күміс-қола түсті қабыршақ тәрізді бөлшектерден тұратын сусымалы жылуоқшаулағыш материал. Ол вермикулит минералын ұсақтау және күйдіру арқылы алынады. Табиғи вермикулит – химиялық құрамы тұрақсыз, жоғары гидратталған күрделі магний алюмосиликаты.

Вермикулиттің құрылысы слюданың құрылымына ұқсас, мұнда SiO_2 -нің бір бөлігі Al-мен алмастырылған, ал K орнына су молекулаларымен байланысқан және өзара алмастырылатын Ca мен Mg иондары болады. Вермикулит минералының химиялық құрамы тұрақты емес және негізінен оның құрамындағы конституциялық судың мөлшеріне, яғни гидратация дәрежесіне байланысты. Құрам бөліктерінің мөлшері келесі аралықта өзгеруі мүмкін (%):

- SiO_2 – 37–42 %;
- MgO – 14–28 %;
- Fe_2O_3 – 5–17 %;
- FeO – 1–3 %;
- Al_2O_3 – 10–13 %;
- H_2O – 8–18 %.

Сонымен қатар, вермикулит құрамында $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ мөлшері 2–13 % аралығында болуы мүмкін.

Ісіндірілген вермикулит жоғары кеуектілігі, жеңілдігі, төмен жылуөткізгіштігі және жоғары температураға төзімділігі арқасында тамаша жылуоқшаулағыш материал болып табылады. Оның басқа жылуоқшаулағыш материалдарда кездеспейтін ерекше пластиналы кеуекті құрылымы бар.

100°C температурадағы вермикулиттің жылуөткізгіштік коэффициенті 0,09 ккал/м·сағ·°C-тан аспауы тиіс. Вермикулит 1100°C-қа дейін қыздыруға төтеп береді, 1200°C-та ұнтаққа айналады, ал 1300–1400°C-та балқиды.

Ісіндірілген вермикулиттің гранулометриялық құрамы ұсақ және ірі түйіршіктердің белгілі бір қатынасынан тұруы керек. Ұсақ түйіршіктер (1–2 мм дейін) ірі түйіршіктер арасындағы бос кеңістікті толтырады, нәтижесінде бұйымдардың ашық кеуектілігі азайып, тығыздығы мен беріктігі артады.

Бұйымдар өндірісінде қолданылатын ісіндірілген вермикулиттің көлемдік салмағы 100–120 кг/м³-тан аспауы тиіс.

Асбест – талшықты құрылымымен және өте жіңішке әрі иілгіш талшықтарға ажырау қабілетімен ерекшеленетін минералдар тобының жалпы атауы.

Жылуоқшаулағыш материалдар өндірісі үшін қасиеттері бойынша ең құндысы – хризотилді асбест.

Хризотил асбестінің орташа химиялық құрамы (%):

- $\text{SiO}_2 = 42,1$;
- $\text{MgO} = 40,8$;
- $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,7$;
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,1$;
- $\text{FeO} = 0,5$;
- конституциялық $\text{H}_2\text{O} = 13,0$;
- адсорбциялық $\text{H}_2\text{O} = 1,4$;
- органикалық заттар = 0,4.

Асбест талшығы өте жоғары беріктікке ие, шамамен $R_{\text{разр}} = 300 \text{ кг/мм}^2$.

Температураға төзімділігі 600°C деп есептеледі. Хризотил асбесті жоғары адсорбциялық қабілетінің арқасында дамыған меншікті бетке және белсенділікке ие.

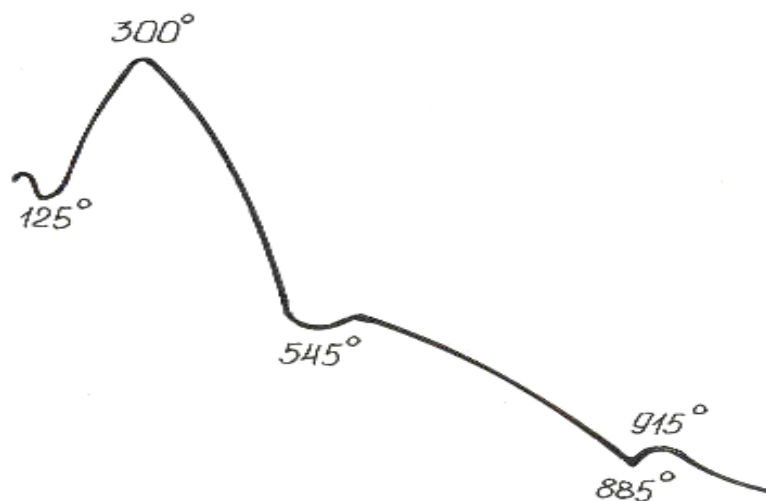
Асбест талшығын жылуоқшаулағыш материалдың негізгі компонентіне қосу оның қасиеттерін жақсартады, беріктігін арттырады және көлемдік салмағын төмендетеді. Сонымен қатар, материалға белгілі бір серпімділік береді, бұл жылуоқшаулағыш конструкциялар дірілдеген кезде жарықтардың пайда болуын болдырмайды.

Керамикалық массалардың құрамын әзірлеу кезінде Оңтүстік Қазақстан облысындағы Дарбаза кен орнының бентонитті сазы қолдану қарастырылған. Дарбаза кен орнының бентонитті сазы отқа төзімділік қасиеті бойынша жеңіл балқитын саздарға жатады. Fe_2O_3 мөлшері бойынша – бояғыш оксидтері жоғары саздарға, ал Al_2O_3 мөлшері бойынша – қышқылды шикізат тобына кіреді.

Кесте 12 Материалдың негізгі физикалық, механикалық және жылулық қасиеттері

Көрсеткіш	Сандық мәні	Өлшем бірлігі
Балшықты шикізаттың жалпы сипаттамасы	Монтмориллонит мөлшері – 60–75	%
	Ылғал сіңіруі – 200–350	%
	Ісіну коэффициенті – 8–15	есе
	Нақты тығыздығы – 2,1–2,4	г/см ³
Балшықты шикізаттың пісу қасиеті (спекаемость)	Пісу температурасының басталуы – 1050–1100	$^\circ\text{C}$
	Белсенді пісу аймағы – 1100–1200	$^\circ\text{C}$
	Күйдіруден кейінгі су сіңіруі – 8–	%

Көрсеткіш	Сандық мәні	Өлшем бірлігі
	14	
Отқа төзімділік сипаттамасы	Отқа төзімділігі – 1250–1350	°C
	Балқу басталу температурасы – 1280	°C
Гранулометриялық құрамы	<0,001 мм фракциясы – 45–60	%
	0,001–0,005 мм фракциясы – 25–35	%
	>0,01 мм фракциясы – 5–10	%
Балшық шикізаттың пластикалығы	Пластикалық индексі – 15–30	бірлік
	Иілімділік саны – 20–35	%
	Қалыптау ылғалдылығы – 18–28	%
Кептіруге сезімталдығын анықтау	Ауада шөгуі – 6–10	%
	Кептіру кезіндегі сызықтық шөгу – 5–8	%
	Жарықшақ түсу ықтималдығы – орташа–жоғары	—
	Ұсынылатын кептіру температурасы – 60–110	°C



4-сурет. Бентонит сазының термограммасы

Саздардың дифференциалды термиялық талдауы олардың термограммаларында бірқатар эндотермиялық және экзотермиялық әсерлерді көрсетеді. 110 және 125°C температурадағы эндотермиялық әсерлер негізінен адсорбцияланған судың жоғалуымен байланысты, ал 520, 545 және 570°C температурадағылары

саз минералдарынан химиялық байланысқан судың бөлінуіне сәйкес келеді. 790 және 885°C температурадағы эндотермиялық әсерлер кальциттің ыдырауымен сәйкес келеді. 220, 300 және 350°C температурадағы экзотермиялық әсерлер органикалық қоспалардың жануына байланысты, ал 900, 915 және 945°C температурадағылары жоғары температуралы фазалардың кристалдануына байланысты.

Кесте 13 Жергілікті шикізаттың химиялық құрамы

Материал аталуы	Оксид мөлшері, мас. %										
	SiO ₂	Ca O	Mg O	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	Fe ₂ O ₃ + FeO	Cr ₂ O ₃	S O ₃	R ₂ O	P ₂ O ₅	F	п.п. п.
Құм	68,7	6,7 1	1,1 6	11,71	1,84	-	0,0 3	5,4 3	-	-	4,4 6
Кварц құмы	92,5 2	0,7	0,6 7	2,5	0,24	-	-	1,1	-	-	2,3
Балшық	61,5 1	2,2 7	3,2 1	16,06	5,36	-	1,2 7	3,5 7	-	-	6,7 5

Бентонит саз балшығы - 950°C дейін қызмет көрсету температурасы бар өнімдерді өндіруге мүмкіндік беретін минералды байланыстырушы зат. Органикалық байланыстырушы зат ретінде крахмал қосу олардың қызмет көрсету температурасын төмендетпей берік және жеңіл өнімдер алуға мүмкіндік береді.

"Гидроксамил ОК2" - қағаз және құрылыс өнеркәсібінде қолданылатын ыдыраған крахмал. Қағаз өнеркәсібінде тотыққан крахмал қағаз машиналарының өлшемдік пресінде қағаз бен картонның беткі қабатын өлшеу үшін қолданылады, бұл механикалық беріктікті, соның ішінде беткі қаттылықты арттыруға мүмкіндік береді. Құрылыс өнеркәсібінде тотыққан крахмал желім және байланыстырушы зат ретінде қолданылады.

Гидроксамил ОК2 крахмалы суық суда ерімейді. "Гидроксамил ОК2" сулы суспензиясын үнемі араластыра отырып қыздыру крахмал түйіршіктерінің ісінуіне әкеледі, ал температура 90-950°C дейін көтерілгенде біртекті, төмен тұтқырлықтағы паста түзіледі. Паста 200°C дейін салқындаған кезде оның тұтқырлығы артады. "Гидроксамил ОК2" крахмалын қолдану үшін ұсынылған концентрация коммерциялық өнімнің 6-10%-ын құрайды.

Мұндай өнімдерді жоғары температуралы оқшаулау үшін пайдаланған кезде органикалық заттар жанып кетеді, кейде өнімнің беріктігін біршама төмендетеді. Дегенмен, бұл қорғаныс және әрлеу қабаттары, бекіту элементтері сияқты басқа элементтердің болуымен өтеледі.

Вермикулит плита Құрамы бойынша:

Кеңейтілген вермикулит

Асбест

Бентонит саз балшығы

Крахмал

Нәтижесінде жылу оқшаулағыш және отқа төзімді орташа тығыздықтағы вермикулит тақталары алынады.

Кесте 14 Физикалық және механикалық қасиеттер

Көрсеткіш	Мәні
Орташа тығыздығы	350–700 кг/м ³
Ылғалдылығы	5–10 %-дан аспайды
Сығылу кезіндегі беріктік шегі	0,8–2,5 МПа
Иілу кезіндегі беріктік шегі	0,4–1,2 МПа
Жылуөткізгіштігі	0,08–0,16 Вт/м•°С
Су сіңіргіштігі	10–25 %
Кеуектілігі	60–80 %
Қыздыру кезіндегі шөгуі	1–2 %-дан аспайды
Аязға төзімділігі	15–35 цикл
Қаттылығы	орташа
Плиталардың массасы	Отқа төзімді материалдарға қарағанда төмен

Кесте 15 Эксплуатациялық қасиеттер

Қасиеті	Сипаттамасы
Отқа төзімділігі	жоғары
Жұмыс температурасы	900–1100 °С дейін
Жанбайтындығы	материал жанбайды
Жылуоқшаулағыш қасиеті	жоғары
Дыбысоқшаулағыш қасиеті	жақсы
Биотұрақтылығы	шіруге ұшырамайды
Химиялық тұрақтылығы	сілтілер мен әлсіз қышқылдарға төзімді
Өңдеуге икемділігі	оңай кесіледі және бұрғыланады
Экологиялық қауіпсіздігі	асбест мөлшеріне байланысты
Ұзақ мерзімділігі	жоғары

Кесте 16 Қоспадағы компоненттердың қажеттілігі

Компонент	Компоненттердің рөлі
Көпіршіктендірілген вермикулит	Жеңілдікті, жылуоқшаулауды және отқа төзімділікті қамтамасыз етеді

Компонент	Компоненттердің рөлі
Асбест	Армирлеуді, беріктікті арттыруды, жарықшаққа төзімділікті және термотұрақтылықты қамтамасыз етеді
Бентонитті саз	Қоспаны байланыстыруды, қалыпқа келтіруді және отқа төзімділікті қамтамасыз етеді
Крахмал	Бастапқы беріктікті және қалыптау сапасын жақсартады

Кеңейтілген вермикулиттен, асбесттен, бентонит сазынан және крахмалдан жасалған вермикулит тақталары төмен тығыздыққа, жоғары жылу оқшаулауына және отқа төзімділігінің жоғарылауына ие. Материал төмен жылу өткізгіштігімен, жеткілікті механикалық беріктігімен және 1000°С дейінгі температураға төтеп беру қабілетімен сипатталады. Кеукті құрылымының арқасында тақталар тиімді жылу және дыбыс оқшаулауын қамтамасыз етеді.

1.5 Өндіріс әдістері мен әдістерін таңдау, технологиялық схемасы және өндірісі

А) Жасанды кеукті толтырғыш – кеңейтілген вермикулит

Диссертациямда алдымен А бөлімінде вермикулитке жататын жеңіл толтырғыш өндірісін талқылаймын. Содан кейін, осы вермикулитті негіз ретінде пайдалана отырып, В бөлімінде жылу оқшаулағыш тақталарын өндірісін талқылаймын. Сондықтан вермикулит негізіндегі өнімдер вермикулит тақталарын өндіру үшін қолданылады. Сондықтан, алдымен вермикулит кенінен вермикулит өндіру технологиясын, содан кейін В бөлімінде вермикулит тақталарын өндіру технологиясын ұсынамын.

Кесте 17 Вермикулит өндірісі желісінің негізгі жабдықтары.

Қайта өңдеу кезеңі	Жабдық
Шикізатты қабылдау	бункер, қоректендіргіш
Ұсақтау	жақты ұсатқыш
Кептіру	кептіру барабаны
Классификациялау	виброгрохот
Көпіршіктендіру	көпіршіктендіру пеші
Салқындату	салқындатқыш
Тасымалдау	таспалы конвейерлер
Қаптау	буып-түю машинасы

Кесте 18 Негізгі процесс параметрлері

Көрсеткіш	Мәні
Көпіршіктендіру температурасы	850–1100 °C
Қыздыру уақыты	3–10 сек
Көпіршіктену коэффициенті	10–20 есе
Үйінді тығыздығы	80–200 кг/м³
Шикізаттың ылғалдылығы	8–15 %

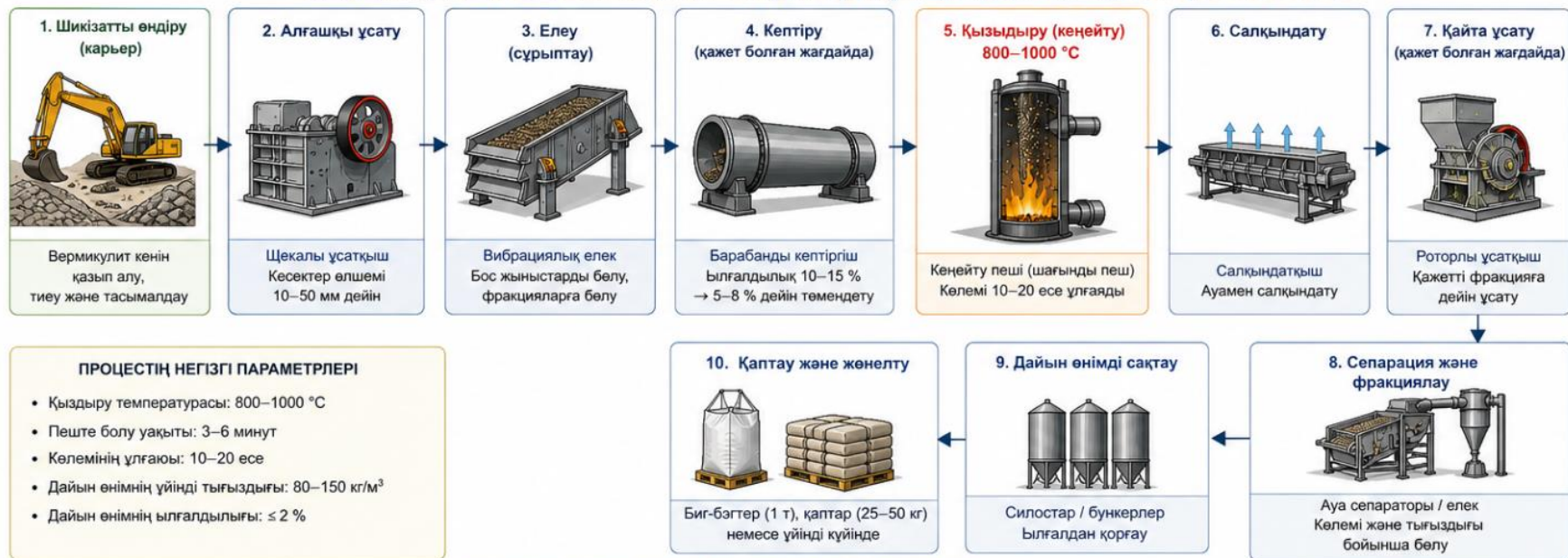
ВЕРМИКУЛИТ ӨНДІРУ СХЕМАСЫ

ЖЫЛДЫҚ ӨНІМДІЛІГІ: 10 000 ТОННА/ЖЫЛ



Сурет 5 Графикалық көрініс

КЕҢЕЙТІЛГЕН ВЕРМИКУЛИТ ӨНДІРДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СЫЗБАСЫ



ВЕРМИКУЛИТ ӨНДІРУ ПРОЦЕСІНІҢ ЦИКЛОГРАММАСЫ



ЦИКЛДЫҢ ЖАЛПЫ ҰЗАҚТЫҒЫ
≈ 80 МИНУТ

НЕГІЗГІ ОПЕРАЦИЯЛАР:

- Қызыдыру (кеңейту) – негізгі жылулық операция
- Кептіру – ылғалды алу
- Салқындату – құрылымды тұрақтандыру
- Сепарация – тауарлық фракцияларды қалыптастыру

ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕУЛЕР:

→ материалдың қозғалыс бағыты

Сурет 6 Вермикули, его производства и циклограмма

В) Кеңейтілген вермикулит негізіндегі жылу оқшаулағыш (вермикулит) тақтайшалары

Бетонда, ерітіндіде және артқы толтырғышта толтырғыш ретінде қолданылатын вермикулиттің максималды түйіршік өлшемі 10 мм-ден аспауы керек, себебі үлкенірек, жақсы кеңейтілген түйіршіктер жеке қабыршақтар арасында әлсіз байланыстарға ие және сондықтан оңай бұзылады. Толтырғышта мұндай түйіршіктердің болуы вермикулит өнімдерінің беріктігін төмендетеді. Сонымен қатар, ірі түйіршіктерде үлкен тесіктер болады, бұл өнімдер мен артқы толтырғыштардың жылу оқшаулау қасиеттеріне кері әсер етеді.

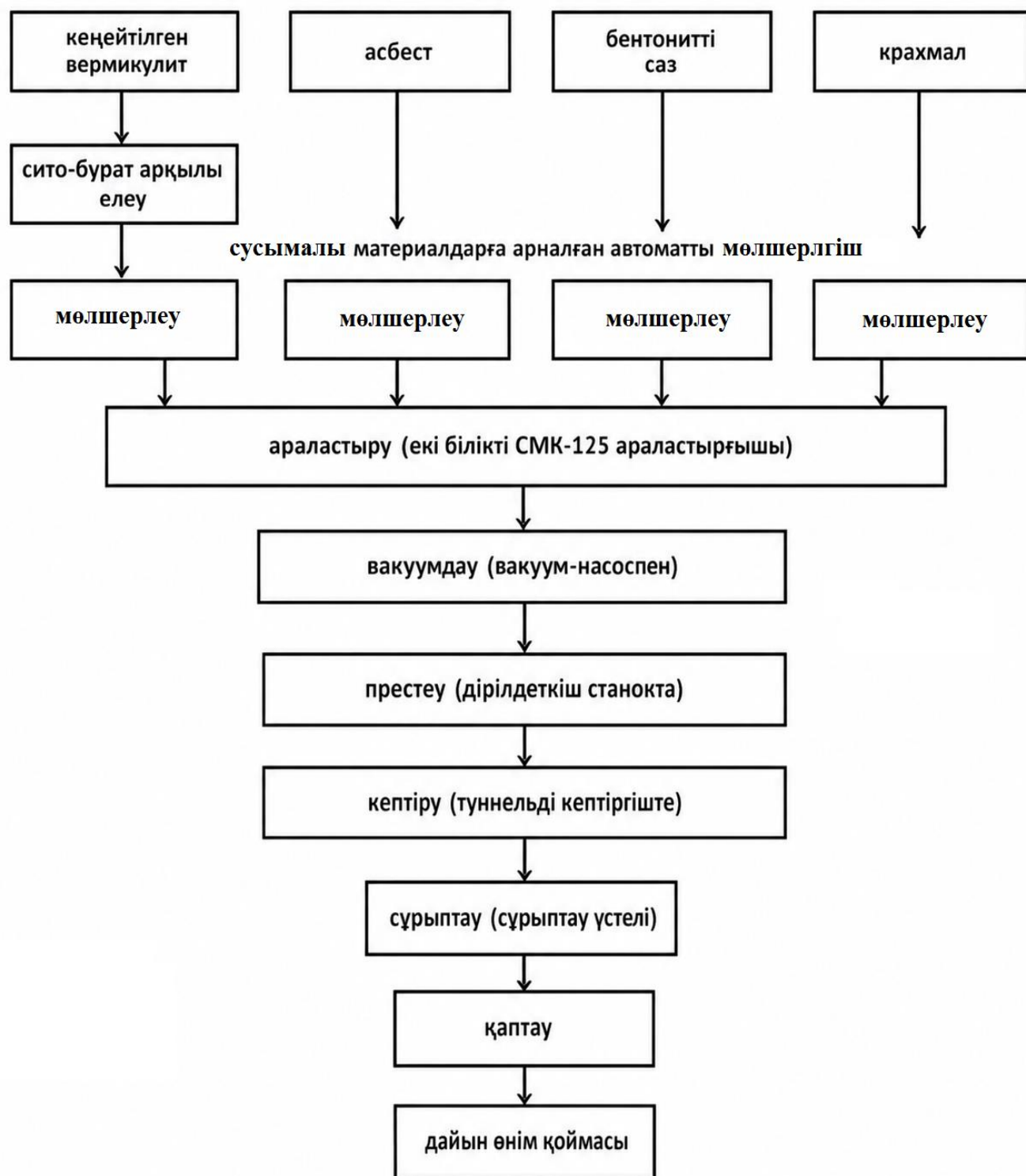
Өлшемі 6-10 мм вермикулит түйіршіктері ең құнды болып табылады, себебі олар жеткілікті беріктікке және салыстырмалы түрде кішкентай тесіктерге ие, бұл ұсақ түйіршіктермен салыстырғанда күйдіргенде кеңейтілген вермикулиттің жоғары өнімділігіне әкеледі. Олардың орташа тығыздығы ұсақ түйіршіктерге қарағанда 2-3 есе төмен. Сондықтан ірі түйіршіктердің өнімділігін барынша арттыру үшін вермикулитті ұсақтау керек.

Механикалық әсер ету кезінде вермикулит түйіршіктері бөлшектеу жазықтықтары бойымен оңай бөлініп, өте жұқа, әлсіз кеңейтілетін қабыршақтар түзеді. Сондықтан ұсақтау кезінде вермикулиттің шамадан тыс бөлінуіне жол бермеу керек.

Ұнтақталған вермикулит елекке жіберіледі, одан жұмыс түйіршіктері коректендіру контейнеріне ауыстырылады. Содан кейін ол автоматты көлемді материал диспенсерімен дозаланады. Асбест қоймадан жүк көтергішпен пакеттерде жеткізіледі және өлшенгеннен кейін таспалы коректендірушіге қолмен түсіріледі. Содан кейін ол араластырғышта 8-12% ылғалдылыққа дейін ылғалдандырылады. Бентонит сазы диспенсермен дозаланады және ерітінді араластырғышқа беріледі, онда ол 18% концентрацияға дейін сумен қосылады. Дайын қоспа араластыру ыдысына тасымалданады.

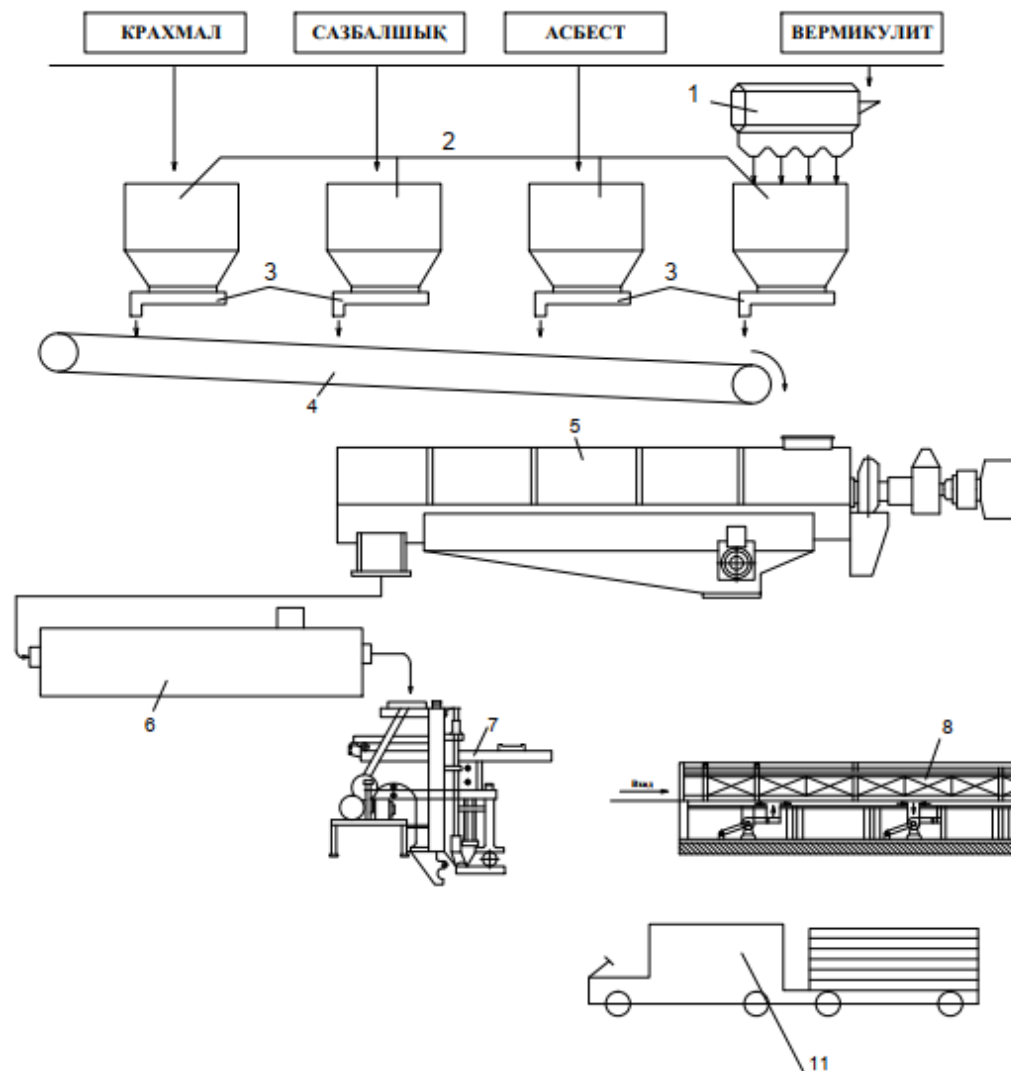
Крахмал клинкері араластырылған реактор ыдысында дайындалады, онда өлшенген мөлшерде крахмал мен су (2% концентрация) қосылады. Үздіксіз араластыру кезінде реакторға бу енгізіледі, ол крахмалды тұндырады. Паста 35-40 минутта дайындалады. Реактор ыдысынан паста өнім цехындағы коректендіру араластыру ыдысына ауыстырылады. Дайын компоненттер қос білікті араластырғышта араластырылады, содан кейін қоспа вакуумдық пленкаға беріледі, онда өнім вакуумдалады және су алынады.

Осыдан кейін гидравликалық преспен престеу жүзеге асырылады. Вакуумдық және престеу циклдары 1,2-2,4 сағатқа созылады. Содан кейін жасыл материал сөрелердегі вагондарға орналастырылады немесе плиталар түрінде төселеді. Вагондар туннель арқылы сақтау контейнеріне тасымалданады, жасыл материал салынған вагон бір жағынан кіреді, ал кептірілген плиталар салынған вагон екінші жағынан шығады. Содан кейін плиталар дайын өнім қоймасына жіберілмес бұрын сұрыпталып, қапталады.



Сурет 7 Вермикулит негізіндегі плитанын технологиялық сұлбасы

Технологиялық сұлба



Спецификация

№	Атауы	Саны
1	Елек (сито-бурат)	1
2	Бункер	4
3	Мөлшердегіш	4
4	Тасымалдағыш	1
5	Екі валды араластырғыш	1
6	Вакуумды сорғыш	1
7	Виброалғыш	1
8	Туннельді кестіргіш	1
9	Қаттағын жабдық	1
10	Дайын бұйымды тасымалдау	1
11	Тасымалдауға арналған машина	1

				6007120-GK340-2026			
				Деталь жинағы			
Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл
Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл	Қызыл

Сурет 8 Вермикулит өнімдерін технологиясы

1.6 Шикізат есебі. Технологиялық желілердің өнімділігін есептеу

Кесте 19 Цехтің өндірістік бағдарламасы

р/р	Бұйым								
		м³	дана	м³	дана	м³	дана	м³	дана
1	Вермикулит плита	30000	2400000	115,4	9231	57,7	4615	7,21	577

Шикізат есебі

Шикізат есебі дайын өнімнің бірлігіне жүргізіледі. Осы курстық жұмыста 1 м³ плитаға келесі мөлшерде шикізат қажет болады:

1. 1 м³ плита – 268 кг (вермикулит)

$$\frac{268 - 100\%}{x - 10\%} \quad x = \frac{268 * 10}{100} = 26,8 \text{ кг}$$

(вермикулиттің ылғалдылығын ескере отырып)

$$268 \text{ кг} + 26,8 = 294,8 \text{ (кг)}$$

Тасымалдау кезіндегі шығындарды ескере отырып (1%)

$$\frac{294,8 - 100\%}{x - 1\%} \quad x = \frac{294,8 * 1}{100} = 2,948 \text{ кг}$$

$$294,8 + 2,948 = 297,748 \text{ (кг)}$$

1 м³ плитқа – 72 кг (асбест)

$$\frac{72 - 100\%}{x - 4\%} \quad x = \frac{72 * 4}{100} = 2,88 \text{ кг}$$

(асбесттің ылғалдылығын ескере отырып)

$$72 + 2,88 = 74,88 \text{ кг}$$

Тасымалдау кезіндегі шығындарды ескере отырып (1%)

$$\frac{74,88 - 100\%}{x - 1\%} \quad x = \frac{74,88 * 1}{100} = 0,7488 \text{ кг}$$

$$74,88 + 0,7488 = 75,6288 \text{ кг}$$

1) 1 м³ плитка – 40кг (бентонит балшығы):

$$\frac{40 - 100\%}{x - 5\%} \quad x = \frac{5 * 40}{100} = 2 \text{ кг}$$

(бентонит балшықтың ылғалдылығын ескере отырып)

$$40 + 2 = 42 \text{ кг}$$

Тасымалдау кезіндегі шығындарды ескере отырып (1%)

$$\frac{42 - 100\%}{x - 1\%} \quad x = \frac{42 * 1}{100} = 0,42 \text{ кг ()}$$

$$42 + 0,42 = 42,42 \text{ кг}$$

Технологиялық желілердің өнімділігін есептеу

Бұл есептеу әрбір технологиялық қайта өңдеу сатысындағы шығындарды ескере отырып, жылдық өнімділік негізінде орындалады.

Жылдық өнімділік:

$$Пг = 2400000 \text{ шт/год}$$

1 Бұйымдарды қаптау кезіндегі шығындарды ескере отырып, өндірістік өнімділік тең болады::

$$Пг = \frac{Пр}{1 - \frac{П}{100}} = \frac{2400000}{1 - \frac{1}{100}} = 2\,424\,242 \text{ шт/год ()}$$

2 Бұйымдарды кептіру кезіндегі шығындарды ескере отырып, өндірістік өнімділік тең болады:

$$Пр = \frac{Пр}{1 - \frac{Б}{100}} = \frac{2424242}{1 - \frac{2}{100}} = 2473716 \text{ шт/год ()}$$

3 Қалыптау кезіндегі шығындарды ескере отырып өндірістік өнімділік:

$$Пр = 2524200 \text{ шт/год}$$

Массаға қайта есептей отырып: $2524200 * 5 = 12621000 \text{ кг/год}$

4 Компоненттерді араластыру кезіндегі шығындарды ескере отырып өндірістік өнімділік:

$$Pr = = 12748484 \text{ кг/год}$$

Содан кейін барлық шығындарды ескере отырып, әрбір шикізат түріне қажеттілік есептеледі. Барлық орындалған есептеулер кестеге енгізіледі.

Кесте 20 Шикізатқа қажеттілік

р/р	Қайта өңдеу(передел) аталуы	Өлш. бір	Өнімділік			
1	Дайын өнім қоймасы	дана	2400000	9230,8	4645,4	576,92
2	Сұрыптау	дана	2424242	9324,0	4662	582,8
3	Кептіру	дана	2473716	9514,3	4757,15	594,6
4	Қалыптау	дана	2524200	9708,5	4854,25	606,8
5	Араластыру	кг	12748484	79032,6	24516,3	3064,54
	Шикізат					
1	Вермикулит	кг	8459420	32536,3	16268	2033,5
2	Асбест	кг	2270680	8733,4	4366,7	545,8
3	Бентонит балшық	кг	1262600	4856,2	2428,1	303,5
4	Крахмал	кг	631300	2426,9	1213,5	151,7
	Шығындарды ескере отырып:					
1	Вермикулит: а) ылғалдылықты ескере отырып б) тасымалдау кезіндегі шығындарды ескере отырып	кг	14381014	55311	27655,8	3456,9
		кг	15819115	6084,8	30421,4	3802,7
2	Асбест а) ылғалдылықты ескере отырып б) тасымалдау кезіндегі	кг	2361507	9082,7	4541,4	567,7
		кг	2385122	9173,5	4586,8	573,3

	шығындарды ескере отырып ии					
3	Балшық а) ылғалдылықты ескере отырып б) тасымалдау кезіндегі шығындарды ескере отырып	кг	1325730	5098,9	2549,5	318,7
		кг	1338983	5149,9	2574,9	321,9
4	Крахмал а) ылғалдылықты ескере отырып б) тасымалдау кезіндегі шығындарды ескере отырып	кг	637613	2452,4	1226,2	153,3

1.7 Негізгі технологиялық жабдықтың есебі және техникалық сипаттамалары

Осы бөлімде вермикулит плиталарын өндіру үшін жабдықтарды таңдау және олардың қажетті санын анықтау қажет.

Вермикулит плиталарын өндіру кезінде келесі жабдықтар қолданылады: елек, араластырғыштар, дозаторлар, қалыптау станоктары, вакуум-сорғы, престер, рециркуляциялық туннельді кептіргіштер.

Жоғары тиімді барабанды грохот топырақты, әртүрлі сусымалы материалдарды: құм, қиыршық тас пен гравийді, құрылыс қалдықтарын, ағаш жаңқаларын және т.б. сұрыптау және жуу үшін қолданылады.

Арнайы дірілді елекпен жабдықталған бұл құрылғы тек фракцияларға бөлу және елеу үшін ғана емес, сонымен қатар материалдың ірі бөлшектерін ұсақтау үшін де қолданылады.

Барабанды грохоттың жұмыс істеу принципі көлбеу орнатылған және арнайы тіректерде бекітілген барабан арқылы ұсақ фракциялы бөлшектерді електен өткізуге негізделген. Өңделетін материал арнайы воронка арқылы барабанға түседі, қозғалыс барысында ұсақ бөлшектер бункерге өтеді, ал ірі бөлшектер сыртқа шығарылады.

Өңдеу барысында жүргізілетін су бүрку материалды кір мен жабысып қалған бөлшектерден тазартады, бұл материал сапасын арттырады, сондай-ақ

өңделетін топырақты әртүрлі минералдық заттармен байытуға мүмкіндік береді.

Барабанды грохоттың құрылымы тірек құрылғысынан (роликті) және оған бекітілген, реттелетін щеткалармен және жетекті механизммен жабдықталған барабаннан тұрады.

Негізгі құрылғымен қатар әртүрлі қосымша құрылғылар қолданылуы мүмкін: ұсақтау агрегаттары, әртүрлі тор көз өлшеміндегі електер және басқа да элементтер.

Ісінген вермикулитті елеу және қажетті фракцияны алу үшін СМ-236 М барабанды грохот (сито-бурат) қолданылады:

- Өнімділігі, т/сағ – 3
- Фракциялар саны – 1
- Фракция өлшемі, мм – 2 мм-ге дейін
- Барабанның айналу жиілігі, айн/мин – 25
- Барабан диаметрі, мм – 1100
- Барабан ұзындығы, мм – 2500
- Орынатылған қуат, кВт – 1,5
- Габариттік өлшемдері, мм: ұзындығы – 3830, биіктігі – 1495, ені – 1412
- Масса, т – 0,95

Таразымалы дозатор өнім массасының көлемі өзгергеніне қарамастан дозалауды қамтамасыз етеді. Таразымалы дозатор өнімнің нетто массасын анықтайды, сондықтан дозаның массасы қаптамалау процесіне дейін белгіленеді.

Таразымалы дозалау кезінде бірінің үстіне бірі орналасқан екі сатылы таразылар қолданылады, бұл екі параллель өлшеу жүргізуге мүмкіндік береді.

Жоғарғы таразы табақшасында бастапқы өнім массасының шамамен 80...90 %-ы дәрекі өлшенеді, осы масса төменгі таразы табақшасына түскен кезде жұқа ағынмен нақты номинал мәнге дейін жеткізіледі.

Қосарланған өлшеу кезінде дәрекі дозалау жоғары жылдамдықпен және тез толтыру арқылы жүзеге асырылады, ал нақты (жіңішке) дозалау жоғары дәлдікпен орындалады.

Біз С-543 маркалы үздіксіз әрекетті таразымалы дозаторды қолданамыз:

- Өнімділігі, т/сағ – 12,5–25
- Дозалау дәлдігі, % – ± 3
- Лента жылдамдығы (реттелетін), м/с – 0,054–0,108
- Лента ені – 0,650 м
- Электрқозғалтқыш қуаты, кВт – 0,4
- Габариттік өлшемдері, мм: ұзындығы – 1380, ені – 1080, биіктігі – 560
- Масса, кг – 290

Ленталы қоректендіргіштер сусымалы материалдарды беруді реттеу үшін арналған. Біркелкі түсіру өнімді бункерлерден немесе басқа жинақтаушы ыдыстардан үздіксіз тасымалдау жүйесіне беру кезінде қажет: ленталы конвейерлерге, ұсатқыштарға, грохоттарға, диірмендерге, сұрыптау

қондырғыларына және т.б. Қоректендіргіш көлемдік дозалау құрылғысы ретінде де қолданылуы мүмкін.

Сусымалы материалдарды беруге арналған ленталы қоректендіргіш:

- Өнімділігі, м³/сағ – 35
- Роликтердің қозғалу жылдамдығы, м/мин – 12
- Орнатылған қуат, кВт – (мәтінде қате берілген: өлшемдер орны ауысып кеткен)
- Габариттік өлшемдері, мм: ұзындығы – 9800, ені – 1812, биіктігі – 3120
- Масса, кг – 4850

Ескерту: соңғы жолда «орнатылған қуат» емес, габарит өлшемдер қайталанып кеткен — мәтінде техникалық қате бар.

Вот корректный перевод на казахский язык (технический стиль сохранён):

Вакуумды насос жартылай өнімдерден суды сығып шығару және оларды кейіннен престеу мен кептіруге дайындау, сондай-ақ қажетті қысым көрсеткішін (техникалық вакуум) алу мақсатында бу мен газдарды шығару үшін арналған агрегат болып табылады.

Мұндай типтегі насостарды қолдану өндірістік параметрлерді сақтауға, өнім сапасын қамтамасыз етуге және өндірістік процестің үздіксіздігін қолдауға мүмкіндік береді.

Вакуумдық агрегат арқылы шығарылатын газдар және алынатын тұрақты вакуум тікелей судың сапасы мен бу мөлшеріне байланысты болады. Сондықтан өндірістік процестің дұрыс жүруін қамтамасыз ету үшін вакуумды насос технологиялық талаптар мен жұмыс ортасының параметрлерін ескере отырып таңдалуы қажет.

Дірілді грохот сусымалы материалдарды (ұнтақтар, тағамдық қоспалар және т.б.) елеу және оларды екі, үш немесе одан да көп фракцияларға бөлу үшін арналған.

Бұл вибрациялық грохоттың басты артықшылықтарының бірі — шикізаттың жоғары өткізу қабілеті және жабдықты басқарудың қарапайымдылығы.

Вибрациялық грохоттың негізгі тораптары (тірек рама, күштік каркас, ұстағыштар, қорғаныс қаптамасы және т.б.) жоғары берікті қара металдан жасалған және тозуға төзімділікті арттыру үшін ұнтақ бояумен боялып, кейін күйдірілген.

- Өнімділігі, дана/сағ – 150–180
- Қалыптталатын блок өлшемдері, мм – 500×500×50
- Орнатылған қуат, кВт – 7,9
- Габариттік өлшемдері, мм: ұзындығы – 21900, биіктігі – 1785, ені – 1855

Вермикулит плиталарын кептіру үшін ұзындығы 35 м-ге дейінгі туннельді кептіргіштер қолданылады, ені – 1,3 м, биіктігі – 1,7–2,5 м. Шикізат вагонеткаларға орналастырылып, сөрелерге қойылады немесе плиталар түрінде штабельдеп жиналады (штабельдік кептіру). Вагонеткалар туннель бойымен

итергіш механизм арқылы қозғалады: бір жағынан шикізат салынған вагонеткалар кірсе, екінші жағынан кептірілген плиталар шығарылып отырады.

Жанған газдар 90–120°C температурамен кептіргішке оның түсіру жағынан беріледі және параллель орналасқан туннельдерге қосу арналары мен едендегі тесіктер арқылы таралады. Туннельге берілетін газ мөлшері реттеледі.

Қолданылған газдар шамамен 30–35°C температурада жүктеу жағындағы қосу каналының шибері бар тесіктері арқылы сорылып алынып, кейін коллекторға жіберіледі.

Кептіргіш рециркуляциялық каналмен жабдықталған, ол жұмыс камерасымен тесіктер арқылы байланысқан. Рециркуляция кептірудің бастапқы кезеңінде жұмсақ режим қалыптастыруға мүмкіндік береді, себебі бұл жағдайда шикізат ылғалды және төмен температуралы жылу тасымалдағышпен өңделеді, нәтижесінде ішкі кернеулердің пайда болуы және жарықтардың түзілуі болдырылмайды.

Шикізатты туннельді кептіргіштерде кептіру ұзақтығы 16–24 сағатты құрайды, бұл шикізат қасиеттеріне, температураға және жылу тасымалдағыштың жылдамдығына байланысты. Бір вагонетканың сыйымдылығы – 48 м³, ал бір туннельдің сыйымдылығы – 13 вагонетка.

Туннельді пештер мен кептіргіштердің өнімділігі келесі формула бойынша анықталады:

$$P_T = \frac{\varepsilon}{\tau}; \varepsilon = n * f; n = \frac{\tau * a}{l * b}$$

Мұнда:

P_T – туннельдің өнімділігі, м³/сағ

τ – бұйымдарды жылу-ылғалдық өңдеу ұзақтығы, сағ

V_T – туннельдің сыйымдылығы, м³

l_b – вагонетканың ұзындығы, м

F_b – вагонеткаға тиелген бұйымдардың көлемі, м³

L_T – туннельдің ұзындығы, м

Туннельдердің қажетті саны **m** келесі формуламен анықталады:

$$m = \frac{n * l}{E}$$

Вагонеткалардың өлшемдері: биіктігі – 1,6–1,8 м; ені – 1–1,2 м; ұзындығы – 1,5–1,8 м.

Туннельді кептіргіштің ұзындығы 30 м-ден артық болған жағдайда оны қолдану тиімсіз болып саналады.

$$P_T = 3,779 \text{ м}^3/\text{сағ} ()$$

$$V_T = 19,4 \times 3,888 = 75,5 \text{ м}^3$$

$$V = 1,8 \times 1,2 \times 1,8 = 3,888 \text{ м}^3$$

$$n = 19,44$$

$$L_T = 35 \text{ м}; l_b = 1,8 \text{ м}$$

$$\tau = 16\text{--}20 \text{ сағ (20 сағ деп қабылдаймыз)}$$

$$m = (19,44 \times 20) / 75,5 = 388,8 / 75,58 = 5,144$$

Жабдықты технологиялық есептеу:

$$T_m = 4,995 / 3,779 \times 0,8 = 0,652$$

Туннельді кептіргіштер саны – 1 дана.

Цехтың жылдық өнімділігі – 30000 м³/жыл.

Сағаттық өнімділікті анықтаймыз:

$$30000 : 260 = 115,4 \text{ м}^3/\text{тәулік}$$

$$115,4 : 16 = 72,1 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Жабдықтар бойынша есеп:

Сито-бурат:

$$P_m = 3456,7 / 30000 \times 0,9 = 1,3 \rightarrow 1 \text{ дана}$$

С543 маркалы таразылы дозатор:

$$P_m = 27,773 / 20 \times 0,8 = 1,73 \rightarrow 2 \text{ дана}$$

Ленталы қоректендіргіш:

$$P_m = 43,63 / 35 \times 0,8 = 1,5 \rightarrow 1 \text{ дана}$$

Вакуум-сорғы:

$$P_m = 4,854 / 8000 \times 0,8 = 0,8 \rightarrow 1 \text{ дана}$$

СМК 125 қосбілікті араластырғыш:

$$P_m = 7,66 / 18 \times 0,8 = 0,566 \rightarrow 1 \text{ дана}$$

Дірілді станок:

$$P_m = 606,8 / 180 \times 0,8 = 0,99 \rightarrow 1 \text{ дана}$$

Өнім сапасын бақылау

Техникалық бақылау - бұл объектінің (материалдың, өнімнің немесе процестің) белгіленген талаптарға қаншалықты сәйкес келетінін тексеру. Ол мемлекеттік сынақ жүйесінің бөлігі болып табылады және сондықтан стандарттау және сертификаттау ережелеріне сәйкес жүзеге асырылады.

Стандарттау - нақты немесе ықтимал мәселелерді шешуде жалпы және қайталанатын қолдану ережелерін белгілеу арқылы белгілі бір саланы жетілдіруге бағытталған қызмет. Стандарттау нормативтік құжаттарды әзірлеуге әкеледі. Объектіге және талаптардың мазмұнына байланысты негізгі стандарттар, өнім немесе қызмет көрсету стандарттары, процесс стандарттары және бақылау әдістеріне (сынақтан өткізу, өлшеу, талдау) арналған стандарттар бар.

Сертификаттау - өнімнің міндетті нормативтік талаптарға сәйкестігін растау, ол сәйкестік сертификатын беру арқылы құжатталады.

Кез келген бақылау негізінен екі кезеңнен тұрады:

- объектінің нақты жағдайы, оның сипаттамалары және қасиет көрсеткіштері туралы бастапқы ақпаратты алу;

- бұл ақпаратты алдын ала белгіленген талаптармен, нормалармен және критерийлермен салыстыру, нақты және қажетті деректер арасындағы сәйкестікті немесе сәйкессіздіктерді анықтау, бұл екінші реттік ақпарат береді.

Екінші реттік ақпарат бақылау әрекеттерін әзірлеу, өндірісті жақсарту, өнім сапасын арттыру және т.б. үшін пайдаланылады.

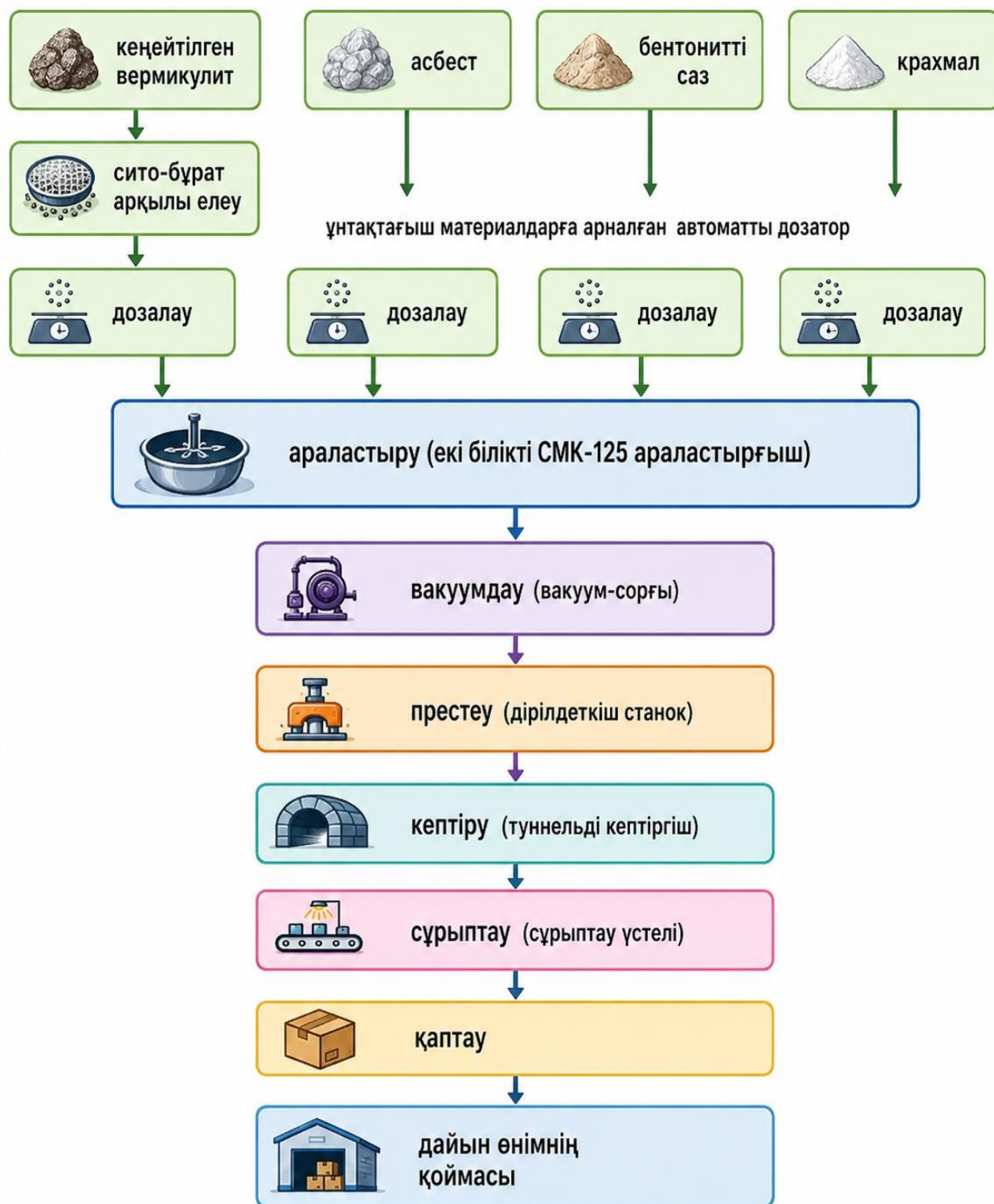
Басқару жүйесінің негізгі міндеттеріне мыналар жатады:

- зауытқа түсетін материалдардың сапасын анықтау;
- өндіріс кезінде материалдық ағындардың құрамы мен қасиеттерін белгілеу;
- өндірістің барлық кезеңдерінде процесс параметрлерін бақылау;
- сапаны бақылау және өнімді сертификаттау (паспорттау);
- процесті жақсарту үшін барлық кезеңдердегі бақылау нәтижелерін талдау және қорытындылау.

Сапаны бақылау - бұл объектінің параметрлері белгіленген шектерде екенін анықтау үшін оның туралы ақпаратты алу және өңдеу процесі. Бақылаудың мәні физикалық шамалардың нақты мәндері мен белгіленген шекті мәндер арасындағы сәйкестікті анықтау. Ол күрделі сұраққа жауап беруі керек: бақыланатын мән төзімділік диапазонына сәйкес келе ме немесе одан асып кете ме. Өнімнің сапасын бақылау өндірістің барлық кезеңдерінде, шикізат пен материалдардың сапасын тексеруден бастап дайын өнімнің техникалық сипаттамалар мен параметрлерге сәйкестігін растауға дейін ұйымдастырылады.

Кесте 21 Негізгі технологиялық жабдықтың электр энергиясына қажеттілігі

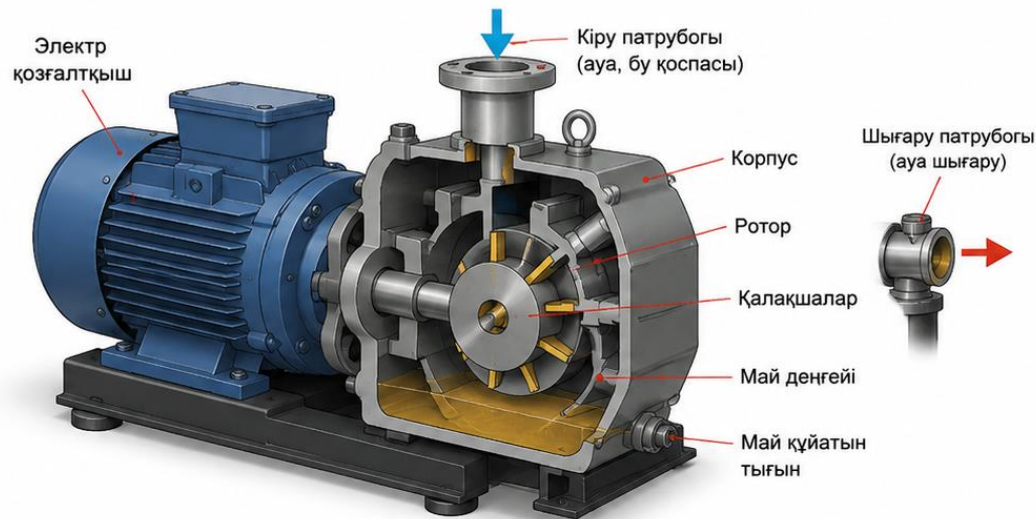
№	Жабдық атауы	Маркасы	Саны , дана	Сұраныс коэффициенті	Орнатылған қуат, кВт (бірлік)	Орнатылған қуат, кВт (жалпы)	Жылдық жұмыс уақыты, сағ	Жылдық электр энергия шығыны, кВт·сағ
1	Сито-бурат	СМ-236	1	0,65	1,5	1,5	4160	4056
2	Таразылы дозатор	С-543	4	0,65	1,6	6,4	4160	17305,6
3	Ленталы қоректендіргіш	ПТ-01	4	0,65	29,6	118,4	4160	320153,6
4	Вакуум-сорғы	АВЗ-20Д	1	0,65	—	—	4160	—
5	Қосбілікті араластырғыш	СМК-125	1	0,65	30	30	4160	81128
6	Дірілді грохот	СМ-1624	1	0,65	7,9	7,9	4160	21361,6



Сурет 9 Графикалық көрініс

ВАКУУМДЫҚ СОРҒЫ

Вакуумдық сорғы – жабық жүйеден ауаны (газды) сорып шығарып, вакуум (сиретілген орта) жасайтын құрылғы.

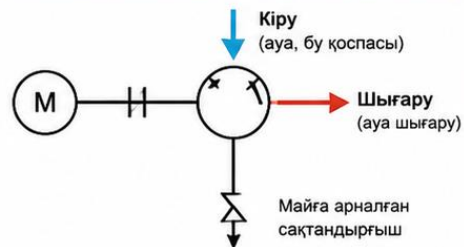


ЖҰМЫС ПРИНЦИПІ

Ротор қалақшаларымен бірге айналғанда, камера көлемі өзгереді. Кіру патрубogy арқылы ауа (газ) сорылып кіреді де, камера көлемі кішірейгенде шығару патрубogy арқылы сыртқа шығарылады.

Осылайша камера ішіндегі қысым атмосфералық қысымнан төмендеп, вакуум пайда болады.

ҚҰРЫЛЫМДЫҚ СЫЗБАСЫ (ПРИНЦИПИАЛДЫ СХЕМА)



НЕГІЗГІ ТЕХНИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР

Сору өнімділігі	40 – 250 м³/сағ
Қалдық қысым	0,05 – 0,1 кПа
Қозғалтқыш қуаты	2 – 15 кВт
Айналу жиілігі	750 – 2900 об/мин
Май түрі	Вакуумдық май

ВЕРМИКУЛИТ ПЛИТАЛАРЫН ӨНДІРУ ЖЕЛІСІНДЕГІ ОРНЫ

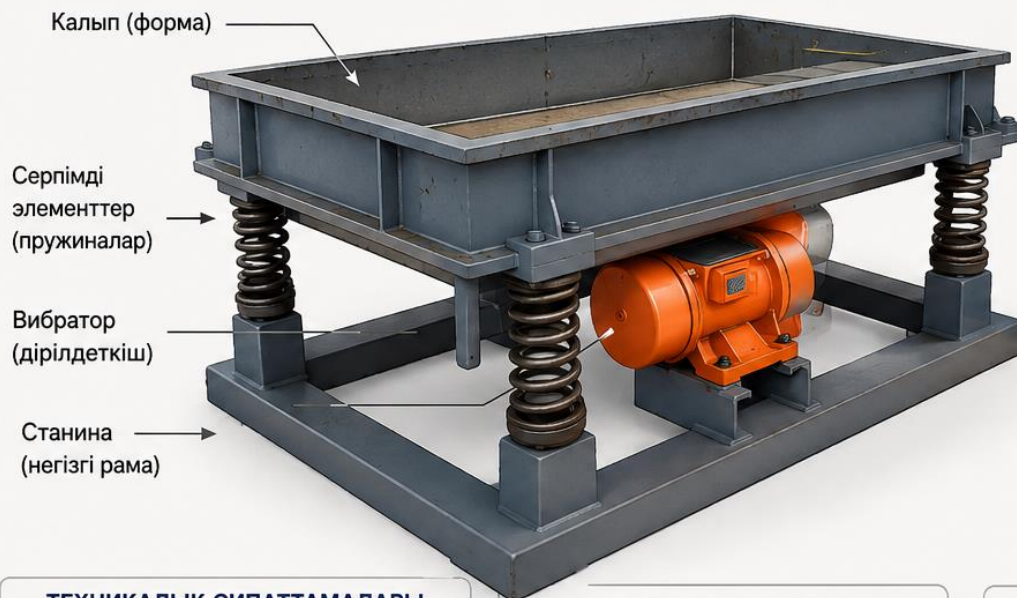


ҚОЛДАНЫЛУ АЯСЫ

Вермикулит плиталарын өндіруде, формалау және вакуумдау процестерінде қолданылады. Артық ылғалды шығарып, плитаның тығыздығын арттырады, кептіру уақытын қысқартады және өнім сапасын жоғарлатады.

Сурет 10 Графикалық көрініс

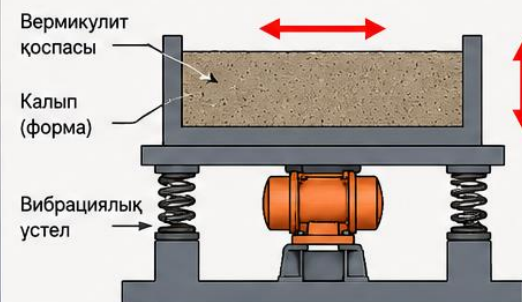
ВИБРАЦИЯЛЫҚ СТАНОК (ВИБРАЦИОНДЫҚ ҮСТЕЛ) ВЕРМИКУЛИТ ПЛИТАЛАРЫН ӨНДІРУ ҮШІН



ҚОЛДАНЫЛУЫ

- Вермикулит қоспасын қалыпқа біркелкі тарату
- Қоспаның тығыздығын арттыру
- Ауа қуыстарын шығару
- Өнімнің сапасын жақсарту

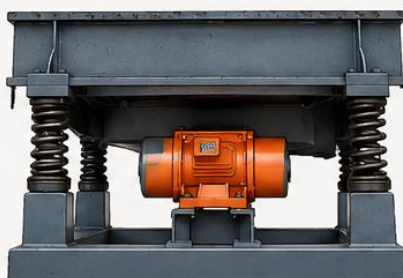
ЖҰМЫС ПРОЦЕСІНІҢ СЫЗБАСЫ



ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

Үлгісі	ВС-1500
Калып өлшемі, мм	1500×600
Жұмыс үстелінің ауданы, м²	0,90
Діріл жиілігі, Гц	25–50
Діріл амплитудасы, мм	1,5–3,0
Қозғалтқыш қуаты, кВт	2,2
Өнімділік, м³/сағ	3–5
Габариттік өлшендері, мм	1850×900×850
Салмағы, кг	450

ЖАЛПЫ КӨРІНІСІ



ЖҰМЫС ПРИНЦИПІ

Вибратордың айналмалы қозғалысы серіппелі элементтер арқылы жұмыс үстеліне беріледі. Нәтижесінде үстел тербеліс жасап, вермикулит қоспасы қалып ішінде тығыздалып, ауа қуыстары шығып, мазса біркелкі таралады.

ӨНДІРІС ЖЕЛІСІНДЕГІ ОРНЫ



Сурет 11 Графикалық көрініс

ВЕРМИКУЛИТ ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ТУННЕЛЬДІК СУШИЛКА

Туннельдік сушилка – вермикулиттің ылғалдылығын төмендету үшін үздіксіз жұмыс істейтін жабдық. Ыстық ауа материал қабаты арқылы өтіп, ылғалды буландырады.



НЕГІЗГІ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

- ✓ Үздіксіз жұмыс
- ✓ Біркелкі кептіру
- ✓ Жеғары тиімділік
- ✓ Энергияны үнемдеу
- ✓ Автоматтандырылған басқару

ЖҰМЫС ПРОЦЕСІНІҢ СХЕМАСЫ



ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАР (МЫСАЛ)

Сушилка түрі	Туннельдік, конвейерлі
Жұмыс температурасы	80 – 150 °C
Материалдың бастапқы ылғалдылығы	8 – 15 %
Материалдың соңғы ылғалдылығы	1 – 3 %
Өнімділік	1 – 10 т/сағ (жабдыққа байланысты)
Жылу көзі	Газ, дизель, қатты отын немесе бу

Сурет 12Графикалық көрініс

2. Сәулет және құрылыс бөлімі

2.1 Құрылыс алаңының 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 $\varphi=38$ 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 22 Климаттық параметрлер

Тараз қ.	С	СШ	Ш	ОШ	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			

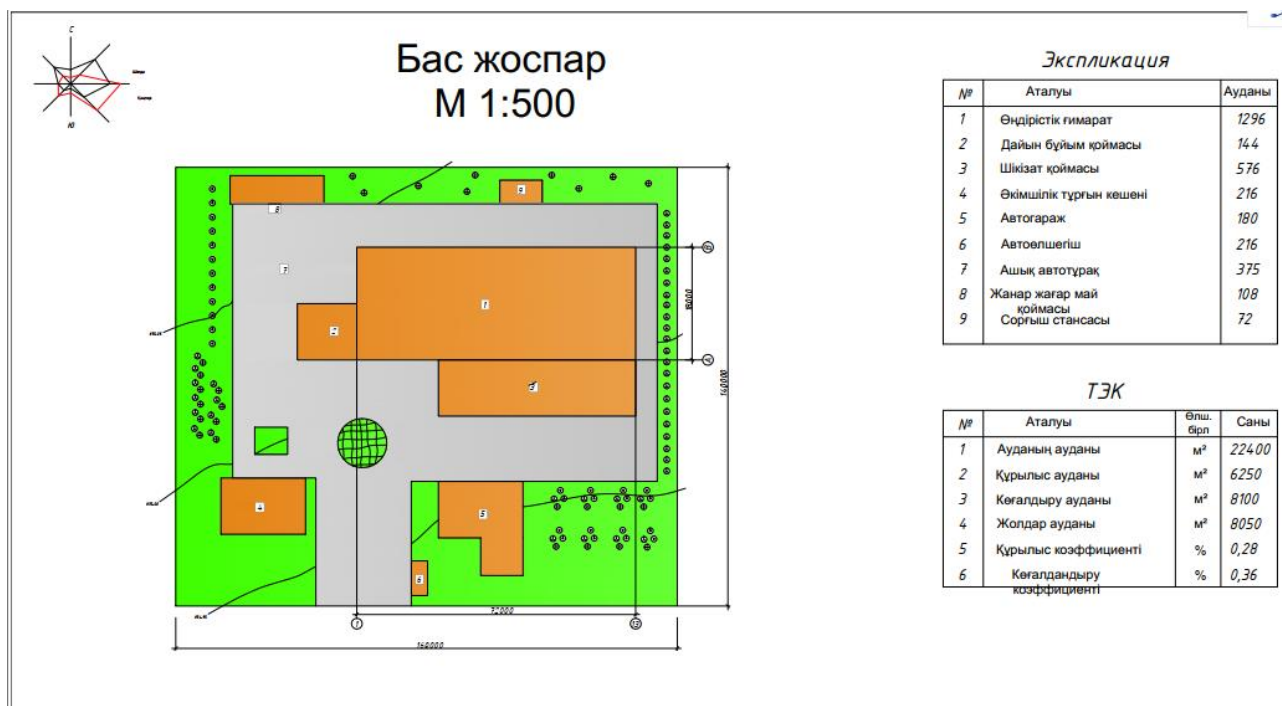
Жер телімі ішінара рекультивациялауға жатады. Құрылыс аяқталғаннан кейін барлық көгалдар, отмосткалар, асфальтталған жолдар қалпына келтіріліп, ағаштардың тәждері ішінара қалыптастырылады.

Қолданыстағы жасыл желектер сақталып, жаңартылатын болады. Сонымен қатар аумақты қосымша көгалдандыру қарастырылған. Ол үшін жапон айвасы, сары акация, долана, тал, шәңгіш, киіз шие, қарағаш сияқты өсімдіктер отырғызылып, әртүрлі пішіндегі раушан гүлзарлары мен гүл алаңдары ұйымдастырылып, оларға көпжылдық раушандар мен түрлі сұрыптағы гүлдер егіледі.

Қауіпсіздік мақсатында құрылыс алаңының аумағы металл қоршаумен қоршалады, ал аумаққа кіру металл қақпа арқылы жүзеге асырылады.

Ішкі жолдардың ені 4 м, жаяу жүргіншілер жолының ені 2,5 м болып қабылданған.

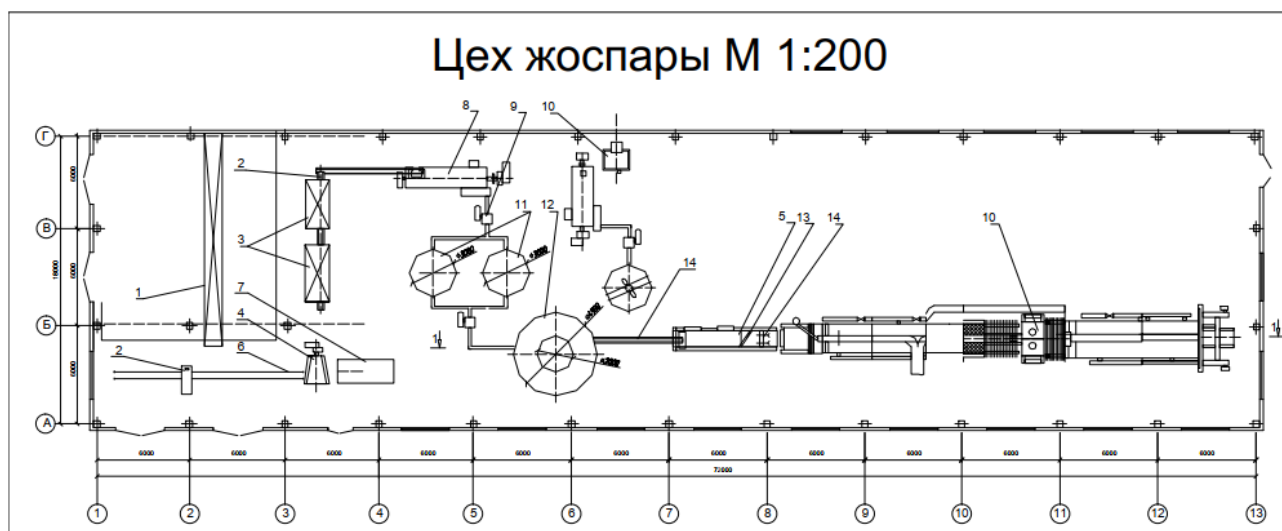
Жобаланатын ғимарат орналасқан ауданда зиянды өндіріс орындары жоқ, сондай-ақ ғимаратты пайдалану барысында қоршаған ортаға зиянды әсер туындамайды. Жобаланатын ғимарат аумағында табиғи жолмен тұрақты ауа алмасуы қамтамасыз етілген. Жолдар ғимарат корпусына және оған іргелес орналасқан барлық нысандарға көлікпен кіру мүмкіндігін қамтамасыз етеді.



Сурет13 бас жоспар

2.3 Көлемдік-жоспарлау шешімі

Өндірістік корпус, дайын өнім қоймасы және шикізат материалдарының қоймасы бір-біріне жақын орналасқан. Бұл технологиялық процестерді тиімді үйлестіру, сондай-ақ жабдыктарды пайдалану мен жөндеу жұмыстарын ыңғайлы ұйымдастыру мақсатында қарастырылған.



Сурет 14 Жоспар

Дайын өнім қоймасының орналасуы келесі фактормен негізделеді: ол өнім өндіру процесінің соңғы кезеңіне жақын орналасқан. Бұл фактор өнімді тез жинақтауға және пешті жылдам босатуға мүмкіндік береді.

АСУ басқару пульттері орналасқан бөлме шикізатты қалыптау процестерінің негізгі технологиялық желілеріне жақын орналасқан. Оператор өндірістегі ақауларды тек қана бақылау-өлшеу құралдарының дабылы арқылы емес, сонымен қатар тікелей бақылау арқылы да анықтай алады.

Аталған корпус барлық технологиялық, санитарлық-гигиеналық және сәулеттік-көркемдік талаптарға сәйкес келеді.

Учаскеде шағын қосалқы ғимараттар қарастырылған.

Учаскені жоспарлау аумақты функционалдық белгілері бойынша нақты бөлуді қамтамасыз етеді.

Учаскенің қоршауы металл қаңқаға бекітілген мырышталған профнастилден қарастырылған.

Аумаққа бір кіреберіс жол қарастырылған.

Жолдар мен тротуарлардың жабыны асфальтбетоннан орындалады.

Құрылыс пен алаңдардан бос аумақтар ағаштармен, бұталармен және көгалдармен барынша көгалдандырылған.

Интерьерлер мен қасбеттерді әрлеу жұмыстары заманауи әрлеу материалдарын қолдану арқылы орындалған. Олар: жоғары сапалы сылақ, ұзақ мерзімге төзімді және экологиялық таза бояулар мен эмальдармен сырлау және қаптау материалдары.

2.4 Сәулеттік-құрылымдық шешім

Жобаланатын ғимараттың сәулеттік-құрылымдық шешімдері өндірістік процестің технологиялық ерекшеліктерін, санитарлық-гигиеналық талаптарды, өрт қауіпсіздігі нормаларын және ғимараттың ұзақ мерзімді пайдалану сенімділігін ескере отырып қабылданған.

Ғимараттың көлемдік-жоспарлау шешімі өндірістік ағындардың үздіксіздігін, қызмет көрсету ыңғайлылығын және технологиялық жабдықтарды тиімді орналастыруды қамтамасыз етеді.

Ғимарат қаңқасы темірбетон және металл конструкциялардан қарастырылған. Негізгі көтергіш элементтер ретінде темірбетон бағаналар, жабын арқалықтары және металл фермалар қабылданған. Қабырғалар жеңіл бетон панельдерінен немесе кірпіштен орындалады.

Іргетастар инженерлік-геологиялық жағдайларға сәйкес құймалы темірбетоннан жобаланған. Іргетас түрі ғимаратқа түсетін жүктемелер мен топырақтың көтергіштік қабілетіне байланысты қабылданады.

Жабын конструкциялары жылу оқшаулағыш қабатпен жабдықталып, рулонды гидрооқшаулағыш материалдармен қорғалған. Шатыр су ағуын қамтамасыз ететін ішкі су ағар жүйесімен қарастырылған.

Едендер өндірістік процестің ерекшеліктеріне байланысты жоғары беріктікке ие бетон жабынымен орындалады. Кейбір учаскелерде шаң шығармайтын және тозуға төзімді арнайы жабындар қолданылады.

Терезелер табиғи жарықтандыруды қамтамасыз ететін металл-пластик немесе алюминий профильдерден жасалған. Есіктер мен қақпалар өндірістік

көліктің еркін қозғалысын қамтамасыз ету мақсатында қажетті өлшемдерде қабылданған.

Ғимаратта табиғи және механикалық желдету жүйелері қарастырылған. Өндірістік бөлмелерде қажетті микроклиматты сақтау үшін ауа алмасу үздіксіз қамтамасыз етіледі.

Сыртқы және ішкі әрлеу жұмыстары заманауи, экологиялық қауіпсіз және ұзақ мерзімді материалдарды қолдану арқылы орындалады. Ғимараттың сәулеттік шешімі өндірістік мақсатқа сай қарапайымдылықпен, тиімділікпен және пайдалану қолайлылығымен ерекшеленеді.

2.5 Инженерлік қамтамасыз ету

Жобаланатын өндірістік ғимарат барлық қажетті инженерлік жүйелермен қамтамасыз етілген. Инженерлік қамтамасыз ету жүйелері өндірістің үздіксіз жұмысын, еңбек қауіпсіздігін және санитарлық-гигиеналық талаптардың сақталуын қамтамасыз ету мақсатында қарастырылған.

Ғимарат электр энергиясымен орталықтандырылған электр желісі арқылы қамтамасыз етіледі. Электрмен жабдықтау жүйесі технологиялық жабдықтардың, жарықтандыру жүйелерінің және қосалқы құрылғылардың тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді. Электр қалқандары мен тарату құрылғылары арнайы техникалық бөлмелерде орналастырылған.

Сумен жабдықтау жүйесі шаруашылық-ауыз су және өндірістік қажеттіліктерді қамтамасыз етуге арналған. Су сыртқы су құбыры желісінен алынады. Өндірістік және тұрмыстық ағынды сулар кәріз жүйесі арқылы сыртқы кәріз желісіне шығарылады.

Ғимаратта өндірістік және тұрмыстық бөлмелер үшін табиғи және механикалық желдету жүйелері қарастырылған. Желдету жүйесі бөлмелердегі ауа алмасуды қамтамасыз етіп, артық жылу мен шаңды шығаруға арналған.

Жылыту жүйесі ғимарат ішінде нормативтік температуралық режимді сақтау мақсатында жобаланған. Жылыту орталықтандырылған жылу желісі арқылы жүзеге асырылады.

Өндірістік және әкімшілік-тұрмыстық бөлмелерде табиғи және жасанды жарықтандыру қарастырылған. Жасанды жарықтандыру энергия үнемдейтін шамдар арқылы жүзеге асырылады.

Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін ғимаратта өртке қарсы сумен жабдықтау, өрт дабылы және алғашқы өрт сөндіру құралдары қарастырылған.

Инженерлік жүйелерді жобалау барысында энергия тиімділігі, пайдалану сенімділігі және қоршаған ортаны қорғау талаптары ескерілген.

2.6 Сейсмикаға қарсы іс-шаралар

Тараз қаласы сейсмикалық қауіпті аймақта орналасқандықтан, жобаланатын ғимаратты жобалау кезінде қолданыстағы құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес сейсмикаға қарсы іс-шаралар қарастырылған.

Ғимараттың конструктивтік сұлбасы кеңістіктік қаттылық пен орнықтылықты қамтамасыз ететіндей қабылданған. Негізгі көтергіш

элементтер ретінде темірбетон бағаналар, арқалықтар және жабын конструкциялары қолданылған.

Ғимараттың жоспардағы пішіні мүмкіндігінше қарапайым және симметриялы етіп қабылданған, бұл сейсмикалық жүктемелердің біркелкі таралуына мүмкіндік береді. Биіктік бойынша қаттылықтың күрт өзгеруіне жол берілмейді.

Іргетастар топырақтың инженерлік-геологиялық жағдайларын және сейсмикалық әсерлерді ескере отырып есептелген. Іргетас пен көтергіш конструкциялар арасында сенімді байланыс қамтамасыз етілген.

Қабырғалар мен жабын элементтері арасында анкерлік байланыстар қарастырылып, конструкциялардың біртұтас жұмыс істеуі қамтамасыз етіледі. Құрылыс конструкцияларының түйіндері сейсмикалық жүктемелерге төзімді етіп жобаланған.

Ғимараттың жабын және қабырға конструкцияларында жеңіл материалдарды қолдану қарастырылған, бұл сейсмикалық күштердің әсерін төмендетуге мүмкіндік береді.

Инженерлік коммуникациялар мен технологиялық жабдықтарды бекіту кезінде олардың сейсмикалық әсерлер кезіндегі орнықтылығы ескерілген.

Құрылыс барысында материалдардың сапасына, монтаж жұмыстарының дәлдігіне және нормативтік талаптардың сақталуына ерекше назар аударылады.

Қабылданған сейсмикаға қарсы шаралар ғимараттың сенімділігін, орнықтылығын және пайдалану қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

3. Техника – экономикалық негіздемесі

3.1 Жобаланатын цехтың жалпы технико-экономикалық негіздемесі

Жобаланатын цех құрылыс материалдарына деген сұраныстың артуына байланысты заманауи өндірістік кәсіпорын ретінде қарастырылған. Өндірісті ұйымдастырудың негізгі мақсаты – сапалы өнім шығару, өндіріс тиімділігін арттыру және аймақтың құрылыс индустриясын қажетті материалдармен қамтамасыз ету болып табылады.

Кәсіпорынды жобалау кезінде өндірістің экономикалық тиімділігі, шикізат базасына жақындығы, көлік инфрақұрылымы, инженерлік коммуникациялармен қамтамасыз етілуі және еңбек ресурстарының қолжетімділігі ескерілген.

Жобаланатын цехта заманауи технологиялық жабдықтар мен механикаландырылған өндірістік желілер қолданылады. Бұл еңбек өнімділігін арттыруға, энергия шығындарын төмендетуге және өнім сапасын тұрақты бақылауға мүмкіндік береді.

Өндіріс технологиясы шикізатты қабылдау, сақтау, дайындау, өңдеу, қалыптау, кептіру және дайын өнімді жинақтау кезеңдерінен тұрады. Технологиялық процестердің үздіксіздігі өндірістің жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді.

Кәсіпорынның орналасуы шикізат жеткізу және дайын өнімді тасымалдау шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Өндіріс алаңында көлік қозғалысы ыңғайлы ұйымдастырылып, қойма аймақтары технологиялық процестерге сәйкес орналастырылған.

Жобада еңбек қауіпсіздігі, өрт қауіпсіздігі және санитарлық-гигиеналық талаптар толық ескерілген. Өндірістік бөлмелерде табиғи және механикалық желдету жүйелері, жеткілікті жарықтандыру және инженерлік қамтамасыз ету жүйелері қарастырылған.

Кәсіпорынның экономикалық тиімділігі өндірістік қуаттылықтың жоғары болуымен, өнімнің өзіндік құнының төмендеуімен және өндіріс процесінің автоматтандырылуымен негізделеді. Сонымен қатар өндірісті ұйымдастыру барысында энергия үнемдеу және қоршаған ортаны қорғау талаптары ескерілген.

Жобаланатын цехты іске қосу жаңа жұмыс орындарын ашуға, аймақтың өнеркәсіптік әлеуетін арттыруға және құрылыс материалдары нарығын сапалы өніммен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Өндіріс орны – Тараз қаласындағы вермикулит плиталарын өндіру цехы;

Жылдық өнімділік – 2 400 000 дана;

Плитаның өлшемі – 1000×500×50 мм;

Бір плитаның сату бағасы – 4000 тг;

Бір плитаның толық өзіндік құны – 3500 тг;

Күрделі қаржы салымы – 5000 млн тг;

онда экономикалық бөлім төмендегідей болады.

Жобаланатын кәсіпорын Тараз қаласында орналасқан вермикулит плиталарын өндіретін цех болып табылады. Кәсіпорынның жобалық қуаты жылына 2 400 000 дана плитаны құрайды.

Вермикулит плиталары құрылыс индустриясында жылу оқшаулағыш, дыбыс оқшаулағыш және отқа төзімді материал ретінде кеңінен қолданылады. Өнімнің жоғары пайдалану қасиеттері оның құрылыс нарығында сұранысын арттырады.

Плитаның құрамы:

Компонент	Мөлшері, %
Вермикулит	71
Асбест	15
Бентонитті саз	11
Крахмал	4
Барлығы	100

Плитаның көлемі:
 $V=1,0 \times 0,5 \times 0,05=0,025 \text{ м}^3$

Жылдық өндіріс көлемі:
 $2400000 \times 0,025 = 60000 \text{ м}^3$

Плитаның орташа тығыздығы 350 кг/м^3 болғанда жылдық өнім массасы:
 $60000 \times 350 = 21000000 \text{ кг}$

3.2 Күрделі қаржы салымдарын және амортизациялық аударымдарды есептеу

3.1 – Күрделі қаржы салымдары

Кесте 23 Қаржы салымдары

№	Шығын атауы	Құны, млн тг
1	Өндірістік корпус	1800
2	Шикізат қоймасы	350
3	Дайын өнім қоймасы	250
4	Технологиялық жабдықтар	1800
5	Монтаж жұмыстары	300
6	Инженерлік коммуникациялар	250
7	Көлік құралдары	150
8	Басқа шығындар	100
Барлығы		5000

Жобаның жалпы күрделі қаржы салымы:

$K = 5000 \text{ млн тг}$

Амортизациялық аударымдар

Ғимараттар құны:

2400 млн тг

Амортизация мөлшері:

$2400 \times 0,05 = 120 \text{ млн тг}$

Жабдықтар құны:

2600 млн тг

Амортизация мөлшері:

$2600 \times 0,10 = 260 \text{ млн тг}$

Жалпы амортизациялық аударымдар:

$120 + 260 = 380 \text{ млн тг}$

3.3 Еңбек ақы қорын есептеу

3.2 – Қызметкерлер құрамы

Кесте 24 Қызметкерлер құрамы

Қызметкерлер санаты	Адам саны
Негізгі жұмысшылар	35
Көмекші жұмысшылар	15
Инженерлік-техникалық қызметкерлер	8
Басқарушы қызметкерлер	4
Кеңсе қызметкерлері	5
Барлығы	67

3.3 – Жылдық еңбек ақы қоры

Кесте 25 Еңбек ақы қоры

Қызметкерлер тобы	Жылдық қор, млн тг
Негізгі жұмысшылар	168,0
Көмекші жұмысшылар	63,0
ИТР	52,8
Басқарушы персонал	38,4
Кеңсе қызметкерлері	18,0
Барлығы	340,2

Әлеуметтік аударымдар:

$$340,2 \times 25\% = 85,1 \text{ млн тг}$$

Жалпы еңбек ақы қоры:

$$340,2 + 85,1 = 425,3 \text{ млн тг}$$

3.4 Дайын өнімнің өзіндік құнын есептеу

Бір плитаның толық өзіндік құны:

$$C = 3500 \text{ тг/дана}$$

Жылдық өндірістік шығындар:

$$2400000 \times 3500 = 8400000000 \text{ тг}$$

Немесе 8400 млн тг

3.4 – Өзіндік құн құрылымы

Кесте 26 Өзіндік құн құрылымы

Шығын баптары	Сума, млн тг
---------------	--------------

Шығын баптары	Сума, млн тг
Шикізат және материалдар	5200
Электр энергиясы	650
Отын және жылу энергиясы	300
Еңбек ақы қоры	425,3
Әлеуметтік аударымдар	85,1
Амортизация	380
Жөндеу және қызмет көрсету	450
Цехтық және әкімшілік шығындар	909,6
Барлығы	8400

3.5 Пайда, рентабельділік, қор қайтарымы және өтелу мерзімі

Бір плитаның өткізу бағасы:

$$Б = 4000 \text{ тг/дана}$$

Жылдық табыс:

$$2400000 \times 4000 = 9600000000 \text{ тг}$$

Немесе 9600 млн тг

Жылдық пайда:

$$9600 - 8400 = 1200 \text{ млн тг}$$

Рентабельділік:

$$R = (1200 / 8400) \times 100\%$$

$$R = 14,3\%$$

Қор қайтарымы:

$$Қ = 9600 / 5000 = 1,92$$

Күрделі қаржы салымдарының өтелу мерзімі:

$$T = 5000 / 1200 = 4,17$$

Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіш	Өлшем бірлігі	Мәні
Жылдық өндірістік қуат	дана	2 400 000
Жылдық өндіріс көлемі	м³	60 000
Жылдық өнім массасы	т	21 000
Қызметкерлер саны	адам	67
Күрделі қаржы салымы	млн тг	5000
Жылдық еңбек ақы қоры	млн тг	425,3
Өнімнің толық өзіндік құны	тг/дана	3500
Өткізу бағасы	тг/дана	4000

Көрсеткіш	Өлшем бірлігі	Мәні
Жылдық өндірістік шығындар	млн тг	8400
Жылдық табыс	млн тг	9600
Жылдық пайда	млн тг	1200
Рентабельділік	%	14,3
Қор қайтарымы	тг/тг	1,92
Өтелу мерзімі	жыл	4,17

Тараз қаласында жылына 2,4 млн дана вермикулит плиталарын өндіретін цехтың жобасы экономикалық тұрғыдан тиімді болып табылады. Кәсіпорынның жылдық табысы 9,6 млрд теңгені, жылдық пайдасы 1,2 млрд теңгені құрайды. Өнімнің рентабельділігі 14,3%, ал күрделі қаржы салымдарының өтелу мерзімі 4,17 жыл. Бұл көрсеткіштер жобаның инвестициялық тартымдылығын және өндірісті ұйымдастырудың экономикалық тиімділігін көрсетеді.

Қорытынды

Бұл бітіру жобасы заманауи жылу оқшаулағыш материалдар өндірісіне қатысты маңызды мәселелерді шешуге бағытталған. Аймақта мұндай өндірісті дамытудың өзектілігі вермикулит өнімдерін өндіруге жарамды жергілікті шикізаттың үлкен қорларының болуымен түсіндіріледі.

Жобаны іске асыру тек өндірістік ғана емес, сонымен қатар әлеуметтік маңызға ие. Жаңа нысанды құру дайын өнімнің құнын төмендетеді және аймақ тұрғындары үшін қосымша жұмыс орындарын ашады.

Жоба Тараз к., жылына 100000 м³ қуаттылықтағы вермикулит өндіру цехын салуды көздейді.

Өндіріс үшін пайдаланылатын негізгі шикізат - Оңтүстік Қазақстандағы кен орнынан алынған вермикулит, сондай-ақ асбест, бентонит сазы және крахмал. Жергілікті шикізатты пайдалану өндірісті үнемді және тұрақты етеді. Бітіру жобасының технологиялық құрамдас бөлігі өнім түрлері мен сипаттамаларының сипаттамасын, сапа талаптарын, пайдаланылатын шикізаттың қасиеттерін талдауды, қоспаның оңтайлы құрамын таңдауды және өндіріс ағынының схемасын әзірлеуді қамтиды. Сонымен қатар, жобаға техникалық, химиялық және материалдық есептеулер, сондай-ақ кәсіпорынның тиімді және үздіксіз жұмысын қамтамасызету үшін қажетті технологиялық жабдықты таңдау және есептеу кіреді.

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://elib.dulaty.kz/MegaPro/Download/MObject/1552>
3. Мухтарова А.Р. Технология теплоизоляционных и акустических материалов: учеб. пособие / А.Р. Мухтарова, Сафин Р.Р., Р.Р. Хасанши. - Казань : КНИТУ, 2019. - 84с. <http://elib.dulaty.kz/MegaPro/Download/MObject/34074>
4. Теплоизоляционные материалы и технологии, учебное пособие (книга) 2021, Тихомиров А.В., Инфра-Инженерия
5. Технология теплоизоляционных и акустических материалов: учебное пособие 2019, Мухтарова А. Р., Сафин Р. Р., Хасаншин Р. Р., Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ)

Қосымша әдебиеттер тізімі:

1. Султанаев К.Т. Стеновые материалы и изделия на основе отходов промышленности и местного сырья [Текст] : Учебное пособие / К.Т. Султанаев. - Тараз :Тараз университеті, 2013. - 80с. - 230т. 00т.
2. УДК 691(075) Теплоизоляционные и акустические материалы» для специальности: 5B073000 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»: Учебно-методический комплекс дисциплины. / Сост. М.Т. Жутинисов. - Алматы: КазНТУ, 2012. - 113 с.
3. Байбұлеков А.Б. Бетоны и их особенности (информационно-справочные материалы) [Текст]...: учебное пособие / А.Б. Байбұлеков, 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. Садықов. - Алматы : Эверо, 2017. - 200 б.
5. Теплоизоляционные и акустические материалы: Методические указания по выполнению курсового проекта студентами специальности 5B073000-"Производство строительных материалов, изделий и конструкций". / Сост. С.С. Уразова, М.Ж. Рыскадиев. - Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2012. - 12 с.