

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Т.К.Бәсенов атындағы Сәулет және Құрылыс институты

“Құрылыс және құрылыс материалдары” кафедрасы

6B07302 – “Құрылыс инженериясы”

Абдіманап Нұрқанат Серікұлы
(білім алушының аты-жөні)

“Шымкент қаласында жылына 10 млн кума метр дренажды керамикалық құбыр
өндіретін зауыт”
(дипломдық жобаның тақырыбы)

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Т.К.Бәсенов атындағы Сәулет және Құрылыс институты

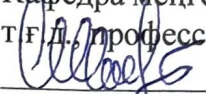
“Құрылыс және құрылыс материалдары” кафедрасы

6B07302 – “Құрылыс инженериясы”

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Т.ғ.д., профессор

 С.Б.Шаяхметов

“09” 09 2025 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Абдіманап Нұрқанат Серікұлы

Тақырыбы: Шымкент қаласында жылына 10 млн кума метр дренажды керамикалық құбыр өндіретін зауыт.

Басқарма мүшесі-академиялық мәселелер жөніндегі проректор 2025 жылғы

“29” қаңтар №26-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі “9” маусым 2025 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Құрылыс ауданы – Шымкент қаласы.

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

- а) Сәулет-аналитикалық бөлімі: негізгі бастапқы деректер, көлемдік-жоспарлау шешімдері, қоршау конструкцияларының (сыртқы қабырғаның), жылу-техникалық есебі, жарық техникалық есептеу, іргетас нұсқаларының есебі және орналастыру тереңдігі, энергия тиімділігі шараларының негіздемесі; б) Есептік-конструктивтік бөлімі: ; в) Ұйымдастыру-технологиялық бөлімі: технологиялық карталарды әзірлеу, құрылыстың күнтізбелік жоспары және құрылыс бас жоспары; г) Экономикалық бөлім: жергілікті смета, объектілік смета, жинақтық смета; Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

1. АР
2. РР
3. ОТР

Жұмыс презентациясы слайдтарда 2-10 көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 7 атаулардан

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Т.К.Бәсенов атындағы Сәулет және Құрылыс институты

“Құрылыс және құрылыс материалдары” кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

 С.Б.Шаяхметов
“ 09 ” 06 2025 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

“Шымкент қаласында жылына 10 млн кума метр дренажды керамикалық құбыр
өндіретін зауыт”
(дипломдық жобаның тақырыбы)

6B07302 – “Құрылыс инженериясы”

Орындаған

Абдіманап Н.С. 
(білім алушының аты-жөні)

Рецензент

Қауымдастырылған

профессор, зерттеуші

(ғылыми дәрежесі, атағы)

 Орынбеков Е.С.

қолы аты-жөні
“ 05 ” 06 2025 ж.

Ғылыми жетекші

т.ғ.д., профессор

(ғылыми дәрежесі, атағы)

 Жугинисов М.Т.

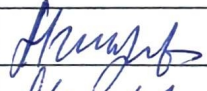
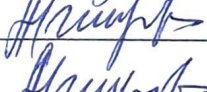
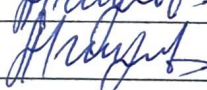
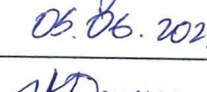
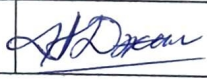
қолы аты-жөні
“ 09 ” 06 2025 ж.

Алматы 2025

**Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	30%	60%	90%	100%	Ескерту
Сәулет-аналитикалық	28.12.2024-08.01.2025				
Есептік-конструктивтік		08.01.2025-23.02.2025			
Ұйымдастыру-технологиялық			24.02.2025-06.04.2025		
Экономикалық				07.04.2025-20.04.2025	
Алдын-ала қорғау	14.04.2025 - 25.04.2025				
Сапаны бақылау (ТЖ)	21.04.2025 - 16.05.2025				
Антиплагиат	08.05.2025 - 21.05.2025				
Нормабақылау	12.05.2025 - 05.06.2025				
Сапаны бақылау (сызбалар)					
Қорғау	09.06.2025 - 28.06.2025				

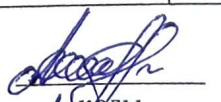
Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Сәулет-аналитикалық	Жугинисов М.Т., профессор	09.06.25	
Есептік-конструктивтік	Жугинисов М.Т., профессор	09.06.25	
Ұйымдастыру-технологиялық	Жугинисов М.Т., профессор	09.06.25	
Экономикалық	Жугинисов М.Т., профессор	09.06.25	
Нормобақылау	Оспанова А.Т., т.ғ.м., оқытушы		05.06.2025
Сапаны бақылау	Джетписбаева А.Ж., PhD доктор, аға оқытушы		

Ғылыми жетекші

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Күні


қолы

қолы

Абдіманап Н.С.

Аты-жөні

Жугинисов М.Т.

Аты-жөні

“ 09 ” 06 20 25 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті

Т.К Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

Абдіманап Нұрқанат Серікұлы

«Шымкент қаласында жылына 10 млн кума метр дренажды керамикалық құбыр
өндіретін зауыт»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

6B07302 – «Құрылыс инженерия»

Алматы 2025 ж

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Зерттеу Техникалық Университеті

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., қауымдастырылған профессор

С.Б. Шаяхметов

«___»_____2025 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Шымкент қаласында жылына 10 млн кума метр дренажды
керамикалық құбыр өндіретін зауыт»

6B07302 – «Құрылыс инженерия»
білім алу бағдарламасы

Орындаған

_____ Абдіманап Н.С.

Рецензент

т.ғ.к., қауымдастырылған профессор,

ЖШС «Халықаралық білім беру

корпорациясы»

_____ Естемесова А.С.

«__»_____ 2025 ж.

Ғылыми жетекші

т.ғ.д., профессор

_____ Жүгінісов М.Т.

«__»_____ 2025 ж.

Алматы 2025 ж

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ**

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Зерттеу Техникалық Университеті

Т.К Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Құрылыс және құрылыс материалдары» кафедрасы

6B07302 – «Құрылыс инженериясы»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

Т.ғ.д., қауымдастырылған профессор

С.Б. Шаяхметов

«_____» _____ 2025 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Абдіманап Нұрқанат Серікұлы

Тақырыбы: «Шымкент қаласында жылына 10 млн кума метр дренажды керамикалық құбыр өндіретін зауыт»

Университет ректорының «__»— бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі 2025 ж

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Құрылыс ауданы - Шымкент қаласы;

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс);

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста Шымкент қаласында орналасатын керамикалық дренаждық құбырлар өндіретін зауыттың жобасы әзірленді. Зауыттың жобалық қуаттылығы жылына 30 миллион дана құбырды (диаметрі 75 мм, 100 мм және 150 мм) өндіруге мүмкіндік береді. Негізгі шикізат ретінде фосфорлы қожы (70%) және бентонит сазы (30%) қолданылады, жылдық қажеттілік шамамен 185 мың тонна құрайды.

Жобаның ерекшелігі – кептіру және күйдіру процестері біріктірілген туннельді пештерді қолдану. Бұл тәсіл өндірістік циклді 16 сағатқа дейін қысқартуға, энергия шығындарын азайтуға және зауыттың жалпы аумағын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Өндірістік үдеріс шикізатты қабылдау және дайындау, араластыру, қалыптау, кесу, кептіру, күйдіру, салқындату және дайын өнімді қаптау сатыларынан тұрады.

Жоба аясында қажетті жабдықтар, цех және қойма ғимараттарының аудандары, электр қуаты мен су шығындары, жұмысшылар саны есептелді. Дайын өнімнің жылдық көлемі 124 200 тонна құрайды. Экономикалық есептеулер нәтижесінде жобаға қажетті бастапқы инвестициялар 2,02 млрд теңге, жылдық операциялық шығындар 2,48 млрд теңге, ал жылдық табыс 4,9 млрд теңге көлемінде есептелді. Жобаның өтелу мерзімі – 1 жылдан аз.

Ұсынылған жоба қазіргі заманғы энергия үнемдеу, автоматтандыру және ресурстарды тиімді пайдалану талаптарына толық сәйкес келеді және Қазақстан Республикасында импортты алмастыру мен құрылыс инфрақұрылымын дамыту мақсатында табысты іске асырылуы мүмкін.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе разработан проект предприятия по производству керамических дренажных труб, расположенного в городе Шымкент. Производственная мощность завода составляет 30 миллионов труб в год диаметром 75, 100 и 150 мм. В качестве основного сырья используются фосфорный шлак (70%) и бентонит (30%), общая потребность в которых составляет около 185 тысяч тонн в год.

Основной особенностью проекта является применение совмещённой туннельной печи, в которой процессы сушки и обжига объединены. Это решение позволило сократить продолжительность производственного цикла до 16 часов, снизить энергозатраты и уменьшить занимаемую площадь. Производственный процесс включает этапы приёма и подготовки сырья, смешивания, формования, резки, сушки, обжига, охлаждения и упаковки готовых изделий.

Проектом рассчитаны необходимые мощности оборудования, площадь зданий и складов, а также потребности в электроэнергии, воде, сырье и рабочей силе. Общая масса готовой продукции — 124 200 тонн в год. Экономические расчёты показали, что при капитальных затратах в 2,02 млрд тенге и годовых расходах около 2,48 млрд тенге, предприятие обеспечивает годовую выручку более 4,9 млрд тенге, а срок окупаемости составляет менее 1 года.

Разработанный проект отвечает современным требованиям к энергоэффективности, автоматизации и устойчивому использованию ресурсов, и может быть реализован в условиях Республики Казахстан с целью замещения импортной продукции и развития строительной инфраструктуры.

ABSTRACT

This thesis presents the design of a ceramic drainage pipe manufacturing plant to be located in the city of Shymkent, Kazakhstan. The planned production capacity of the facility is 30 million pipes per year, with diameters of 75 mm, 100 mm, and 150 mm. The primary raw materials used are

phosphorous slag (70%) and bentonite clay (30%), with a total annual requirement of approximately 185,000 tons.

A key feature of the project is the implementation of a combined tunnel kiln, which integrates both drying and firing processes within a single continuous system. This approach enables a reduction of the full production cycle to 16 hours, decreased energy consumption, and more efficient use of factory space. The manufacturing process includes stages such as raw material reception and preparation, mixing, extrusion, cutting, drying, firing, cooling, and final packaging.

The project includes calculations for the required equipment, building areas, raw material consumption, utility needs, and workforce (36 employees). The annual output of finished products reaches 124,200 tons. According to economic estimates, initial capital expenditures are approximately 2.02 billion KZT, with annual operational costs of 2.48 billion KZT. The enterprise is expected to generate annual revenue exceeding 4.9 billion KZT, resulting in a payback period of less than one year.

The proposed project meets modern standards for energy efficiency, automation, and sustainable resource use. It is intended to serve as a domestic substitute for imports and support the development of construction infrastructure in the southern region of Kazakhstan.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Технологиялық бөлім	9
1.1 Құрылысқа арналған алаңды негіздеу	9
1.2 Зауыттың жұмыс тәртібі	12
1.3 Өндіріс өнімінің номенклатурасы	14
1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама	17
1.5 Шихтаның химиялық құрамын есептеу	18
1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау, негіздеу, технологияны баяндау	19
1.7 Материалдық балансты есептеу	23
1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу	30
1.9 Туннель пештің өнімділігін және санын есептеу	32
1.10 Технологиялық процесті және дайын өнім сапасын бақылау	37
2 Технологиялық жылу есептері	42
3 Сәулеттік-құрылыстық бөлім	44
4 Экономикалық бөлім	51
5 Технологиялық процестерді автоматтандыру	59
6 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы	62
Қорытынды	65
Пайдаланылған әдебиеттер	66

КІРІСПЕ

Тақырыптың өзектілігі: Дренаждық құбырларды өндіру құрылыс, мелиорация, ауыл шаруашылығы және қала инфрақұрылымын дамыту салаларында маңызды рөл атқарады. Урбанизация қарқынының артуы, климаттық өзгерістер және инженерлік жүйелерге қойылатын талаптардың күшеюі жағдайында дренаждық жүйелерді жетілдіру қажеттілігі туындауда. Тұрғын үй, өндірістік және жол құрылысын дамыту топырақ және жауын-шашын суларын тиімді бұруды қамтамасыз ететін сапалы дренаждық шешімдерді талап етеді. Дренаждық жүйелердің жеткіліксіздігі су басу, іргетастардың бұзылуы және жол жабындарының деградациясы сияқты мәселелерге әкелуі мүмкін.

Керамикалық дренажды құбырларды өндіру қазіргі заманғы құрылыс және ауыл шаруашылығы салаларында маңызды рөл атқарады. Бұл құбырлар суды тиімді ағызу, жер асты суларының деңгейін реттеу және топырақтың құрылымын жақсарту үшін қолданылады. Олардың экологиялық тазалығы, беріктігі және ұзақ мерзімді қызмет етуі оларды көптеген салаларда таптырмас материал етеді. Керамикалық құбырлар табиғи шикізаттардан – саз бен минералды қоспалардан жасалады. Олар өндіріс процесінде зиянды химиялық қосылыстар бөлмейді және қоршаған ортаға қауіпсіз. Күйдіру технологиясының арқасында керамикалық құбырлар жоғары механикалық беріктікке ие. Олар ауыр жүктемелерге төтеп бере алады және 50 жылдан астам уақыт қызмет етеді.

Керамикалық құбырлар температураның күрт өзгерістеріне төзімді, сондықтан оларды кез келген климаттық аймақта қолдануға болады. Сондай-ақ, олар химиялық заттардың әсеріне ұшырамайды және коррозияға шалдықпайды. Ішкі беті тегіс болғандықтан, су ағымына кедергі келтірмейді және шөгінділердің жиналуын азайтады, бұл олардың өткізгіштік қабілетін ұзақ уақыт сақтауға мүмкіндік береді. Олар ауыл шаруашылығында топырақтың су балансын реттеу үшін, қала құрылысы мен инфрақұрылымда дренаждық және канализациялық жүйелерде, сондай-ақ жол құрылысында су ағызу жүйелерін құруда кеңінен қолданылады.

Керамикалық дренажды құбырларды өндіру табиғи ресурстарды тиімді пайдаланып, экологиялық таза және сенімді инженерлік шешімдерді ұсынады. Олардың беріктігі, химиялық тұрақтылығы және ұзақ қызмет ету мерзімі оларды дренаждық жүйелер үшін ең тиімді таңдау етеді.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Құрылысқа арналған аланды негіздеу

Шымкент қаласында жылына 10 млн кума метр дренажды құбыр шығаратын зауыттың құрылыс алаңын таңдау бірнеше маңызды факторларды ескере отырып жүргізіледі. Олардың ішінде географиялық орналасу, көлік-логистикалық қолжетімділік, инженерлік инфрақұрылым, экологиялық талаптар және экономикалық тиімділік бар.

Шымкент қаласы Қазақстанның ең ірі өнеркәсіптік және көлік-логистикалық орталықтарының бірі болып табылады. Қала Оңтүстік Қазақстанның экономикалық дамыған өңірінде орналасқан, бұл өндірістік кәсіпорындар үшін қолайлы жағдай жасайды. Жұмсақ климат және ұзақ құрылыс маусымы өндіріс алаңын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қалада өнеркәсіптік кәсіпорындарға қажетті ресурстар мен жұмыс күшінің болуы өндірістік процестерді үздіксіз жүргізуге ықпал етеді.

Шымкент – Қазақстанның негізгі автомагистральдары мен теміржол желілерінің тоғысқан нүктесі. Бұл шикізатты жеткізу және дайын өнімді тасымалдау шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қалада халықаралық әуежайдың болуы өнімді экспорттау мүмкіндігін кеңейтеді. Бұл зауыттың нарыққа жылдам кіруін және өнімді тиімді өткізуін қамтамасыз етеді. Өңірде дамыған көлік инфрақұрылымы өндірістік және логистикалық шығындарды азайтып, кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін арттырады.

Зауытты тиімді пайдалану үшін қажетті инфрақұрылым – электр қуаты, су, газ және кәріз жүйелері – жеткілікті деңгейде қамтамасыз етілуі тиіс. Шымкент қаласының индустриялық аймақтарында бұл ресурстардың барлығы толыққанды дамыған. Сонымен қатар, қаланың өнеркәсіптік аймақтарында қажетті жұмыс күші мен технологиялық жабдықтарды жеткізушілер шоғырланған. Бұл өндірістің үздіксіз жүруіне және қажетті техникалық қызмет көрсетуді жылдам ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Зауыт құрылысы қоршаған ортаға әсерді барынша азайту қағидаттарына сәйкес жүргізілуі қажет. Полимерлі құбыр өндірісі белгілі бір экологиялық жүктемені тудырады, сондықтан кәсіпорын қаланың экологиялық нормалары мен стандарттарына сай орындалатын аймақта орналасуы керек. Өндірістік қалдықтарды қайта өңдеу және утильдеу жүйесі қарастырылуы тиіс. Қоршаған ортаға теріс әсерді барынша азайту үшін заманауи сүзгілеу жүйелері мен экологиялық таза өндіріс технологияларын қолдану қажет.

Зауыттың Шымкент қаласында орналасуы құрылыс және пайдалану шығындарын төмендетуге ықпал етеді. Өңірде шикізат көздерінің жақындығы, білікті жұмыс күшінің жеткілікті болуы, сондай-ақ кәсіпкерлікті қолдау шаралары зауыттың табысты қызмет етуіне оң әсер етеді. Сонымен қатар, Шымкент қаласында индустриалды аймақтарда өндіріс орындары үшін

салықтық жеңілдіктер мен инвестициялық артықшылықтар қарастырылған, бұл кәсіпорынның қаржылық тиімділігін арттырады.

Осылайша, Шымкент қаласында дренажды құбыр шығаратын зауыттың құрылысына арналған алаңды таңдау өңірдің қолайлы экономикалық, логистикалық және инженерлік мүмкіндіктерімен негізделеді. Қаланың өнеркәсіптік аймақтарындағы инфрақұрылымдық жағдайлар, шикізат пен жұмыс күшінің жақындығы зауыттың тиімді және үзіліссіз жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Өндірістік шығындарды оңтайландыру, экологиялық стандарттарға сәйкестік және өнімді жылдам жеткізу мүмкіндігі зауыттың табысты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

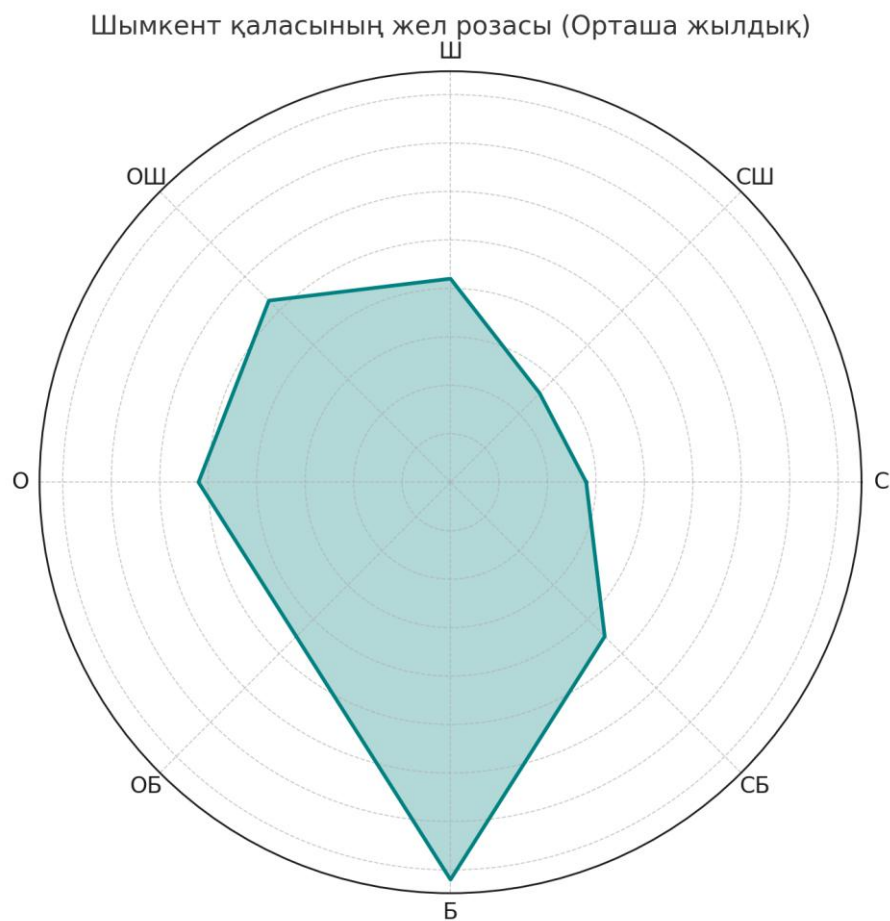
Шымкент қаласындағы жел жылдамдығы мен бағыты

Зауытты жобалау кезінде басым желдердің бағытын ескеру маңызды. Деректерді талдау көрсеткендей, Шымкентте негізінен солтүстік (С) және батыс (Б) желдері басым. Бұл өндірістік процестерге желдің әсерін азайту үшін ғимараттардың орналасуын жоспарлауда есепке алынуы тиіс. Шымкент қаласындағы жел жылдамдығы мен бағыты туралы мәліметтер төмендегі 1-кестеде берілген.

Кесте 1 – Шымкенттегі желдің орташа жылдамдығы (м/с) және оның бағыты

Ай	С	СШ	Ш	ОШ	О	ОБ	Б	СБ
Қаңтар	3,0	2,4	4,5	5,6	4,8	4,4	10,1	6,2
Шілде	2,7	3,1	3,8	5,2	6,0	4,7	6,0	3,5
Орташа жылдық	2,8	2,6	4,2	5,3	5,2	4,5	8,2	4,5

Шымкент қаласындағы орташа жылдық жел жылдамдығы 2-7 м/с аралығында болады. Қаңтар айында батыс (Б) бағыты бойынша ең жоғары жел жылдамдығы – 10,1 м/с, ал шілде айында жел айтарлықтай баяулап, орташа 3-6 м/с шамасында қалады.



Сурет 1 - Шымкент қаласының жылдық орташа жел розасы

Жел бағытын ескере отырып өндіріс орнын орналастыру
 Өндірістік кәсіпорындарды басым желдердің бағытына параллель немесе 45° бұрышпен орналастыру ұсынылады. Бұл аэродинамикалық кедергіні азайтып, жабдықтардың жұмыс жағдайын жақсартады.

Шымкент қаласының климаттық жағдайлары

Шымкент қаласының климаты орташа желді, әсіресе көктем және күз айларында жел қарқыны күшейеді. Шымкент қаласының климаттық деректері төмендегі кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – Шымкент қаласының климаттық деректері

Көрсеткіш	Қаңтар	Шілде	Жылдық орташа
Ауа температурасы (°C)	-18,5	+39,5	+19,5
Жауын-шашын мөлшері (мм)	10	15	125
Ылғалдылық (%)	75	55	65

Шымкент қаласының климаты құрғақ және континенттік, жаз өте ыстық, ал қыс жұмсақ әрі қар аз түседі. Желдің жиі және қатты соғуы өндірістік нысандарды орналастыруда ескерілетін маңызды фактор болып табылады.

1.2 Зауыттың жұмыс тәртібі

Жылдық дренажды құбыр шығару бағдарламасы 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Өндірістік бағдарлама

Өнім атауы	Өлшем бірлігі	Жылдық өнімділік, кума метр	Тәуліктік өнімділік, кума метр	Ауысымды қ өнімділік, кума метр	Сағаттық өнімділік, кума метр
Дренажды құбыр	кума метр	10 млн	39 215,69	13071,89	1633,98

Кәсіпорынның жұмыс тәртібі жылдағы жұмыс күндерінің санына, тәуліктегі ауысым санына және ауысым ұзақтығына байланысты сипатталады. Кәсіпорынның жұмыс тәртібі «Кәсіпорындарды технологиялық жобалаудың нормаларына» сәйкес белгіленеді.

Жылдағы есептік тәуліктер саны – 335

Тәуліктегі жұмыс ауысымдары саны – 3

Жұмыс ауысымының ұзақтығы (сағат) – 8

Жылдағы қабылданған есептік тәуліктер саны (335) бес күндік жұмыс аптасы негізінде алынған.

Цехтың жұмыс тәртібі жылдағы жұмыс күндерінің саны, тәуліктегі ауысымдар саны және ауысымдағы жұмыс сағаттары бойынша анықталады. Жұмыс тәртібі Қазақстан Республикасының еңбек заңнамасына және құрылыс материалдары өндірісі кәсіпорындарын технологиялық жобалау нормаларына сәйкес белгіленеді.

Цехтың жұмыс тәртібін анықтау кезінде жабдықтарды барынша толық пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз ету және тәуліктегі ең көп жұмыс ауысымын қабылдау қажет.

Кәсіпорынның жалпы және жеке өндірістік желілерінің өндірістік қуатын есептеу негізінде технологиялық жабдықтардың есептік жылдық жұмыс қоры (сағат) мына формула бойынша анықталады:

$$K_e = T_e \times C \times K_n, \text{ сағат} \quad (1)$$

мұндағы: K_e – технологиялық жабдықтардың есептік жылдық жұмыс қоры (сағат);

T_e – жылдағы есептік жұмыс тәуліктерінің саны;

C – тәуліктегі жұмыс сағаттарының саны;

K_n – технологиялық жабдықтарды жыл бойы пайдалану коэффициенті.

$$K_e = 335 \times 3 \times 8 = 8040 \times 0,92 = 7396,8 \text{ сағ.}$$

Кәсіпорынның өнімділігін есептеу:

Бұл бөлімде цехтың қабылданған жұмыс режиміне сүйене отырып, шикізат, жартылай фабрикаттар және дайын өнім бойынша сағаттық, ауысымдық және тәуліктік өндіріс көлемі есептеледі. Өнімділікті есептеу кезінде мүмкін болатын ақау және басқа да өндірістік шығындар ескеріледі. Құрылыс материалдарын өндіретін зауыттар үшін өндірістік шығындардың орташа мөлшері 1-3% аралығында қабылданады.

Цехтың дайын өнім бойынша өнімділігі келесі формуламен анықталады:

$$\Theta_{\text{тәул}} = \Theta_{\text{жыл}} / T_{\text{е}} \quad (2)$$

мұндағы: $\Theta_{\text{жыл}}$ – цехтың жылдық жобаланған өнімділігі,
 $T_{\text{е}}$ – жылдағы есептік жұмыс күндерінің саны.

Ауысымдық өнімділік келесі формула бойынша есептеледі:

$$\Theta_{\text{ауысым}} = \Theta_{\text{жыл}} / T_{\text{е}} \times n \quad (3)$$

мұндағы: n – ауысым саны.

$$\Theta_{\text{жыл}} = \Theta_{\text{жыл}} \times 1,03 = 10\,300\,000 \text{ кума метр}$$

$$\Theta_{\text{жыл}} = 10\,000\,000 \times 1,005 = 10\,050\,000 \text{ кума метр (0,5\% шығында).}$$

$$\Theta_{\text{жыл}} = 10\,000\,000 \times 1,01 = 10\,100\,000 \text{ кума метр (1\% шығында).}$$

10 млн кума метр керамикалық дренажды құбыр өндіру үшін шикізат материалдарын, жартылай фабрикаттарды және қосалқы материалдарды есептеу үшін бірнеше негізгі факторлар мен арақатынастарды білу қажет. Әдетте, керамикалық құбырлар үшін негізгі шикізат материалдары ретінде глина, құм, әк және басқа да қосымша компоненттер пайдаланылады. Төменде сізге осы есептеулерді жүргізуге арналған жалпы тәсілдер мен қажетті материалдардың үлестері туралы ақпарат берілген.

Шикізат материалдарының қажетті мөлшерін есептеу:

10 млн кума метр керамикалық дренажды құбыр өндіру үшін шикізат материалдарына, жартылай фабрикаттарға және қосалқы материалдарға қажеттілікті есептеу қажет. Негізгі шикізат материалдары – бентонит сазы және фосфор қожысы. Саз жалпы көлемнің шамамен 30%-ын, фосфор қожысы – 70%-ын құрайды.

Дренажды құбырлар туралы басты мәліметтер:

Керамикалық дренажды құбырлар (ГОСТ 25199-82) керамикалық материалдардан жасалады. Диаметрі 100 мм-ден 1000 мм-ге дейін болуы мүмкін, ұзындығы 1 м-ден 2 м-ге дейін болады. Қабырғасының қалыңдығы 10 мм-ден 20 мм-ге дейін жетеді. Бұл құбырлар негізінен ауыл шаруашылығы және су

шаруашылығы салаларында қолданылады. Олар суға және химиялық заттарға төзімді, бірақ механикалық қысымға сезімтал. Температура шегі -20°C -ден $+50^{\circ}\text{C}$ -ге дейін болады. Керамикалық дренажды құбырлар су жинау, жер асты суларының ағуын бақылау үшін пайдаланылады.

Дренажды құбырлардың жалпы талаптары бойынша олар көбінесе сыртқы қысымға төзімді, механикалық әсерлерге және химиялық заттарға қарсы тұру қабілетімен ерекшеленеді. Құбырлардың беріктігі арнайы сығылу және тартылу сынақтарынан өтеді. Әрбір тип үшін беріктік коэффициенттері беріледі. Құбырлардың геометриялық параметрлері стандарттарда нақты көрсетілген, сондай-ақ оның ішкі бетінің тегістігі, яғни бітелуіне жол бермеу үшін де талаптар бар.

1.3 Өндіріс өнімінің номенклатурасы

Дренажды құбырлардың техникалық қасиеттеріне қойылатын талаптар олардың сапасы мен ұзақ мерзімді жұмыс істеу қабілетін анықтайды. Бұл құбырлар ауыл шаруашылығы, жол құрылысы, өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс нысандарында суды тиімді ағызу үшін қолданылады. Сондықтан олардың геометриялық өлшемдері, механикалық беріктігі, су өткізгіштік қабілеті, химиялық және климаттық төзімділігі, гидравликалық сипаттамалары және экологиялық қауіпсіздігі белгілі бір стандарттарға сай болуы қажет.

Бұйымның сипаттамасы және оған қойылатын талаптар

Кесте 4 – Дренажды құбырлардың номенклатурасы

Құбыр түрі	Ішкі диаметрі, мм	Қабырға қалыңдығы, мм	Сыртқы диаметрі, мм	Салмағы, кг	Ұзындығы, мм	Тығыздығы, кг/м ³
75 	75	13	101	2,16	333	1800
100 	100	15	130	3,24	333	1800
150 	150	20	190	6,3	333	1800

Ал төмендегі кестеде дренажды құбырлардың физика-механикалық көрсеткіштері толықтай көрсетілген. Дренажды құбырлардың техникалық қасиеттеріне қойылатын талаптар, ГОСТ 8411-84 бойынша.

Кесте 5 – Дренажды құбырдың техникалық сипаттамалары

Көрсеткіш	Ішкі диаметрі 75 мм	Ішкі диаметрі 100 мм	Ішкі диаметрі 150 мм
Материалы	Керамика	Керамика	Керамика
Сыртқы диаметрі, мм	101	130	190
Ішкі диаметрі, мм	75	100	150
Қабырға қалыңдығы, мм	13	15	20
Ұзындығы, мм	333	333	333
Салмағы, кг	2,16	3,24	6,3
Орташа тығыздығы, кг/м ³	1800	1800	1800
Судың сіңірілуі, %	8	8	8
Механикалық беріктігі, МПа	12	18	23
Жұмыс температурасы, °С	-50 – +100	-50 – +100	-50 – +100
Химиялық төзімділігі	Қышқылдар мен тұздарға төзімді	Қышқылдар мен тұздарға төзімді	Қышқылдар мен тұздарға төзімді
Су өткізгіштігі, л/м ² ·сағ	0,5 - 2	1 - 2,5	1,5 - 3

Ең алдымен, дренажды құбырлардың геометриялық өлшемдері мен дәлдігі талапқа сай болуы тиіс. Олардың ішкі және сыртқы диаметрлері белгіленген стандарттардан ауытқымауы керек. Қабырға қалыңдығы біркелкі және берілген шектерден аспауы тиіс. Ұзындығы ± 10 мм дәлдікпен жасалуы қажет, өйткені монтаждау кезінде өлшемдердегі сәйкессіздік дренаж жүйесінің сапасына әсер етуі мүмкін.

Механикалық беріктік дренажды құбырлар үшін өте маңызды көрсеткіштердің бірі болып табылады. Олар қысу және иілу жүктемелеріне төтеп бере алуы қажет. Құбырлардың қысу беріктігі кемінде 10-25 МПа аралығында болуы тиіс, бұл олардың төзімділігі мен ұзақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, құбырлар механикалық деформацияға қарсы тұрақты болуы қажет.

Дренаж жүйелерінде тиімді су ағызу үшін құбырлардың су өткізгіштік қабілеті жоғары болуы шарт. Құбыр қабырғаларында қажетті көлемде су өткізгіш тесіктер (саңылаулар) болуы тиіс. Бұл көрсеткіш шамамен 0,5 - 3 л/м²·сағ аралығында болуы керек, өйткені су өткізгіштігі төмен құбырлар суды жинай алмай, дренаж жүйесінің жұмысын төмендетеді.

Су сіңіргіштік және кеуектілік те маңызды параметрлерге жатады. Құбыр материалының су сіңіргіштігі 6-10% аралығында болуы қажет, бұл олардың ұзақ уақыт бойы су әсеріне төзімділігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, кеуектілігі 15-30% шегінде болуы тиіс, бұл судың тез өтуін қамтамасыз етіп, жүйенің тиімді жұмыс істеуіне көмектеседі.

Химиялық және климаттық төзімділік тұрғысынан дренажды құбырлар агрессивті ортада тұрақты болуы қажет. Олар қышқылдарға, тұздарға және басқа да химиялық заттарға төзімді болуы керек. Сонымен қатар, құбырлар температураның күрт ауытқуына төтеп беруі тиіс, яғни -50°C -тан $+100^{\circ}\text{C}$ -қа дейінгі температурада бұзылмай жұмыс істеуі қажет. Мұздану және еріту циклына төзімді болуы да маңызды, себебі бұл факторлар құбырлардың мерзімінен бұрын зақымдалуына әкелуі мүмкін.

Гидравликалық сипаттамаларға келетін болсақ, құбырлардың ішкі беті тегіс болуы керек, бұл судың кедергісіз ағуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, құбырлар ластануға төзімді болуы тиіс, яғни олардың конструкциясы бітелуге қарсы жасалуы қажет.

Экологиялық талаптар бойынша, дренажды құбырлар өндірісінде экологиялық таза материалдар қолданылуы керек. Олар қоршаған ортаға зиян келтірмей, топырақ пен суға зиянды заттар бөлмеуі тиіс.

Соңында, монтаждау талаптарына сәйкес құбырлардың қосылу жүйесі мықты әрі герметикалық болуы қажет. Құбырларды тасымалдау және орнату оңай болуы тиіс, өйткені ауыр және күрделі монтаждау үдерістері құрылыс жұмыстарының құнын арттырады.

Құбырлар осы стандарттың талаптарына және бекітілген техникалық құжаттамаға сәйкес өндірілуі тиіс. Олардың көлденең қимасы ішкі беті бойынша дұрыс шеңбер, ал сыртқы беті бойынша дұрыс шеңбер немесе көпбұрышты пішінде болуы керек. Құбыр ұштарындағы овалдылық 50 мм диаметр үшін 2 мм-ден, 75 мм үшін 3 мм-ден, 100–150 мм үшін 4 мм-ден, 175 және 200 мм үшін 5 мм-ден, ал 250 және 300 мм үшін 6 мм-ден аспауы тиіс. Мемлекеттік Сапа Белгісі берілген құбырлар үшін овалдылық 50 мм-де 1 мм, 75 мм-де 2 мм, 100–150 мм-де 3 мм, 175 және 200 мм-де 4 мм, ал 250 және 300 мм-де 5 мм-ден аспауы тиіс.

Құбырлар цилиндрлік немесе дөңгелектелген қырлары бар көпқырлы призма түрінде болуы керек, ал олардың қисаюы барлық диаметрлер үшін 4 мм-ден аспауы тиіс. Мемлекеттік Сапа Белгісі бар құбырларда қисаю 3 мм-ден аспауы керек. Құбырлардың шеттері бойлық осіне перпендикуляр болуы тиіс. Перпендикулярлықтан ауытқу (қисаю) 50 мм диаметрде 3 мм, 75 және 100 мм-де 4 мм, 125 және 150 мм-де 5 мм, 175 және 200 мм-де 6 мм, ал 250 және 300 мм-де 8 мм-ден аспауы тиіс. Мемлекеттік Сапа Белгісі берілген құбырлар үшін бұл көрсеткіштер тиісінше 2 мм, 3 мм, 4 мм, 5 мм және 7 мм-ден аспауы тиіс.

Құбырлардың ішкі беттері мен шеттері тегіс болуы қажет. Бетінде жеке ақауларға рұқсат етіледі, мысалы, балқулар, көпіршіктер, майысулар және бөгде қосындылар (3–6 мм өлшеміндегі 5-тен артық емес, сондай-ақ қабырға қалыңдығының $1/4$ бөлігінен аспайтын тереңдікке жететін 8-ден артық емес қоспалар). Мемлекеттік Сапа Белгісі бар құбырларда шеткі қырлардағы қажалу 1 мм-ден аспауы тиіс.

Ұзындығы 80 мм-ден аспайтын бір бойлық жарыққа немесе шеңбер ұзындығының $1/4$ бөлігінен аспайтын шеңберлік жарыққа рұқсат етіледі, егер бұл құбыр басқа стандарт талаптарына сәйкес келсе. Мемлекеттік Сапа Белгісі

бар құбырлар үшін тек ұзындығы 30 мм-ден аспайтын бір бойлық жарыққа рұқсат етіледі, ал шеңберлік жарықтарға жол берілмейді.

Құбырлар сыртқы жүктемеге төтеп беруі тиіс: 50 және 75 мм диаметрде 3,5 кН (350 кгс), 100–150 мм-де 4,5 кН (450 кгс), 175 және 200 мм-де 5,0 кН (500 кгс), ал 250 және 300 мм-де 5,5 кН (550 кгс). Мемлекеттік Сапа Белгісі бар құбырлар үшін бұл көрсеткіштер тиісінше: 4,0 кН (400 кгс), 5,0 кН (500 кгс), 5,5 кН (550 кгс) және 6,0 кН (600 кгс).

Құбырлар аязға төзімді болуы тиіс. Олар -15 °С температурада 15 цикл қату және 20 ± 5 °С температурадағы суда еріту кезінде бұзылмауы керек (қабатталу, жарықшақтану және үгітілу белгілерінсіз).

Өндіруші зауыт құбырлардың осы стандарт талаптарына толық сәйкестігін қамтамасыз етуі тиіс.

Осы талаптардың барлығы дренажды құбырлардың сапасын арттырып, олардың сенімділігін қамтамасыз етеді, сонымен қатар жүйенің ұзақ уақыт тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

1.4 Шикізат және негізгі материалдарға сипаттама

Саздың алынатын орыны – Дарбаза кен орны, Түркістан облысы, Сарыағаш ауданында, Сарыағаш қаласынан оңтүстік-шығысқа қарай 17 км қашықтықта орналасқан.

Саздың химиялық құрамы, %: SiO_2 - 53,6; Al_2O_3 - 17,6; Fe_2O_3 - 3,6; FeO - 0,26; CaO - 3,63; MgO - 1,66; $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ - 3,07; SO_3 - 0,5; к.к.ш. – 16,08.

Саздың 95% монтмориллониттен және жартылай каолиниттен тұрады. Құмды-сынық материал (5%) мускавит, кварц, дала шпаты, хлорит, турмалин және роговиктен тұрады.

Дренажды құбырларды өндіру үшін әртүрлі шикізат пен материалдар қолданылады, олардың әрқайсысы өнімнің сапасына және оның пайдалану сипаттамаларына әсер етеді. Шикізаттың дұрыс таңдалуы және қоспаның (шихтаның) дұрыс құрамы құбырлардың беріктігі мен ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етеді.

Бентонит сазы – дренажды құбыр өндірісінің негізгі компоненттерінің бірі. Оның негізгі минералдық құрамы монтмориллониттен тұрады, сонымен қатар аз мөлшерде каолинит, кварц және дала шпаты кездеседі. Бентонит сазының жоғары пластикалық қасиеттері оны қалыптау процесінде таптырмас материал етеді. Бұл саз суды жақсы сіңіреді және жоғары иілімділігімен ерекшеленеді, бұл оның механикалық өңдеуге төзімділігін арттырады. Бентониттің табиғи ылғалдылығы 21,3-29,9% аралығында болады, ал дренажды құбырларды қалыптау үшін 14%-ға дейін реттеледі.

Фосфор қожысы – дренажды құбырлар өндірісінде қолданылатын екінші маңызды компонент. Бұл материал Шымкент фосфор зауытының қожыю отвалдарында түзіледі және жоғары беріктік пен отқа төзімділік қасиеттеріне ие. Фосфор қожының химиялық құрамы негізінен кремний тотығы (SiO_2 – 42%)

және кальций тотығынан ($\text{CaO} - 49\%$) тұрады, сонымен қатар құрамында алюминий тотығы ($\text{Al}_2\text{O}_3 - 2\%$), магний тотығы ($\text{MgO} - 3,7\%$), темір тотығы ($\text{Fe}_2\text{O}_3 - 0,7\%$) және фосфор тотығы ($\text{P}_2\text{O}_5 - 2,6\%$) бар. Фосфор қожының үймелі тығыздығы $1200-1400 \text{ кг/м}^3$ аралығында өзгеріп отырады. Бұл материал күйдіру кезінде беріктікке оң әсер етеді және өнімнің жалпы құрылымдық қасиеттерін жақсартады.

Су дренажды құбыр өндірісінде маңызды рөл атқарады. Ол шикізат қоспасының қажетті ылғалдылығын қамтамасыз етеді және саз бөлшектерінің арасындағы байланысты күшейтеді. Ылғалдылық деңгейі өндіріс процесінің әр кезеңінде реттеліп отырады. Қалыптау кезінде қоспаның ылғалдылығы $14-20\%$ аралығында болуы тиіс. Дайын өнімде бұл көрсеткіш $3-4\%$ -ға дейін төмендетіледі.

Қосымша минералды қоспалар, мысалы, шамот пен кварц құмы, дренажды құбырлардың беріктігі мен отқа төзімділігін арттыру үшін қолданылады. Шамот алдын ала күйдірілген саздан тұрады және жоғары температураға төзімді. Ол дренажды құбырлардың шөгуін азайтады және отқа төзімділігін жоғарылатады. Кварц құмы өнімнің механикалық беріктігін арттырып, оның тозуға төзімділігін жақсартады.

Осы шикізаттар мен материалдар белгілі бір пропорцияда араластырылып, арнайы технологиялық процестерден өтеді. Алдымен шикізат мұқият ұсақталып, қажетті ылғалдылық деңгейіне дейін реттеледі, содан кейін екі білікті араластырғышта біртекті массаға айналдырылады. Қалыптау процесінде масса арнайы престер арқылы қажетті пішінге келтіріледі. Дайын бұйымдар алдымен кептіріліп, содан кейін жоғары температурада күйдіріледі. Осылайша, жоғары сапалы, ұзақ мерзімді және беріктігі жоғары дренажды құбырлар өндіріледі.

1.5 Шихтаның химиялық құрамын есептеу

Саздың физикалық-механикалық қасиеттері: шөгінді тығыздығы - $1,80 \text{ г/см}^3$; сығылу кезінде беріктік шегі (кг/см^2) суық күйде - $0,36-0,46$, құрғақ күйде - $5-6,8$; пластикалық индексі $35,4-44,7$ (орташа $40,1$); табиғи ылғалдылығы - $21,3-29,9\%$; отқа төзімділігі - $1150-1230^\circ\text{C}$; қопсыту коэффициенті - $1,32-1,4$.

Саздың қорлары бойынша $A+B+C_1$ категориялары - $14304,3$ мың м^3 , оның ішінде A - 2257 мың м^3 , B - 31 мың м^3 , C_1 - $12016,3$ мың м^3 .

Фосфор қожысы. Шымкент фосфор зауытының қожыотвалдарында орналасқан. Отвалдардағы қождардың қорлары $6,5$ млн. тоннаны құрайды. Қожытардың шөгінді тығыздығы $1,2-1,4 \text{ г/см}^3$.

Орташа химиялық құрамы, мас. %: $\text{SiO}_2 - 42$; $\text{CaO} - 52$; $\text{Al}_2\text{O}_3 - 2$; $\text{MgO} - 3$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 0,7$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,3$.

Шихтаның химиялық құрамын есептеу:

Шихта массасы бойынша силикатты қоспаның химиялық құрамы мынадай болады:

- SiO_2 (Кремний диоксиді): $62,4\%$;

- CaO (Кальций оксиді): 2,2%;
- MgO (Магний оксиді): 2,04%;
- Al₂O₃ (Алюминий оксиді): 14,4%;
- Fe₂O₃ (Темір оксиді): 5,4%;
- SO₃ – 13,56%.

Шихтаның құрамы мен дренажды құбырдың қасиеттері (ГОСТ 8411-84):

Дренажды құбырларды өндіруге арналған керамикалық масса пластикалық әдіспен дайындалады. Шихта құрамына кіретін гранулданған фосфор қожы алдын ала шарлы диірменде 4-5 сағат бойы ұнтақталады, нәтижесінде 0,315 мм електен толық өтетіндей күйге келеді. Бентонитті саздар 10-15 тәулік бойы ылғалды ортада арнайы орларда жатқызылып, пісіп-жетіледі. Содан кейін саздар таспалы престерге жіберіледі, онда олар мундштук арқылы өтіп, автоматты кескіштің көмегімен шағын брикеттерге бөлінеді. Брикеттер кептіру барабанына беріледі. Кептірілген саз 3-4% қалдық ылғалдылыққа жеткенде, ұсақ ұнтақтау үшін шарлы диірменге жіберіледі. Ұнтақталған саз 0,2 мм електен толық өтуі тиіс. Дайындалған шикізат материалдары қойма бункерлеріне жеткізіледі. Шихталық құрамға сәйкес, шикізат компоненттері өлшеніп, қос білікті араластырғышқа жіберіледі. Мұнда масса пластикалығы бойынша 14-20% дейін ылғалданады. Мұқият араластырылған және ылғалданған масса дренажды құбырларды тік немесе көлденең қалыптау престерінің бункеріне беріледі.

1.6 Бұйымды өндіру тәсілін таңдау, негіздеу, технологияны баяндау

1. Шикізатты қабылдау және сақтау:

Зауытқа фосфорлы қожы (70%) және бентонит (30%) жеткізіледі. Қожы ашық алаңда, бентонит ылғалдан қорғайтын жабық қоймада сақталады. Шикізат БС-10 қабылдау бункерлеріне жіберіледі.

2. Шикізатты дайындау (ұсақтау және майдалау):

Қожы алдымен СМД-109 тас шығаратын біліктерде 20–30 мм дейін ұсақталады, кейін СМД-500 жұқа ұнтақтайтын білік ≤ 2 мм фракциясына дейін майдаланады. Бентонит қажет болса, қосымша ұсақталады.

3. Силоста сақтау және дозалау:

Ұсақталған материалдар 45 м³ көлемді силостарда сақталып, автоматты түрде 70:30 қатынасында дозалаынады. Бұл шихтаның тұрақты құрамын қамтамасыз етеді.

4. Араластыру және ылғалдандыру:

Дозаланған шихта СГ-2 екі білікті араластырғыштарға түседі, кейін ДШ-1.5 шнекті ылғалдандырғыштарда ылғалдылығы 18–20% деңгейіне жеткізіледі. Пластикалық масса алынады.

5. Вертикалды тасымалдау:

Дайын масса ВТ-500 вертикалды элеваторлар арқылы жоғарыға, экструдерге жеткізіледі.

6. Қалыптау (экструзия):

СМ-443А вакуумды экструдерде масса вакуум аймағында өңделіп, матрица арқылы 75, 100 және 150 мм диаметрлі құбырке айналады. Өнімділік – 5000 дана/сағ.

7. Кесіп өлшеу және отырғызу:

Қалыпталған құбыр КРОК 46-14 кескішпен 333 мм ұзындыққа бөлінеді. СМК-1062А автомат отырғызғыш құбыртерді вагонеткаға шахматпен немесе қатарлап орналастырады.

8. Кептіру және күйдіру (біріктірілген туннельді пеш):

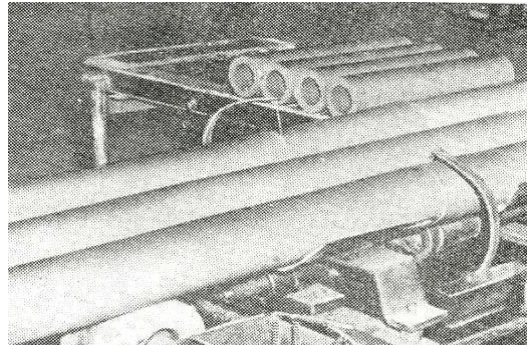
Құбыртер 150 м ұзындықтағы пешке түседі. Кептіру аймағы (30–250 °С), күйдіру (950°С), салқындату (100 °С дейін). Жалпы цикл – шамамен 16 сағат. Бұл тәсіл Қазақстанда сирек қолданылатын, бірақ тиімді шешім.

9. Өнімді алу және қаптау:

СМК-127 автоматты түсіргіш дайын құбыртерді вагонеткадан түсіреді. СМК-432 паллетке жинау және орау құрылғысы оларды қоймаға жөнелтеді.

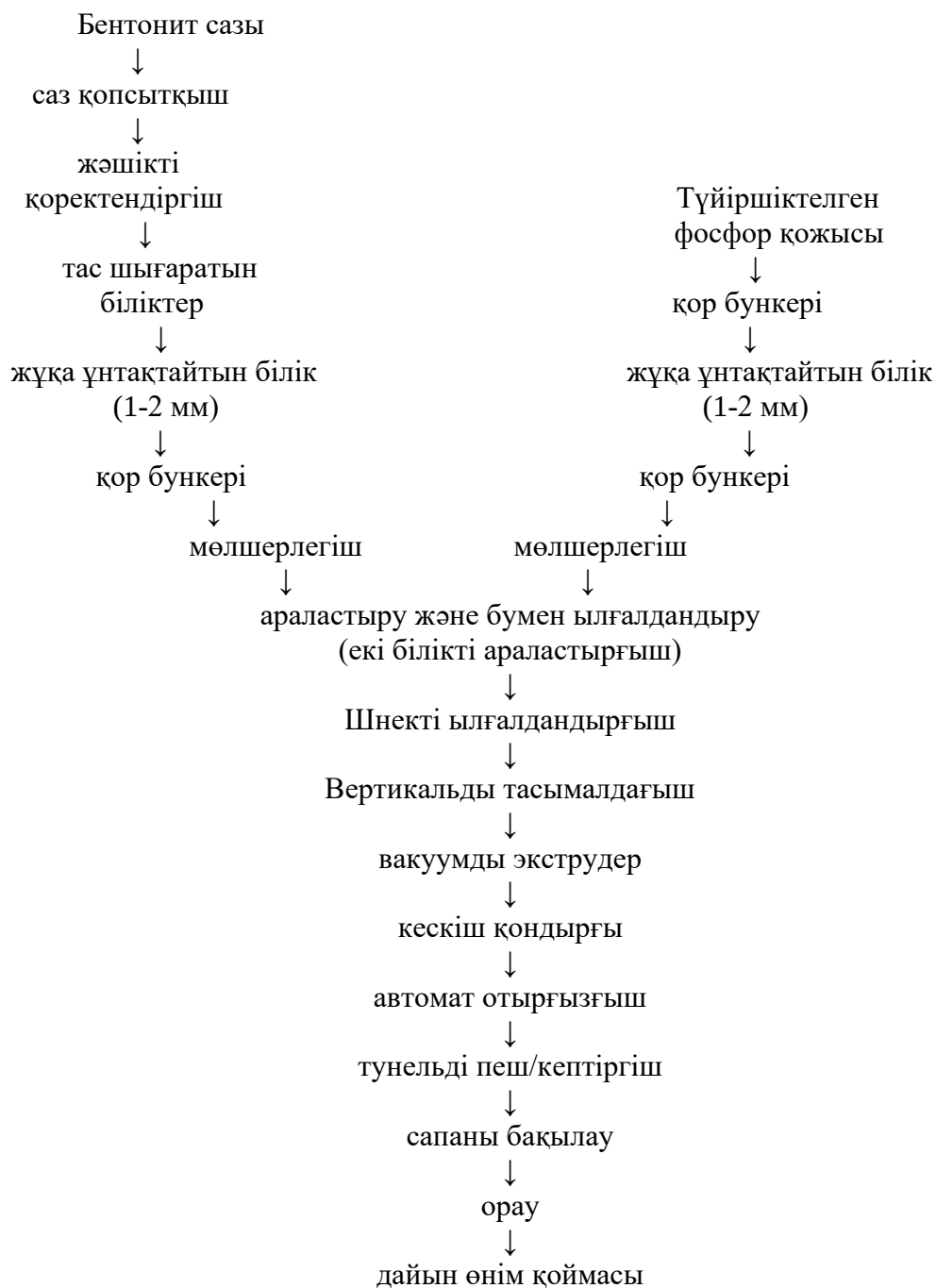
10. Сапа бақылауы:

Сапа бақылауы шикізаттан бастап дайын өнімге дейін жүргізіледі: геометрия, тығыздық, беріктік, су сіңіргіштік және жарықтар. ГОСТ/ТУ талаптарына сәйкес келмеген өнім жарамсыз деп танылады.



Сурет 2 - Керамикалық дренажды құбырларды кесу процессі

Иілімді әдіспен өндірілетін қожкерамикалық дренаж құбырлардың технологиялық тізбегі



Сұлба - 1. Өндірістің технологиялық схемасы

Дайын құбырлардың сапасына қойылатын талаптар ГОСТ 8411-84 бойынша анықталады. Бұл стандарт құбырлардың сыртқы өлшемдерін, механикалық беріктігін, аязға төзімділігін және су сіңіргіштігін тексеруді, сондай-ақ сыртқы түріне байланысты сұрыптауды қамтиды. Әрбір партияның 0,5%-ы (кемінде 15 құбыр) бақылау тексерісіне алынады.

Құбырлардың өлшемдері металл өлшеу құралдары (сызғыш, бұрыштық, штангенциркуль) көмегімен тексеріледі. Орташа мәндер есептеліп, ең үлкен ауытқулар анықталады. Ішкі диаметр штангенциркульмен өлшенеді және әр құбырдың төрт нүктесінде алынған нәтижелердің орташа арифметикалық мәні есептеледі. Дөңгелектен ауытқу (овалдылық) – құбырдың әр ұшының ең үлкен және ең кіші ішкі диаметрлерінің айырмасы ретінде анықталады. Ұзындық ең ұзын және ең қысқа қалыптастыру сызығының орташа арифметикалық мәні бойынша есептеледі. Қисықтық – сызғышты құбырға тигізгенде пайда болатын ең үлкен саңылау өлшемі ретінде анықталады. Тікбұрыштықтан ауытқу – құбыр ұшының жазықтығы мен оның бойлық осі арасындағы ең үлкен саңылау ретінде есептеледі. Қабырға қалыңдығы штангенциркульмен екі ұшында өлшенеді. Барлық өлшемдер 1 мм дәлдікпен орындалуы тиіс.

Құбырдың механикалық беріктігін анықтау үшін ол ауа-құрғақ күйде көлденең қалыпта бекітіледі. Төменгі және үстіңгі бөліктерге ағаш брустар (10x10 см) қойылып, үстіне болат жолақ орнатылады. Қысымды біркелкі бөлу үшін резеңке төсемдер қолданылады. Гидравликалық пресс арқылы біркелкі қысым түсіріліп, құбыр сынғанға дейінгі жүктеме тіркеледі. Орташа мән бес құбырды сынау нәтижесінде есептеледі.

ГОСТ 7025-84 бойынша су сіңіргіштік сынағы өткізіледі. Ол құбырдың толық қаныққаннан кейін сіңірген су массасының құрғақ салмағына пайыздық қатынасымен анықталады. Құбырлар 105-110°C температурада тұрақты массаға дейін кептіріледі. Содан кейін екі әдіспен сынақ жүргізіледі: бөлме температурасындағы суға салу (15-25°C) және қайнатылған суға салу. Бірінші жағдайда, құбырлар суға толы ыдысқа 48 сағат бойы орналастырылады. Су деңгейі құбырлардан 20 мм жоғары болуы тиіс. Содан кейін құбырлар сүртіліп, таразыға тартылады. Екінші жағдайда, құбырлар торлы ыдысқа салынып, суға батырылады. Су қайнағанға дейін қыздырылып, 4 сағат қайнатылады. Салқындату 20-30°C температураға дейін екі рет суық су қосу немесе табиғи жолмен жүзеге асырылады. Су сіңіргіштік бірінші әдіспен есептеледі. ГОСТ 8411-84 бойынша су сіңіргіштік 18%-дан аспауы тиіс.

ГОСТ 7025-84 талаптарына сәйкес, құбырлардың аязға төзімділігі тексеріледі. Бұл сынақ материалдың ауыспалы мұздату-еріту циклдарын көтеру қабілетін анықтайды. Құбырлар суға қанықтырылғаннан кейін мұздатқыш камераға салынады. Қатарлар арасында 20 мм арақашықтық болуы керек, ал камера көлемінің 50%-дан астамы толтырылмауы тиіс. Температура -15°C немесе одан төмен деңгейге дейін төмендетіліп, құбырлар 6-8 сағат бойы мұздатылып, кейін 4 сағат ішінде 10-20°C суда ерітіледі. 5 цикл сайын құбырлардың жағдайы тексеріледі. ГОСТ 8411-84 бойынша, 15 циклдан кейін материалда ешқандай зақымдану (қабаттану, жарықшақтар, үгілу) болмауы тиіс.

Аязға төзімділік талаптары белгілі бір аймақтарда қолданылады және егер құбырлар құрылыс тәжірибесінде жеткілікті аязға төзімділік көрсеткен болса, олар үшін арнайы сынақтар қажет болмауы мүмкін.

1.7 Материалдық балансты есептеу

Шихта құрамы, мас. %: иілімді саз - бентонит сазы (30), фосфор қожысы(70). Саз ылғалдылығы – 14 %, к.к.ж. – 6%; үймелі тығыздығы – 1800 кг/м³, фосфор қожысы ылғалдылығы – 4%, үймелі тығыздығы – 1200 кг/м³.

100 кг құрғақ шихта алу үшін қажет ылғалды материал мөлшері:

-Бентонит сазы: 34,88 кг;

-Фосфор қожысы: 72,92 кг;

-Жалпы ылғалды шихта массасы: 107,80 кг.

Технологиялық шығындар:

-Күйдіру кезінде – 1,5%;

-Кептіру кезінде – 2,5%;

-Өңдеу және тасымалдау кезінде – 0,5%.

Өндірістің технологиялық параметрлері:

-Шихтаның қалыптау ылғалдылығы – 7,5-8%;

-Кептірілгеннен кейінгі бұйымдардың ылғалдылығы – 3%;

-Дренажды құбырдың тығыздығы: 1800 кг/м³.

Көлем есебі:

Ø75 мм құбыр

$$D_{\text{ж}}=75+26=101 \text{ мм}$$

$$V = \pi r^2 h \quad (4)$$

$$V_1 = 3.14 \times 5,05^2 \times 33,3 = 2666,6 \text{ см}^3 = 0,0027 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 3.14 \times 3,75^2 \times 33.3 = 1470,4 \text{ см}^3 = 0,0015 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{ж}} = 0,0027 - 0,0015 = 0,0012 \text{ м}^3$$

$$m = \rho V \quad (5)$$

$$m = 1800 \times 0,0012 = 2,16 \text{ кг (бір құбырдың салмағы)}$$

$$m_1 = (2,16 \times 3) \times 3\,000\,000 = 19\,440\,000 \text{ кг} = 19\,440 \text{ т/жылына}$$

Ø100 мм құбыр

$$D_{\text{ж}}=100+30=130 \text{ мм}$$

$$V_1 = 3.14 \times 6,5^2 \times 33,3 = 4417,7 \text{ см}^3 = 0,0044 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 3.14 \times 5^2 \times 33,3 = 2614,05 \text{ см}^3 = 0,0026 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{ж}} = 0,0044 - 0,0026 = 0,0018 \text{ м}^3$$

$$m = 1800 \times 0,0018 = 3,24 \text{ кг (бір құбырдың салмағы)}$$

$$m_2 = (3,24 \times 3) \times 3\,000\,000 = 29\,160\,000 \text{ кг} = 29\,160 \text{ т/жылына}$$

Ø150 мм құбыр

$$D_{\text{ж}}=150+40=190 \text{ мм}$$

$$V_1 = 3.14 \times 9,5^2 \times 33,3 = 7554,6 \text{ см}^3 = 0,0094 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 3.14 \times 7,5^2 \times 33,3 = 5881,6 \text{ см}^3 = 0,0059 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{ж}} = 0,0094 - 0,0059 = 0,0035 \text{ м}^3$$

$$m = 1800 \times 0,0035 = 6,3 \text{ кг (бір құбырдың салмағы)}$$

$$m_3 = (6,3 \times 3) \times 4\,000\,000 = 34\,560\,000 \text{ кг} = 75\,600 \text{ т/жылына}$$

Жоғарыда есептелген барлық құбырлардың салмағын қосып, жылына қанша тонна құбыр өндіретінімізді анықтай аламыз.

$$m_{\text{ж}} = 19\,440 + 29\,160 + 75\,600 = 124\,200 \text{ т/жылына}$$

Жаңартылған деректер бойынша қорытынды:

Жаңартылған шихта құрамы дренажды құбыр өндірісіне сәйкес келеді. Тығыздық, ылғалдылық және күйдіру шығындары да өндірістік стандарттарға бейімделді. Осы параметрлер бойынша дренажды құбырдың өндірістік процестерін есептеуге болады.

Бастапқы деректер:

-Зауыттың жылдық жобалық қуаты: 10 000 000 кума метр;

-Құбырлардың ұзындығы: 333 мм = 0,33 м;

-Құбыр диаметрлері: 75 мм, 100 мм, 150 мм.

Құбыр санын есептеу:

$$10\,000\,000 \text{ м} / 0,33 \text{ м} = 30\,000\,000 \text{ дана құбыр}$$

Шикізаттың және технологиялық процестің сипаттамалары:

- Шикізаттағы ылғалдылық: 8%;
- Қалыптау кезіндегі ылғалдылық: 18%;
- Кептіргеннен кейінгі ылғалдылық: 3%;
- Қалыпты құрғақ күйдегі шығындар (пештегі күйдіру кезінде): 10,99%;
- Пештегі брак (ақаулы өнім): 6%;
- Кептіргіштегі брак: 4%;
- Материалдарды тасымалдау мен мөлшерлеудегі шығындар: 1%.

Шихта құрамы (мас.%):

Бентонит сазы – 30%;

Фосфор кожысы – 70%.

Шикі зат ылғалдылығы ($W, \%$):

Бентонит сазы – 14%;

Фосфор кожысы – 4%.

1. Шихтаның орташа ылғалдылығы:

$$W_{\text{о.ыл.}} = x \cdot a/100 + x' \cdot b/100 \quad (6)$$

$$W_{\text{о.ыл.}} = 14 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,7 = 7\%$$

2. Күйдіру кезіндегі жоғалу (к.к.ж., %):

Бентонит сазы – 6%;

Фосфор кожысы – 8%.

$$\text{к. к. ж.} = y \cdot a/100 + y' \cdot b/100 \quad (7)$$

$$\text{к. к. ж.} = 6 \cdot 0,3 + 8 \cdot 0,7 = 7,4\%$$

Шихтаның күйдіру кезіндегі жоғалуының орташа мәні:

3. Өндірістің ақаулары мен жоғалулары:

- күйдіру кезіндегі ақаулар – 5%;
- кептіру кезіндегі ақаулар – 2%;
- мөлшерлеу және тасымалдау кезіндегі ақаулар – 1%;
- шикі затты өңдеу кезіндегі ақаулар – 2%.

4. Өндірістің технологиялық параметрлері:

- бұйымдарды қалыптау ылғалдылығы ($W_{\text{к}}$) – 20%;
- бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы ($W_{\text{к.ыл.}}$) – 3 %;
- бұйымдардың күйдіруден кейінгі салмағы – 124 200 т.

Алдымен, керамикалық құбырлардың жылына қанша тонна өндірілетіндігін анықтап аламыз. Көлемін анықтап, массасын табамыз.

$$V_{75} = 0,0012 \text{ м}^3$$

$$V_{100} = 0,0018 \text{ м}^3$$

$$V_{150} = 0,0035 \text{ м}^3$$

$$\rho_{75} = 1800 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{100} = 1800 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{150} = 1800 \text{ кг/м}^3$$

$$m_{75} = 2,16 \text{ кг}$$

$$m_{100} = 3,24 \text{ кг}$$

$$m_{150} = 6,3 \text{ кг}$$

Қуаттылығы жылына 10 млн кума метр керамикалық дренажды құбыр шығаратын зауыт: 9 млн дана Ø75 мм; 9 млн дана Ø100 мм және 12 млн дана Ø150 мм өндіреді.

Материалдық балансты есептеу:

Цех қуаттылығы – 30 000 000 дана немесе 124 200 т/жыл.

1. Ақауларды ескергенде пештен дайын бұйым күйдірілген массасы бойынша шығады:

$$Q_1 = P \cdot 100 / (100 - K_1), \text{ т/жыл} \quad (8)$$

$$Q_1 = 124\,200 \cdot 100 / (100 - 5) \approx 130\,737 \text{ т/жыл}$$

мұндағы P – цех қуаттылығы, т/жыл;

K_1 – күйдіру кезіндегі ақаулар.

Күйдіру кезіндегі ақаулар мөлшері:

$$Q_1 - P, \text{ т/жыл} \quad (9)$$

$$130\,737 - 124\,200 = 6\,537 \text{ т/жыл}$$

2. Күйдіру кезіндегі жоғалуларды ескергенде абсолюттық құрғақ масса бойынша пешке бұйым түседі:

$$Q_2 = Q_1 \cdot 100 / (100 - \text{к. к. ж.}), \text{ т/жыл} \quad (10)$$

$$Q_2 = 130\,737 \cdot 100 / (100 - 7,4) = 141\,185 \text{ т/жыл}$$

Күйдіру кезіндегі жоғалулар (к.к.ж.):

$$\text{к. к. ж.} = Q_2 - Q_1 = 141\,185 - 130\,737 = 10\,448 \text{ т/жыл} \quad (11)$$

3. Қалыптау ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша пешке бұйым түседі:

$$Q_3 = Q_2 \cdot 100 / (100 - W_{\text{к.ы}}), \text{ т/жыл} \quad (12)$$

$$Q_3 = 139\,081 \cdot 100 / (100 - 3) = 143382 \text{ т/жыл}$$

мұндағы $W_{\text{к.ы}}$ – бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы.
Пеште ылғалдылықтың булану мөлшері:

$$Q_3 - Q_2 = 143382 - 139\,081 = 4301 \text{ т/жыл}$$

4. Дайындау барысындағы жоғалуды ескергенде абсолюттық құрғақ массасы бойынша кептіргіштен бұйымның шығуы:

$$Q_4 = Q_2 \cdot 100 / (100 - K_2), \text{ т/жыл} \quad (13)$$

$$Q_4 = 139\,081 \cdot 100 / (100 - 2) = 141\,919 \text{ т/жыл}$$

мұндағы K_2 – кептіру кезіндегі ақаулар.
Кептіру кезіндегі ақаулар мөлшері:

$$Q_4 - Q_2 = 141\,919 - 139\,081 = 2838 \text{ т/жыл}$$

5. Қалған ылғалдылықты ескергенде нақты масса бойынша кептіргіштен бұйымның шығуы:

$$Q_5 = Q_4 \cdot 100 / (100 - W_{\text{к.ы}}), \text{ т/жыл} \quad (14)$$

$$Q_5 = 141\,919 \cdot 100 / (100 - 3) = 146\,308 \text{ т/жыл}$$

мұндағы $W_{\text{к.ы}}$ – бұйымдардың кептіруден кейінгі ылғалдылығы.

6. Кептіргішке нақты массасы бойынша бұйым түседі:

$$Q_6 = Q_4 \cdot 100 / (100 - W_{\text{к}}), \text{ т/жыл} \quad (15)$$

$$Q_6 = 141\,919 \cdot 100 / (100 - 20) = 177398 \text{ т/жыл}$$

мұндағы $W_{\text{к}}$ – қалыптау кезіндегі ылғалдылық.
Кептіргіште ылғалдың булану мөлшері:

$$Q_6 - Q_5 = 177398 - 146\,308 = 31090 \text{ т/жыл}$$

7. Массаны даярлау үшін технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q_7 = Q_6 - (Q_4 \cdot 100/100 - W_{\text{о.ы.}}), \text{ т/жыл} \quad (16)$$

$$Q_7 = 177398 - (141\,919 \cdot 100/100 - 7) = 24797 \text{ т/жыл}$$

мұндағы $W_{\text{о.ы.}}$ – шихтаның орташа ылғалдылығы.
10 % жоғалуды ескергенде технологиялық судың қажеттілігі:

$$Q'_7 = Q_7 + 10\%, \text{ т/жыл} \quad (17)$$

$$Q'_7 = 24797 + 10\% = 27276 \text{ т/жыл}$$

8. Тасымалдау кезіндегі жоғалуды ескергенде абсолюттық құрғақ массасы бойынша шихтаның қажеттілігі:

$$Q_8 = Q_4 \cdot 100/(100 - K_3), \text{ т/жыл} \quad (18)$$

$$Q_8 = 141\,919 \cdot 100/(100 - 1) = 143\,352 \text{ т/жыл}$$

мұндағы K_3 – тасымалдау кезіндегі жоғалу.
Тасымалдау кезіндегі жоғалу мөлшері:

$$Q_8 - Q_4 = 143\,352 - 141\,919 = 1433 \text{ т/жыл}$$

9. Нақты массасы бойынша шикі зат қажеттілігі:

$$\text{ШЗ}_1 = Q_8 \cdot A_1/(100 - W_1), \text{ т/жыл} \quad (19)$$

$$\text{ШЗ}_1 = 143\,352 \cdot 30/(100 - 14) = 50\,007 \text{ т/жыл}$$

$$\text{ШЗ}_2 = Q_8 \cdot A_2/(100 - W_2), \text{ т/жыл} \quad (20)$$

$$\text{ШЗ}_2 = 143\,352 \cdot 70/(100 - 6) = 106\,752 \text{ т/жыл}$$

мұндағы A_1, A_2 - шихтадағы бентонит сазы және фосфор қожысының мөлшері, %;

W_1, W_2 - бентонит сазы және фосфор қожысының ылғалдылығы, %.

10. Өңдеу кезіндегі жоғалуды ескергенде цехтің өнімділігін қамтамасыз ету үшін шикі зат қажеттілігі:

$$\text{ШЗ}'_1 = \text{ШЗ}_1 \cdot 100/100 - K_4, \text{ т/жыл} \quad (21)$$

$$\text{ШЗ}'_1 = 50\,007 \cdot 100/100 - 1 = 50\,512 \text{ т/жыл}$$

$$\text{ШЗ}'_2 = \text{ШЗ}_2 \cdot 100/100 - K_4, \text{ т/жыл} \quad (22)$$

$$\text{ШЗ}'_2 = 106\,752 \cdot 100/100 - 1 = 107\,830 \text{ т/жыл}$$

мұндағы K_4 - тасымалдау кезіндегі жоғалу.

Сазды өңдеу кезіндегі жоғалу:

$$\text{ШЗ}'_1 - \text{ШЗ}_1 = 50\,512 - 50\,007 = 505 \text{ т/жыл}$$

Фосфор қожысын өңдеу кезіндегі жоғалу:

$$\text{ШЗ}'_2 - \text{ШЗ}_2 = 107\,830 - 106\,752 = 1078 \text{ т/жыл}$$

Материалдық баланс есептерінің нәтижесін кестеге енгіземіз.

Кесте 7 - Керамикалық дренажды құбырдың материалдық балансы.

КІРІС	ШЫҒЫН
1. Қоймаға шикі заттың кірісі: Бентонит сазы – 50 512 т Фосфор қожысы – 107 830 т 2. Технологиялық судың кірісі – 27276,7 т	1. Қоймаға дайын өнімнің кірісі – 124200т 2. Қайтарымсыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу – 10448 т пеште күйдіру кезіндегі – 6537 т кептіру кезінде – 2838 т тасымалдау кезінде – 1433 т шикі затты өңдеу кезінде – 1583 т 3. Технологиялық судың жоғалуы – 2479,7 т 4. Ылғалдың булануы: кептіру бөлімінде – 31090 т күйдіру бөлімінде – 4301
Барлығы: 185 618,7 т	Барлығы: 184 909,7 т

Баланстың қиыспаушылығы КІРІС – ШЫҒЫН

$$185\,618,7 - 184\,909,7 = 709 \text{ т/жыл құрайды.}$$

$$185\,618,7 - 100\%$$

$$709 - x$$

$$x = 0,38\%$$

Қиыспаушылықтың рұқсат шегі – 0,5 %.

1.8 Жабдықтарды таңдау және есептеу

Дипломдық жұмыстың бұл бөлімінде әр бөлістер бойынша технологиялық процесті орындау үшін негізгі жабдықтардың өнімділігін және санын анықтау есептері келтіріледі.

Технологиялық жабдықтарды есептеу үшін келесі формуланы пайдаланамыз:

$$N_{\text{ж}} = \frac{Q_{\text{б.с}}}{Q_{\text{ж.с}} \cdot K_{\text{ж.н}}} \quad (23)$$

мұндағы $N_{\text{ж}}$ – қондырылатын жабдықтар саны;

$Q_{\text{б.с}}$ – технологиялық бөлістің сағаттық өнімділігі ($\text{м}^2/\text{сағ}$);

$Q_{\text{ж.с}}$ – жабдықтың сағаттық өнімділігі ($\text{м}^2/\text{сағ}$);

$K_{\text{ж.н}}$ – жабдықты пайдалану нормативтік коэффициенті (0,85-0,95).

Жабдықтарды есептеу үшін шикі зат шығындары мен дайын өнім көлемін туралы ақпарат қажет. Қажет мәліметтерді төмендегі кестеге енгіземіз.

Кесте 8 – Шикі зат шығыны және дайын өнім мөлшері

Бентонит сазы, т			Фосфор қожысы, т			Бұйым шығуы, (мың дана)		
жыл	тәулік	сағ	жыл	тәулік	сағ	жыл	тәулік	сағ
50512	150,8	9,4	107830	321,8	20,2	30 000	89,5	3,7

1. Тас шығаратын біліктер СМД-109, өнімділігі – 18,5 т/сағ (саз):

$$N_{\text{ж}} = \frac{9,4}{18,5 \cdot 0,85} = 0,59 \approx 1$$

2. Жұқа ұнтақтайтын білік СМД-500, өнімділігі – 27 т/сағ (саз):

$$N_{\text{ж}} = \frac{9,4}{27 \cdot 0,85} = 0,4 \approx 1$$

3. Шарлы диірмен СМД-500, өнімділігі – 27 т/сағ (фосфор қожысы):

$$N_{\text{ж}} = \frac{20,2}{27 \cdot 0,85} = 0,88 \approx 1$$

4. Шнекті ылғалдандырғыш ДШ-500, өнімділігі – 25 т/сағ (саз):

$$N_{\text{ж}} = \frac{9,4}{25 \cdot 0,85} = 0,44 \approx 1$$

5. Шнекті ылғалдандырғыш ДШ-500, өнімділігі – 25 т/сағ (фосфор қожысы):

$$N_{\text{ж}} = \frac{20,2}{25 \cdot 0,85} = 0,95 \approx 1$$

6. Вертикалды тасымалдағыш ВТ-500, өнімділігі – 30 т/сағ (саз):

$$N_{\text{ж}} = \frac{9,4}{30 \cdot 0,85} = 0,36 \approx 1$$

7. Вертикалды тасымалдағыш ВТ-500, өнімділігі – 30 т/сағ (фосфор қожысы):

$$N_{\text{ж}} = \frac{20,2}{30 \cdot 0,85} = 0,79 \approx 1$$

8. Ваккумды экструдер СМ – 443А, өнімділігі – 2500-5000 дана/сағ:

$$N_{\text{ж}} = \frac{5597}{5000 \cdot 0,85} = 1,31 \approx 2$$

9. Екі білікті араластырғыш СГ-2, өнімділігі 20 т/сағ:

$$N_{\text{ж}} = \frac{29,6}{20 \cdot 0,85} = 1,74 \approx 2$$

10. Автомат – кескіш КРОК 46-14 (3500 - 7000 дана/сағ):

$$N_{\text{ж}} = \frac{5597}{5000 \cdot 0,85} = 1,31 \approx 2$$

11. Автомат - отырғызғыш СМК – 1062А (өнімділігі 3600 дана/сағ), тунелді кептіргіш және пеш үшін:

$$N_{\text{ж}} = \frac{5597}{3600 \cdot 0,85} = 1,82 \approx 2$$

12. Автомат – түсіргіш СМК-127 (10000 дана/сағ):

$$N_{\text{ж}} = \frac{5597}{10000 \cdot 0,85} = 0,65 \approx 1$$

13. Автомат пакеттеуші СМК – 432 (өнімділігі 7500 дана/с):

$$N_{\text{ж}} = \frac{5597}{7500 \cdot 0,85} = 0,87 \approx 1$$

Өндірілетін бұйымның масса көлемі жылына 124 200 тоннаны құрайды. Өндіріс жылына 8 сағат, 335 күн, 3 ауысымда жұмыс істейді. Жабдықтың қажетті қуаты формула бойынша есептеледі:

Кесте 9 – Өндіріске қажетті құралдар тізімі мен саны:

№	Қондырғы	Модель	Өнімділігі, т/сағ	Саны, дана
1	Қабылдағыш бункер	БС-10	-	2
2	Тас шығаратын біліктер	СМД-109	18,5	1
3	Жұқа ұнтақтайтын білік	СМД-500	27	2
4	Силос	45	45	2
5	Екі білікті араластырғыш	СГ-2		2
6	Шнекті ылғалдандырғыш	ДШ-1.5	25	2
7	Вертикалды тасымалдағыш	ВТ-500	20	2
8	Вакуумды экструдер	СМ-443А	5000 дана/сағ	2
9	Кескіш қондырғы	КРОК 46-14	5000 дана/сағ	2
10	Автомат-отырғызғыш	СМК-1062А	3600 дана/сағ	2
11	Автомат-түсіргіш	СМК-127	10000 дана/сағ	1
12	Автомат пакеттеуші	СМК-432	7500 дана/сағ	1

1.9 Туннель пештің өнімділігін және санын есептеу

Жоспарланып отырған зауытта кептіру де, күйдіру де бір үздіксіз корпуста жүзеге асырылатын туннельді пешті қарастырамыз. Бұл шығындарды азайту, кеңістікті оңтайландыру және өндірістегі логистиканы жеңілдету үшін маңызды. Мұндай пештерді инженерлік құрылыста «Кептіру-күйдіру туннель пеші» деп атайды. Бұл технология салыстырмалы түрде жаңа болып есептеледі, себебі бір пештің ішінде күйдіру кептіру процесстері жүзеге асырылады. Дәстүрлі әдіспен керамикалық бұйымдар өндіретін болсақ, бізге күйдіруге және кептіруге бөлек пештер қажет болар еді.

Аталмыш пешті әлемнің бірнеше дамыған мемлекеттерінде тапсырысқа жасайды, ол дегеніміз, өндіруші пешті тапсырыс берушінің қажеттілігі, шығаратын өнімін ескере отырып дайындап бере алады деген сөз.

Жоспар бойынша, кептіру-күйдіру пешін Германиялық «Lingl» компаниясының технологиясын негізге алатын боламыз.

«Lingl» компаниясы жайлы қысқаша айтып өтсек, компания 1938 жылы Германияда құрылған. Керамика бұйымдары өндірісінде қолданылатын құралдарды өндіруде 80 жылдан астамтәжірибесі бар. Штаб пәтері Германияның Крифтель қаласында орналасқан. Компания керамикалық кірпіш пен тастар, құбырлар, қасбеттік тақташалар, санитарлық және техникалық керамика бұйымдарын өндіретін зауыттар үшін толық жобаланған зауыт тізбегін және де жеке құралдар өндірумен айналысады.

Компанияның барлық дерлік қондырғылары SCADA автоматизациялау бағдарламасымен жұмыс жасай алады. Осындай көрсеткіштердің арқасында компания жүздеген мемлекеттерде өздерінің пештерін орнатты, олардың саны 600-ден асып түседі. Ең үлкен жобалары Европа, Азия, Оңтүстік Америка және ТМД елдерінде қызмет етіп тұр. Бұл компанияны таңдау себебім: таңдалған өнімді ескере отырып, пеш дайындап береді; сенімділік, беріктілік, «Неміс» стандарты.

Туннельді пештің жылдық өнімділігін есептеу үшін келесі формуланы пайдаланамыз:

$$N_{\Pi}^{\text{ж}} = \left(\frac{n_1 \times n_2}{T} \right) \times 24 \times N \times K_{\text{ш}} \times K_{\Pi}, \quad (24)$$

мұндағы n_1 – пештегі арбашалар саны, дана;

n_2 – арбашалардағы бұйымдар саны, дана;

T – күйдіру уақыты, сағ.;

N – жылдағы жұмыс күндер саны;

$K_{\text{ш}}$ – дайын бұйым шығу коэффициенті (0,95);

K_{Π} – пешті пайдалану коэффициенті (0,95);

Бір арбашаға қанша бұйым сыятынын есептейміз:

Бір арбашаның көтеру қабілеті: 2500 кг

- диаметрі 75 мм құбыр: 2.16 кг → 1157 дана/арбаша;

- диаметрі 100 мм құбыр: 3.24 кг → 772 дана/арбаша;

- диаметрі 150 мм құбыр: 6.30 кг → 396 дана/арбаша.

Осы көрсеткіштердің орта шамасын алатын болсақ:

$$(1157 + 772 + 396) \div 3 = 775 \text{ дана/арбаша}$$

$$N_{\Pi}^{\text{ж}} = \left(\frac{50 \times 775}{16} \right) \times 24 \times 335 \times 0,95 \times 0,95 = 17\,573\,367 \text{ дана}$$

Пештер санын есептейміз:

$$N_{\Pi}^{\text{ж}} / N_{\Pi}^{\text{ж}} \quad (25)$$

мұндағы $N_{\Pi}^{\text{ж}}$ – пештің жобалық жылдық өнімділігі;

$$\frac{30\,000\,000}{17\,573\,367} = 1,7 \approx 2 \text{ дана}$$

Сонымен пештің өлшемдеріне, бізге қажет параметрлеріне келетін болсақ, жылына шамамен 185 000 тонна керамика бұйымы өндіріледі, ол дегеніміз тәулігіне шамамен 552 тонна. Бұйымды өндірудің толық циклі 24-30 сағат уақыт алады. Пештің ішіндегі температура 50°C-тан 950°C-ге дейін жетеді. Бір тәуліктегі өнімділікті біле отырып (552 т/тәул.) сағаттық өнімділікті таба аламыз:

$$552 \text{ т/тәул.} \div 24 \text{ сағ} = 23 \text{ т/сағ}$$

Бір арбашаның өлшемдеріне келетін болсақ, ұзындығы 3 м, ені 6,5 метрді құрайды. Пайдалы ауданы ~19,5 м², жүктеуге болатын биіктік 1,5-1,8 м., жалпы жүктеуге болатын салмақ 1,5-2,5 тонна. Бізге әр құбырдың массасы және бір арбашаның максималды көтере алатын салмағы белгілі. Осы ақпараттардың көмегімен бір арбашаға қанша құбыр жүктеуге болатынын есептей аламыз. Бір арбаша 2,5 тонна бұйым көтере алады, осы ақпаратты игере отырып, әр диаметрлі құбырды өндіру үшін тәулігіне қанша арбаша қажет екенін есептей аламыз:

Ø75 мм құбыр

$$19\,440 \text{ т} \div 335 \text{ тәул.} = 58 \text{ т/тәул.}$$

$$58 \text{ т/тәул.} \div 2,5 \text{ т} = 23,2 \text{ арбаша/тәул.} \approx 24 \text{ арбаша}$$

Ø100 мм құбыр

$$29\,160 \text{ т} \div 335 \text{ тәул.} = 87 \text{ т/тәул.}$$

$$87 \text{ т/тәул.} \div 2,5 \text{ т} = 34,8 \text{ арбаша/тәул.} \approx 35 \text{ арбаша}$$

Ø150 мм құбыр

$$75\,600 \text{ т} \div 335 \text{ тәул.} = 225,7 \text{ т/тәул.}$$

$$225,7 \text{ т/тәул.} \div 2,5 \text{ т} = 90,3 \text{ арбаша/тәул.} \approx 91 \text{ арбаша}$$

- Ø75 мм: 24 арбаша;
- Ø100 мм: 35 арбаша;
- Ø150 мм: 91 арбаша.

Барлығы тәулігіне 150 арбаша қажет

Әр құбырдың жылдық өндірілетін жалпы массасына байланысты арбашалар салмақ бойынша шектелген. Осы үлестірілім арбашаның техникалық

шектерін бұзбай, тиімді тасымалдауды қамтамасыз етеді. тәулігіне 2 пештен 150 арбашамен бұйым өндіріп шығару қажет, сонда бір пеш 75 арбаша өндіреді. Осы мәліметтің көмегімен пештен шығатын вагенткалардың арасындағы уақытты есептеп шығара аламыз:

$$24 \text{ сағ} \div 75 = 0,32 \text{ сағ} = 19,2 \text{ мин}$$

Бір пештегі циклдің ұзақтығы (бір пешке 50 арбаша):

$$50 \times 0,32 = 16 \text{ сағ}$$

Бұйымды өндіру циклін 16 сағат деп алатын болсақ, пеште бір уақытта қанша тонна бұйым болу керек екенін есептей аламыз:

$$23 \text{ т/сағ} \times 16 \text{ сағ} = 368 \text{ т}$$

Керамика бұйымдарын өндірудің дәстүрлі тәсілінде, бұйымды толық дайындап шығару үшін шамамен 30 сағат уақыт қажет. Алайда, біз жоспарлап отырған цех өнімді дайындау циклі 16 сағатты құрайды, 2 есе аз уақыт кетеді. Мұндай көрсеткіш мүмкін емес болып көрінуі мүмкін, бірақ бұл олай емес, қазіргі дамыған технологиялар, жаңа инновациялар 16 сағат өңдеу ішінде керекті көрсеткіштерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бірнеше шет елдік компаниялар өздерінің технологиясын жылдар бойы дамытып, осы нәтижелерге қол жеткізді. Төменірек мақалалардан алынған мәліметтер келтірілген:

-Dragon&TCKilns, Қытай: “Біз керамикалық бұйымдардың сапасына нұқсан келтірмей, оқшаулау мен пештің дизайнын жақсарту арқылы күйдіру циклінің уақытын 16 сағатқа дейін қысқарттық”;

-Керамикалық туннельді пешті пайдалануға арналған толық нұсқаулық-Therсер, Ұлыбритания: "Кептіру, қыздыру және салқындатуды қамтитын толық күйдіру процесі енді туннель пештерінің озық технологияларын пайдалана отырып, небәрі 14-16 сағатта жүзеге асырылуы мүмкіндігі туындады".

Жоғарыда мысал ретінде келтірілген компаниялар, өз кезегінде керамикалық бұйымдар өндіру немесе құрылғыларды жасау жағынан жетекші орындарды алып отыр. Кейбір деректерге сүйенсек, өндіріс уақытын 16 сағатқа ғана емес, тіпті 12 сағатқа дейін қысқартуға да болады, бірақ бұл жағдайда туннельді пештің құрылымы күрделене түседі. Біздің жағдайда 16 сағаттың өзі жеткілікті.

Туннельді пеш пен арбашалар бойынша есептеулер:

1. Пештің негізгі параметрлері

- Пеш саны: 2 дана;
- Бір пештің ұзындығы: 150 м (максималды рұқсат етілген);
- Бір арбашаның ұзындығы: 3 м;

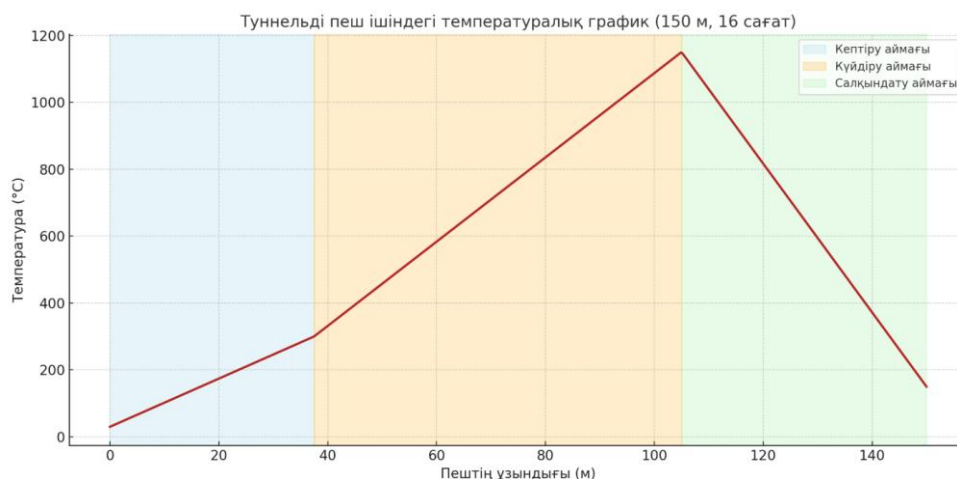
- Бір пешке 50 арбаша сияды;
- Екі пеште бір уақытта 100 арбаша болады;
- Жалпы өту циклі: 16 сағат (кептіру 3,5 сағ; күйдіру 7,5 сағ; 5 сағ салқындату);

- Өндірістік қажеттілік: тәулігіне 150 арбаша;
- Бір пештен арбашаның шығу интервалы: 19,2 минут.

Себебі: Пештің ұзындығы 150 метрмен шектелгендіктен, ішіне 50 арбаша ғана сияды. 150 арбашаны тәулігіне шығару үшін циклді 16 сағатқа дейін қысқартуға тура келеді. Бұл қазіргі туннельді пештерде мүмкін және тиімді шешім.

2. Пештегі температуралық аймақтар:

- Кептіру: 25% ұзындығы (37.5 м), уақыты 4 сағат;
- Қыздыру/күйдіру: 45% (67.5 м), уақыты 7 сағат 12 минут;
- Салқындату: 30% (45 м), уақыты 4 сағат 48 минут.



3-сурет. Дренажды құбырларды күйдіру графигі

Мұнда 16 сағаттық циклді бар 150 м туннель пешінің температуралық кестесі берілген:

- Көк аймақ (0-37. 5 м) - кептіру (~300°C дейін)
- Қызғылт сары аймақ (37.5–105 м) — күйдіру (~950°C дейін)
- Жасыл аймақ (105-150 м) — салқындату (~100°C дейін)

3. Қорытынды

Ұзындығы 150 м болатын екі туннельді пеш және 16 сағаттық цикл тәулігіне 150 арбашаны өңдеуге жеткілікті. Температуралық аймақтар дұрыс бөлінген, бұл керамикалық құбыртердің сапалы күйдірілуін қамтамасыз етеді. Өндіріс тиімділігі жоғары деңгейде сақталады.

1.10 Технологиялық процесті және дайын өнімнің сапасын бақылау

Кәсіпорын стандарты шикізат материалдарының кіріс бақылауын жүргізу ережелері мен тәртібін, сондай-ақ техникалық бақылау бөлімі мен өндірістік-техникалық қызметтердің өзара әрекетін белгілейді. Шығарылатын бақылау әдістері мен құралдары стандарттардың, техникалық шарттардың немесе кәсіпорын стандарттарының талаптарына сәйкес таңдалады.

Кіріс бақылау зертханасы кәсіпорынға келіп түсетін материалдардың сапасын тексереді; цехтың материалдарын технологиялық сынауды ұйымдастырады және бақылайды; жарамсыз деп танылған материалдар бойынша актілер жасайды; материалдарды сақтау ережелерінің сақталуын қадағалайды; кіріс бақылау кезінде және өндіріс процесінде анықталған сапасыз материалдар туралы жеткізушілерге хабарлайды.

Негізгі технологиялық операциялар мен жартылай фабрикаттарды бақылау:

Керамикалық масса дренажды құбырларды өндіру үшін пластикалық әдіспен дайындалады. Шихтаны құрастыру алдында түйіршіктелген фосфор қожысы шарлы диірменде 4-5 сағат бойы ұнтақталып, 0,315 мм елек арқылы толық өтетіндей ұсақталады.

Бентонит 10-15 тәулік бойы арнайы шұңқырларда ылғалды ортада ұсталып, жетілдіріледі. Жетілдірілгеннен кейін саз таспалы пресстерге жіберіледі, онда мундшүктен шыққан кезде арнайы тор және автоматты кескіштің көмегімен ұсақ брикеттерге кесіледі. Одан кейін брикеттер кептіру барабанына жіберіледі.

Қалдық ылғалдылығы 3-4% дейін кептірілген саз ұсақ ұнтақтау үшін шарлы диірменге жіберіледі. Ұнтақталған саз 0,2 мм електен толық өтуі тиіс. Осылайша дайындалған шикізат материалдары сақтау бункерлеріне тасымалданады.

Мұқият араластырылып, ылғалдандырылған масса дренажды құбырларды тік немесе көлденең қалыптау пресінің бункеріне беріледі. 53-суретте пресінің мундшүгінен шыққаннан кейін құбырлардың кесу процесі көрсетілген.

Қоспаны дайындау технологиялық процесін бақылау

Технологиялық процесті кезең-кезеңімен бақылау үшін келесі параметрлер маңызды:

- Өндірістік технологиялық параметрлерді сақтау;
- Технологиялық желідегі бақылау нүктелері және бақылаудың жиілігі;
- Бақылау әдістері және бақылау көрсеткіштері;
- Өндірістік зертханалық сынақтардың стандартталуы;
- Анализ нәтижелерін уақтылы алу және оларды өндірістік параметрлерді

түзету үшін пайдалану.

Жобаланған керамикалық дренаждық құбырлар зауытының технологиялық сызбасына сәйкес, құбырларды қалыптастыру алдындағы кезеңде шикізатты өңдеу және масса дайындау жұмыстары жүргізіледі. Механикалық өңдеуге түсетін саздың ылғалдылығы 9–11% құрайды.

Өңдеу үдерісі басында кесек саз саз ұсақтағышқа беріледі. Сазды компоненттерді мөлшерлеу және оларды кейінгі өңдеуге біркелкі беру қорапты бергіш арқылы жүзеге асырылады. Бұл жерде тек мөлшерлеу ғана емес, сонымен қатар шикізатты ішінара қопсыту да орын алады. Мөлшерлеуден кейін саз дезинтеграторға түседі, онда ірі ұсақтау жүргізіледі. Бұл кезеңде арнайы болат балғалар арқылы саз массасынан қатты қосындылар бөлініп алынады.

Қатты бөлшектерден тазартылған саз одан әрі ұсақ ұнтақтау үшін диірмендерге жіберіледі. Ұсақталғаннан кейін материал сепарация жүйесіне түседі және қажетті ұнтақтау дәрежесіне (1 мм-ге дейін) жетіп шығады. Қоспа компоненттері секциялық, табақты және басқа да мөлшерлегіштер арқылы мөлшерленеді.

Компоненттерді араластыру және ылғалдандыру үшін зауытта қос білікті араластырғыштар қолданылады. Алдын ала мөлшерленген саз қос білікті араластырғышқа беріледі, мұнда масса екі айналмалы білік арқылы араластырылады, олардың әрқайсысы қалақшалармен жабдықталған. Араластырғыштың ішінде массаға біркелкі ылғал беру үшін саңылаулы типтегі булап ылғалдандыру жүйесі орнатылған.

Дайын біртекті масса әрі қарай керамикалық дренаждық құбырларды қалыптастыру үшін құбырлық престерге жіберіледі.

Дайын құбырлардың сапасына қойылатын талаптар ГОСТ 8411-84 стандартына сәйкес анықталады. Бұл стандарт құбырлардың сыртқы өлшемдерін тексеруді, механикалық беріктікке, аязға төзімділікке және су сіңіруге сынақ жүргізуді, сондай-ақ сыртқы түрінің көрсеткіштері бойынша сұрыптауды қарастырады.

Бақылау тексерісі үшін әр партиядан 0,5% құбыр алынады, бірақ әр диаметрден кемінде 15 құбыр сынаққа жіберілуі тиіс.

Құбыр өлшемдерін тексеру

Құбырлардың өлшемдері металл өлшеу құралдары (сызғыш, бұрыштық сызғыш, штангенциркуль) көмегімен тексеріледі. Өлшеу іріктелген үлгілердің әрқайсысында жеке жүргізіледі, содан кейін әр көрсеткіш бойынша орташа мән мен ең үлкен ауытқулар анықталады.

Құбырдың ішкі диаметрі штангенциркульмен өлшенеді және төрт өлшеудің орташа арифметикалық мәні ретінде есептеледі. Бұл өлшеулер құбырдың екі ұшындағы ең үлкен және ең кіші ішкі диаметрлерді анықтау арқылы жүзеге асырылады. Дөңгелектік пішіннен ауытқу (овальдылық) әр ұштағы ең үлкен және ең кіші ішкі диаметрлердің айырмасы ретінде есептеледі.

Құбырдың ұзындығы ең ұзын және ең қысқа түзушілердің орташа арифметикалық мәні ретінде анықталады.

Құбырдың ұзындық бойындағы қисаюы оның беті мен оған қойылған металл сызғыштың қыры арасындағы ең үлкен саңылаудың шамасы бойынша өлшенеді.

Құбырдың шеткі бетінің оның бойлық осіне перпендикулярлығынан ауытқуы шеткі бет пен бұрыштық сызғыштың қыры арасындағы ең үлкен саңылау мәнімен сипатталады.

Құбырдың қабырға қалыңдығы штангенциркульмен оның екі шетінде өлшенеді (58-сурет).

Құбыр өлшемдері 1 мм дәлдікпен тексеріледі. Құбырлардың өлшемдері, пішіні және рұқсат етілетін ауытқулар ГОСТ 8411-84 стандартына сәйкес болуы тиіс.

Кесте 10 – Дренажды құбырлардың өлшемдік параметрлері:

Ішкі диаметр		Ұзындығы		Қабырғалардың қалыңдығы	
мм	Рұқсат етілген ауытқулар	мм	Рұқсат етілген ауытқулар	мм	Рұқсат етілген ауытқулар
50	±3	333	-5	11	±2
75	±3	333	+10	13	±2
100	±4	333	-5	15	±3

Құбырлардың көлденең қимасы дұрыс шеңбер пішінінде болуы тиіс. Құбырдың бір ұшындағы өзара перпендикуляр диаметрлерінің өлшемдерінен рұқсат етілетін ауытқу (овальдылық) 50 және 75 мм диаметрлі құбырлар үшін 2 (3) мм-ден, ал 100-ден 250 мм-ге дейінгі диаметрлі құбырлар үшін 4 (6) мм-ден аспауы керек.

Құбырдың цилиндрлік түзушісі бойынша өлшенген қисаюы 50 және 75 мм ішкі диаметрі бар құбырлар үшін 2 (3) мм-ден, ал 100 мм және одан үлкен ішкі диаметрі бар құбырлар үшін 4 (6) мм-ден аспауы тиіс.

Құбырдың шеткі беттері оның бойлық осіне перпендикуляр болуы керек. Торцтардың жазықтықтарының перпендикулярлығынан рұқсат етілетін ауытқу (перекос) ішкі диаметрі 100 мм және одан жоғары құбырлар үшін 1 (2) мм-ден аспауы тиіс.

Құбырларды механикалық беріктікке сынау

Құбырдың беріктігін анықтау үшін сынама ауада кептірілген күйінде көлденең күйде бекітіледі. Ол қимасы 10x10 см және ұзындығы сынақтан өтетін құбырдың ұзындығынан кем емес екі ағаш брусқа орналастырылады.

Жоғарғы брусқа оның бүкіл ұзындығы бойынша болат жолақ қойылады. Құбырдың бүкіл бетіне қысымды біркелкі тарату үшін брустар мен құбырдың арасына резеңке төсемдер салынады. Гидравликалық пресс арқылы қысым біркелкі түрде құбыр толығымен бұзылғанға дейін қолданылады.

Құбырдың беріктігін сипаттайтын бұзушы жүктеме осы сынақтан өткен бес құбырдың нәтижелерінің орташа арифметикалық мәні ретінде есептеледі. Төменде көрсетілген мәндерге сәйкес, ұзындығы 333 мм болатын бір құбыр үшін беріктік сынағында бұзушы жүктеме белгіленген минималды деңгейден төмен болмауы тиіс.

Кесте 11 – Дренажды құбырлардың жүктеме мөлшерлемелері:

Құбырдың ішкі диаметрі мм:	Деструктивті жүктеме мөлшері:
50	175
75	200
100	250

Құбырлардың су сіңіруін сынау

Құбырлардың су сіңіру қабілеті ГОСТ 7025-84 стандартына сәйкес анықталады. Бұл көрсеткіш атмосфералық қысым жағдайында белгілі бір уақыт ішінде толықтай суға батырылған құбырдың сіңірген су массасының (пайызбен) құбырдың тұрақты салмағына қатынасымен сипатталады.

Тұрақты салмақ – бұл құбыр екі рет қатар өлшенгенде, олардың арасындағы айырмашылық өлшеу дәлдігінен (0,2%) аспайтын масса ретінде қабылданады.

Сынаққа таңдап алынған құбырлар 105-110°C температурадағы кептіргіш шкафта тұрақты салмағына дейін кептіріледі.

Су сіңіруді 15-25°C температурадағы суда немесе қайнап тұрған суда анықтайды. Бірінші жағдайда, құбырлар суға бір қатар етіп орналастырылады, олардың астына тіреу қойылады, ал судың деңгейі құбырлардың жоғарғы шетінен кемінде 20 мм жоғары болуы керек. 48 сағаттан кейін құбырлар судан алынып, дымқыл шүберекпен сүртіліп, содан кейін өлшенеді.

Құбырдың су сіңіру көрсеткіші W (%) келесі формула бойынша есептеледі:

$$W = \frac{g_1 - g}{g} \times 100\% \quad (26)$$

мұндағы: g – құбырдың тұрақты салмағына дейін кептірілген салмағы, г;
g₁ – сумен қаныққан құбырдың салмағы, г.

Құбырлардың су сіңіру қабілеті ГОСТ 7025-84 стандартына сәйкес анықталады. Су сіңіру көрсеткіші құбырдың тұрақты салмағына дейін кептірілген салмағымен салыстырғанда, суға толы құбырдың салмағына негізделген пайыздық қатынас арқылы есептеледі. Құбырдың тұрақты салмағы деп екі рет өлшеу арасындағы айырмашылық 0,2%-дан аспайтын салмақ саналады. Сынаққа алынған құбырлар 105-110°C температурадағы кептіргіш шкафта тұрақты салмаққа дейін кептіріледі. Су сіңіруді анықтау кезінде құбырлар 15-25°C температурадағы суда немесе қайнап тұрған суда орналастырылады. Алғашқы жағдайда құбырлар суға бір қатар етіп қойылып, судың деңгейі құбырлардың жоғарғы шетінен кемінде 20 мм жоғары болуы тиіс. 48 сағаттан кейін құбырлар судан алынып, сүртіліп, өлшенеді. Су сіңіру көрсеткіші үш құбырдың орташа арифметикалық мәні ретінде есептеледі. Екінші әдіс бойынша, құбырлар қайнап тұрған суда 4 сағат бойы ұсталады, содан кейін оларды 20-30°C температурада суға салқындатады, кейін өлшенеді және су

сіңіру көрсеткіші есептеледі. ГОСТ 8411-84 стандартына сәйкес, су сіңіру деңгейі 18%-дан аспауы тиіс.

Құбырлардың аязға төзімділігі ГОСТ 7025-84 стандартына сәйкес анықталады. Аязға төзімділік – бұл құбырдың ауыспалы мұздату және еріту циклдеріне төтеп беру қабілеті. Сумен қаныққан құбырлар бір-бірінен кемінде 20 мм қашықтықта орналастырылып, аяздатқыш камераға салынады. Камерадағы құбырларға суытылған ауа еркін айналуы керек. Жалпы құбырлардың көлемі камера сыйымдылығының 50%-ынан аспауы тиіс. Құбырлар -15°C температурада мұздатылып, 10-20°C температурадағы суда ерітіледі. Мұздату ұзақтығы 6-8 сағат, еріту ұзақтығы 4 сағаттан кем болмауы тиіс. Әр 5 цикл сайын құбырлар тексеріледі. ГОСТ 8411-84 талаптарына сәйкес, құбырлар 15 цикл бойы мұздату және еріту сынағынан өтіп, зақымдану белгілері байқалмаған жағдайда аязға төзімді деп есептеледі. Аязға төзімділік талаптары бұрынғы құрылыс тәжірибесінде ұқсас жағдайларда өзінің беріктігін дәлелдеген құбырларға қойылмайды.

2 Технологиялық жылу есептері

Туннельді пештер – керамикалық өнімдерді үздіксіз күйдіру процесі үшін қолданылатын ең тиімді және жетілдірілген жылу агрегаттарының бірі болып табылады. Олар жоғары өнімділігімен, отынды үнемдеуімен және өнім сапасының біркелкілігімен ерекшеленеді. Осы дипломдық жобада керамикалық дренаждық құбырларды күйдіру үшін екі дана ұзындығы 150 метрлік туннельді пеш қолдану қарастырылды. Бұл пештерде сушка және күйдіру процестері бір қондырғыда біріктірілген, бұл технологияны Қазақстанда қолдану сирек кездеседі, бірақ өндірістік тиімділігі жоғары.

Пеш үш негізгі аймақтан тұрады:

1. Кептіру (сушка) аймағы – ылғалдың біртіндеп булануын қамтамасыз етеді (100–300 °C).

2. Күйдіру аймағы – масса температурасы 950°C-қа дейін көтеріледі, бұл кезде түпкілікті минералдық өзгерістер мен тығыз құрылым қалыптасады.

3. Салқындату аймағы – дайын өнім температурасы 80–100 °C-қа дейін төмендетіледі.

Сондай-ақ пештің басында алдын ала камера қарастырылған, ол вагонеткалар тиеу кезінде сыртқы орта мен пештің ішкі ортасы арасында газ алмасуды шектейді.

Пештің отын көзі ретінде табиғи газ пайдаланылады. Газ арнайы оттықтар арқылы күйдіру аймағында жағылады. Газ бен ауа ағындарының қозғалысы сорғыштар мен үрлегіштер жүйесімен қамтамасыз етіледі. Пеш қарсы ағын принципі бойынша жұмыс істейді, яғни газ өнім қозғалысына қарсы бағытта өтеді. Бұл жылу алмасудың тиімділігін арттырады және энергия шығынын азайтады.

Салқындату аймағында ыстық өнім мен вагонетканың футеровкасы сырттан берілетін салқын ауа көмегімен салқындатылады. Бұл ауа кейін кептіру аймағына жіберіледі, бұл да жылу энергиясын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Пештің қыздыру аймағында айналмалы желдеткіштер орнатылып, ішкі газ ағыны біркелкі таратылады және температуралық градиенттер азайтылады.

Пеш корпусы қызыл кірпіштен, ал күйдіру камерасының ішкі бөлігі отқа төзімді шамот кірпішпен қапталған. Күмбез бөлігі қож төсемі мен жылуоқшаулағыш материалдардан жасалған.

Жобада келесі жылу-техникалық есептер орындалды:

- Өнімнің тәуліктік массасына қарай қажетті жылу мөлшері;
- Буланатын ылғалдың жылу шығыны;
- Қыздыру және күйдіру кезеңіне жылу қажеттілігі;
- Пештен жылу жоғалту (потери);
- Жалпы энергия шығыны, кВт·сағ түрінде.

Техникалық-экономикалық есептермен қатар бұл пештің таңдауы өндіріс көлемін толық қамтуға және өнімнің тұрақты сапасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

1. Бастапқы мәліметтер

- Жылдық өнім көлемі: 124 200 т;
- Жұмыс күндері: 335 күн;
- Тәуліктік өнім: 370.1 т/тәулік;
- Шикізат ылғалдылығы: 18%, кептіруден кейін – 1%;
- Кептіру температурасы: 250°C;
- Күйдіру температурасы: 950°C;
- Қоршаған орта температурасы: 20°C;
- Керамикаға тән жылу сыйымдылық: 0.84 кДж/(кг·°C);
- Су булану жылуы: 2257 кДж/кг.

2. Кептіру үшін жылу шығыны

2.1. Буланатын су массасы:

$$W = 370\,100 \times (18 - 1)/100 = 62\,917 \text{ кг/тәулік}$$

2.2. Булануға қажетті жылу:

$$Q_1 = 62\,917 \times 2257 = 142\,009\,469 \text{ кДж/тәулік}$$

2.3. Масса температурасын 250°C-қа дейін көтеру:

$$Q_2 = 370\,100 \times 0.84 \times (250 - 20) = 71\,568\,720 \text{ кДж/тәулік}$$

3. Күйдіру үшін жылу шығыны

Массаны 950°C-қа дейін қыздыру:

$$Q_3 = 370\,100 \times 0.84 \times (950 - 250) = 278\,733\,600 \text{ кДж}$$

Жентектеу процесін ескеріп (10% қосымша):

$$Q_4 = Q_3 \times 1.1 \approx 306\,607\,000 \text{ кДж/тәулік}$$

4. Жылу шығыны (жоғалту)

Жалпы шығын 30% деп алынады:

$$Q_5 = (142 + 71.6 + 306.6) \times 0.3 \approx 156\,600\,000 \text{ кДж/тәулік}$$

5. Жалпы жылу шығыны

$$Q_{\text{total}} = 142 + 71.6 + 306.6 + 156.6 \approx 676.8 \text{ млн кДж/тәулік}$$

6. Энергияны кВт·сағ түрінде көрсету

$$1 \text{ кВт·сағ} = 3.6 \text{ МДж}$$

$$676.8 \text{ млн кДж} / 3.6 \text{ млн} = 188\,000 \text{ кВт·сағ/тәулік}$$

3 Сәулеттік – құрылыстық бөлім

Керамикалық құбырлар өндіретін зауыттың құрылысы Шымкент қаласында, Түркістан облысында жүргізіледі. Жобаланған кәсіпорын қала шетінде, қаладан шығатын негізгі көлік жолдарының бірінің бойында салынады.

Шымкент және оның айналасындағы аумақтар құрылыс бағыты бойынша жеткілікті өндірістік әлеуетке ие, бұл жобаның қажетті құрылыс бөлігін ішінара қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Құрылыс материалдары мен конструкцияларының жетіспейтін бөлігі жақын маңдағы қалалардың фирмалары мен ұйымдарынан жеткізіледі.

Құрылыс алаңының жанынан қаладағы газбен, электрмен, жылумен және сумен жабдықтау жүйелері өтеді, бұл салынып жатқан нысанды қала коммуникацияларына ең аз шығынмен қосуға мүмкіндік береді.

Бұл климаттық аймақ келесі көрсеткіштермен сипатталады:

- орташа жылдық температура – 13,3 °C;
- ең жылы айдағы орташа ең жоғары ауа температурасы – 39,5 °C;
- барометрлік қысым – 715 гПа;
- абсолютті ең төменгі температура – -29 °C;
- абсолютті ең жоғары температура – +45 °C;
- тәуліктік орташа ауа температурасы <8 °C болатын кезеңнің ұзақтығы – шамамен 100 тәулік;
- ең суық айдағы 13:00 уақыттағы орташа салыстырмалы ылғалдылық – 68%;
- ең жылы айдағы 13:00 уақыттағы орташа салыстырмалы ылғалдылық – 35 %;
- желдің басым бағыты желтоқсан – ақпан айларында – Солтүстік-Шығыс (СШ);
- желдің басым бағыты маусым – тамыз айларында – Батыс (Б);
- шілде айындағы желдің румбтар бойынша орташа жылдамдығының ең төменгі мәні – 2,0 м/с;
- қаңтар айындағы желдің румбтар бойынша орташа жылдамдығының ең жоғарғы мәні – 5,0 м/с;
- қаңтар айының орташа температурасы – -2,5 °C;
- шілде айының орташа температурасы – +28,0 °C;
- жел қысымы бойынша аймақ – III (38 кгс/см²).

Дренажды құбыр зауытының бас жоспарын әзірлеу

Өндірістік корпустың өнеркәсіптік алаңда орналасуы мен оның жоспарлануы өндірісті одан әрі кеңейту мүмкіндігін қарастыруы тиіс. Керамика өндірісіне арналған кәсіпорынның бас жоспарын әзірлеу кезінде өндірістік учаскелер арасындағы функционалды-технологиялық байланыстар, негізгі адам және жүк ағымдарының бағыттары, өндірістің санитарлық сипаттамалары,

табиғи-климаттық факторлар және құрылыс экономикасы талаптары ескеріле отырып, аумақты жоспарлау, құрылысты жүргізу және көркейту мәселелері шешіледі.

Қоймалар мен қосалқы кеңістіктердің аудандарын анықтау үшін қолданылатын формулалары бар барлық есептеулердің егжей-тегжейлі түсіндірмесі:

1. Дайын өнім қоймасы:

Мақсат: дайын өнімнің (құбырлардың) апталық қорының сақтау аймағын есептеу.

Бастапқы деректер:

-Дайын өнімнің жылдық массасы: $Q_{\text{жыл}} = 124\,200$ т;

-Жылдағы жұмыс күні: $D = 335$ күн;

-Тығыздығы: $\rho = 1.8$ т/м³;

-Сақтау уақыты: $T_{\text{сақтау}} = 7$ тәулік;

-Жинақ биіктігі: $H = 3$ м.

Есептеулер:

1. Тәуліктік шығарылым:

$$Q_{\text{тәулік}} = \frac{124\,200}{335} \approx 370,15 \text{ т/тәул.}$$

2. Қажетті қор (7 тәулікке):

$$Q_{\text{қойма}} = Q_{\text{тәулік}} \times 7 = 370,15 \times 7 \approx 2591 \text{ т}$$

3. Дайын өнім көлемі:

$$V = \frac{Q_{\text{қойма}}}{\rho} = \frac{2591}{1,8} \approx 1440,5 \text{ м}^3$$

4. Қойма ауданы (төсеу биіктігі 3 м):

$$S = \frac{V}{H} = \frac{1440,5}{3} \approx 481 \text{ м}^2$$

Зауыт бойынша дайын өнім қоймасының өлшемдеріне келетін болсақ, 30х20м деп қабылданды. Барлығы 600 м².

2. Шикізат қоймасы:

Мақсат: шикізат қоры үшін қойманың ауданын 10 тәулікке есептеу.

Бастапқы деректер:

Қалдықтармен барлық материалдардың жылдық массасы: $Q_{\text{жыл}} = 185\,000$ т

Сақтау уақыты: $T_{\text{сақтау}} = 10$ тәулік

Есептеулер:

1. Шикізаттың тәуліктік шығыны:

$$Q_{\text{тәулік}} = \frac{185\,000}{335} \approx 552,24 \text{ т/тәул.}$$

2. Шикізат қоры 10 тәулік:

$$Q_{\text{қойма}} = Q_{\text{тәулік}} \times 7 = 552,24 \times 10 \approx 5522 \text{ т}$$

3. Көлемі:

$$V = \frac{Q_{\text{қойма}}}{\rho} = \frac{5522}{1,8} \approx 3068,8 \text{ м}^3$$

4. Қойма ауданы:

$$S = \frac{V}{H} = \frac{3068,8}{3} \approx 1023 \text{ м}^2$$

Зауыт бойынша шикізат қоймаларының өлшемдеріне келетін болсақ, әр шикізат түрі үшін 30х20м деп қабылданды. Барлығы 1200 м².

3. Әкімшілік-тұрмыстық кешендер:

Мақсаты: 36 қызметкерге арналған ӘТК (әкімшілік-тұрмыстық кешен) ауданын есептеу.

Бастапқы деректер:

Қызметкерлер саны: $N = 36$

Норма: 10 м²/адам + 30% көмекші қажеттіліктерге

Есептеулер:

$$S = N \times 10 \times 1,3 = 36 \times 10 \times 1,3 \approx 468 \text{ м}^2$$

ӘТК бөлімінің өлшемі 25х20м, жалпы ауданы 500 м².

Негізгі өндірістік ғимараттар арасындағы функционалды-технологиялық өзара байланыс сызбасы құрастырылып, олардың жоспардағы өлшемдері мен биіктігі көрсетіледі. Кәсіпорынның бас жоспары өндірістік-функционалдық аймақтандыру қағидаттарына сәйкес жасалады:

-зауыт алдындағы аймақ (жалпы зауыттық көмекші ғимараттар);

-өндірістік аймақ (негізгі және қосалқы цехтар);

-қосалқы-өндірістік аймақ (жөндеу цехтары, энергетикалық жабдықтар);

-көлік-қойма аймағы.

Бас кіреберіс, жалпы зауыттық ғимараттар, сондай-ақ қызметкерлердің жеке көліктеріне арналған тұрақ тұрғын үйлерден кәсіпорынға қарай бағытталған негізгі адам ағымы өтетін жолда, өнеркәсіптік алаңның алдыңғы жағында орналастырылады. Зауыттық зертхана көбінесе өндірістік аймақта орналасады. Кейде қосалқы-өндірістік аймақтан да мүлде бас тартады. Аймақтардың саны аз болуы мүмкін және олардың шекаралары нақты болмауы ықтимал.

Кәсіпорын аумағындағы автомобиль жолдары тікелей өту, айналма, тұйық немесе аралас сызба бойынша жобаланады. Тұйық сызба кезінде көліктерді бұру үшін 20×50 м өлшемінде арнайы алаң немесе айналма жол қарастырылады. Жолдардың ені 7 м, ғимараттарға баратын кірме жолдардың ені 4 м етіп қабылданады; екі бағытта қозғалыс болатын жол бөлігі кемінде 6 м болуы керек. Жолдың жоспардағы ең аз иілу радиусы оның санатына байланысты 12,5-20 м болып қабылданады.

Автомобиль кіреберістері үшін қақпа ені 4,5-8 м, теміржол кіреберістері үшін кемінде 4,9 м болуы тиіс.

Керамика зауыттарының сәулеттік-көркемдік абаттандыру кешеніне тротуарлар, спорт алаңдары, жеке көліктерге арналған тұрақтар, көгалдандыру аумақтарын жобалау кіреді. Спорт алаңдары мен демалыс орындары әдетте жұмысшылардың өндірістік ғимараттардан асханаларға, тұрмыстық және жұмыс бөлмелеріне қарай қозғалыс бағытында орналастырылады. Жеке көліктерге арналған тұрақтар зауыт алдындағы аймақта орналастырылады.

Кәсіпорын аумағында бас кіреберістегі зауыт алдындағы алаң, кәсіпорын қоршауының бойындағы белдеулер, әкімшілік-тұрмыстық ғимараттар мен бөлмелерге жақын бос алаңдар көгалдандырылады. Демалыс және спорт алаңдары көгалдандыру нысандарына кіреді. Құрылыс керамикасы кәсіпорындарының жалпы көгалдандыру алаңы кәсіпорын аумағының кемінде 10-15%-ын құрауы тиіс. Жасыл белдеудің ең аз ені: бір қатарлы ағаш отырғызу кезінде – 2 м, екі қатарлы – 5 м, көгал – 1 м, бұталар – 0,8-1,2 м етіп қабылданады.

Дренажды құбыр өндіретін зауыттарға саз балшық, әк және басқа да материалдар қоймалары, масса дайындау, қалыптау, кептіру, күйдіру бөлімдері, дайын өнім қоймасы кіреді. Мұндай зауыттарда сондай-ақ шатыр жабындары, кірпіштер және басқа да бұйымдар өндіретін цехтар болуы мүмкін.

Осы қағидаттар негізінде әзірленген кәсіпорынның бас жоспарының тиімділігі құрылыстың тығыздық коэффициентімен бағаланады, оның ең аз мәні: құбыр немесе кірпіш зауыты үшін – 42%, керамикалық плитка мен санитарлық құрылыс керамикасы зауыты үшін – 45%.

Жоспарлық шешімдер бас жоспарда

Жоспарлық шешімдер жел бағытына сәйкес қабылданды. Зауыт құрылысына арналған учаске шартты түрде тегіс рельефпен және қалыпты гидрогеологиялық жағдайлармен қабылданды.

Зауыттың бас жоспар схемасы зауыттың технологиялық жұмыс схемасына сәйкес жасалған. Зауыт аумағында келесі объектілер орналасқан:

1. Өндірістік корпус;
2. Әкімшілік-тұрмыстық корпус;
3. Зертхана;
4. Бақылау-өткізу пункті;
5. Шикізат қоймасы;
6. Дайын өнім қоймасы;
7. Автотұрақ;
8. Өрт қауіпсіздігі орыны.

Әкімшілік-тұрмыстық корпус жел соғатын жақта орналасқан. ӨТК-ден өндірістік корпусқа өту жерүсті бүйірлік кіреберіс арқылы жүзеге асырылады. ӨТК алдындағы алаңша тротуар плиткасымен төселген.

Саз қоймасы өндірістік корпустан тыс жерде орналасқан, және де зауыттың ішінде де бар, шикізатты өндірістік дайындауға жақын болуы үшін.

Көлік қатынасы зауытшілік жолдар арқылы қамтамасыз етіледі және олар елді мекеннің қолданыстағы автомобиль жолдарына қосылады. Жолдардың ені 6 метр деп қабылданған. Зауыт аумағындағы жолдар сақиналы етіп жобаланған. Аумағына кіру үшін екі кіреберіс қарастырылған.

Кәсіпорын аумағын көгалдандыру үшін санитарлық-қорғаныс және сәндік қасиеттері бар жергілікті ағаш-бұта түрлері қолданылған. Көгалдандырудың негізгі элементі – көгалдар.

Зауытты инженерлік қамтамасыз ету (сумен жабдықтау және кәріз жүйесі, электрмен жабдықтау, жылумен қамтамасыз ету) елді мекеннің қолданыстағы желілеріне қосылу арқылы қарастырылған.

Беткі суларды бұру үшін жоспарланған учаскелер мен автожолдарға су ағатын еңістер берілген, олар судың жалпы жер бедеріне қарай ағып кетуін қамтамасыз етеді.

Құрылыс үшін топырақтың геологиялық жағдайы қолайлы.

Жұмысшылар үшін түскі үзіліс кезінде қолайлы еңбек және демалыс жағдайларын жасау мақсатында алаңда көгалдандыру және спорт алаңы қарастырылған.

Жұмысшыларға тұрмыстық қызмет көрсету жобаланған тұрмыстық корпуста көзделген.

Көлемдік-жоспарлау және құрылымдық шешімдер

Зауыт ғимараттары мен құрылыстарының көлемдік-жоспарлау және құрылымдық шешімдері зауытта дайындалған типтік құрастырмалы темірбетон конструкцияларын барынша пайдалану арқылы қабылданды.

Көлемдік-жоспарлау шешімдерін қарастырғанда зауыттың орташа қуаттылығы және өндірісті ықшам орналастыру қажеттілігі ескерілді. Өндірістік корпус — жалпы ұзындығы 211,2 м болатын қос қанатты ғимарат. Ғимараттың ені — 39,6 м. Негізгі бағаналардың арасындағы ара қашықтық 6 метрді құрайды.

Ғимараттың биіктігі тіреуіш құрылымдарының төменгі жағына дейін 14,4 м. Жалпы құрылыс көлемі — 120 434,7 м³.

Бағандар — құрастырмалы темірбетон, іргетастар стакан типті. Ғимарат жабындысы темірбетон фермалармен жабылған, жабын плиталары — қырлы, шатыр жабыны — металл черепица.

Торлық қаңқаның бағаналарының қадамы 6 м және көлденең оське нөлдік байланысы бар.

Қақпалардың өлшемі 3,6x4,8 м, жарықтандыру 5x1,8 м болатын таспалы терезелер арқылы қамтамасыз етіледі.

Бағаналар бетонның 300 маркасынан жасалып, қаңқалармен арматураланған. Қаңқаның бағаналарының қимасы 600x600 мм және бетонның 200 маркасынан жасалған.

Фермалар төменгі белдеуді алдын ала кернеліп жасалады, бетон маркасы-500.

Қабырға панельдері — тығыздығы 1100 кг/м³ болатын 6x0,3 м өлшемді керамзитбетонды панельдер.

Әкімшілік-тұрмыстық корпус

Ғимарат — екі қабатты, шартты түрде жоспар бойынша 25x20 м өлшемде, биіктігі 8,6 м. Қабырғалары — қалыңдығы 2,5 кірпіш болатын сәндік кірпіштен тұрғызылған. Іргетастар — монолитті бетон. Шатыр ағаш құрылымдармен жасалып, металл черепица төселген.

Саз қоры қоймасы

Саз қоры үшін жабық қойма қарастырылған. Ол грейферлік шөмішпен жабдықталған монорельсті кранмен, таспалы конвейермен және шөмішті тиегіштермен жабдықталған. Өлшемдері: 20x30x6 м.

Фосфор қоры қоймасы

Өлшемдері саз қоймасы сияқты қайталанады, 20x30x6 м.

Дайын өнім қоймасы

Қойма — ұзындығы 30 м және ені 20 м болатын, порталдық кранмен қызмет көрсетілетін бетондалған алаң.

Арнайы іс-шаралар

Құрылыс жобалау нормаларына сәйкес келесі жалпы құрылыс іс-шаралары қарастырылған:

– Барлық ғимараттардың периметрі бойынша 1 м ені бар асфальтты отмостка жасалады.

– Өрт қауіпсіздігі шаралары қарастырылған, олар: эвакуациялық шығу жолдары, талапқа сай ені бар өту жолдары, барлық ғимараттарға кіреберістердің қамтамасыз етілуі.

– Жарықтандыруды және еңбек жағдайларын жақсарту мақсатында өндірістік үй-жайлардың ішкі қабырғалары физиологиялық әсерді ескере отырып, арнайы түсті әрлеумен аяқталады.

– Алаңның беткі қабатының еңістері келесідей қабылданады: сазды топырақтар үшін — 0,003-0,005, құмдақ үшін — 0,03, майда құмдар мен орманды жерлер үшін — 0,01, мәңгі тоңды жерлер үшін — 0,03.

– Ғимараттардың сыртқы қабырғаларынан ағаштың діңіне дейінгі ең аз қашықтық — 5 м, бұтаға дейін — 1,5 м. Ағаштар мен жол жиегі арасындағы қашықтық: ағаштар үшін — 2 м, бұталар үшін — 1,2 м. Цех алаңдарын көгалдандырудың негізгі элементі — көгал.

– Жанғыш және тез тұтанатын сұйықтықтар құятын ыдыстар ғимараттарға қарағанда төменгі деңгейде орналасады және тұтас қабырғалармен қоршалады.

– Ғимарат едендерінің деңгейі іргелес аумақтың жоспарлық белгісінен 15 см жоғары етіп қабылданады.

– Алаңды абаттандыру кезінде көгалдандыру алаңы бір жұмысшыға кемінде 3 м² есебімен қарастырылған.

– Кәсіпорын аумағындағы көгалдандыруға арналған учаскелердің шекті көлемі жалпы аумақтың 15%-нан аспауы тиіс.

4 Экономикалық бөлім

Кәсіпорынның өнімді өндіру және сату шығындары оның құны деп аталады. Өнімнің өзіндік құны кәсіпорын жасаған пайданы шегергендегі оның құнының бөлігі болып табылады.

Әрбір кәсіпорындағы өнімнің өзіндік құны техниканың, технологияның және өндіріс пен еңбекті ұйымдастырудың қол жеткізілген деңгейі жағдайындағы жеке еңбек шығындарымен анықталады, сондай - ақ өндірілетін өнім бойынша кәсіпорынның өнім шығару деңгейін сипаттайды.

Өнім бірлігінің өзіндік құны прогрессивті техникалық - экономикалық нормалар мен материалдық-энергетикалық, Еңбек және қаржы ресурстарын жұмсау нормаларына негізделген тікелей калькуляциямен анықталады.

Осы мақсатта шығындар баптары бойынша шығындарды есептеу жүргізіледі. Шығындар баптары бойынша шығындарды топтастыруды тіркеген құжат калькуляция деп аталады.

Іс жүзінде олар негізінен шығындар мен шығындар элементтері бойынша шығындарды ескере отырып шығындарды жіктеуді қолданады. Типтік калькуляция он бір мақаланы қамтиды, атап айтқанда:

- 1) Шикізат және материалдар (қалдықтарды шегергенде);
- 2) Сатып алынған өнімдер мен жартылай фабрикаттар және кооперативтік кәсіпорындардың қызметтері;
- 3) Негізгі өндірістік жұмысшылардың жалақысы;
- 4) Қосымша өндірістік жұмысшылардың жалақысы;
- 5) Өндірістік жұмысшылардың негізгі және қосымша жалақысынан сақтандыру сыйлықақылары;
- 6) Өндірісті дайындауға және игеруге арналған шығыстар;
- 7) Жабдықты ұстауға және пайдалануға арналған шығыстар;
- 8) Цех шығындары;
- 9) Зауыттық шығындар;
- 10) Ақаулардан болған шығындар;
- 11) Өндірістік емес шығындар.

Шығындардың алғашқы сегіз бабы цехтың өзіндік құнын құрайды. Цехтың өзіндік құны плюс зауыттық шығындар мен некеден болған шығындар өндірістік шығындарды құрайды. Шығындардың барлық он бір баптары өнімнің толық құнын құрайды.

Шығындарды өнімнің өзіндік құнына жатқызу әдісі бойынша оны есептеу кезінде шығындар тікелей және жанама болып топтастырылады.

Тікелей шығындар белгілі бір өнімді (шикізат, материалдар, өндірістік жұмысшылардың жалақысы) өндірумен тікелей байланысты.

Жанама шығындар цехтың, учаскенің немесе жалпы кәсіпорынның жұмысына байланысты. Олар белгілі бір белгілерге (өндіріс көлеміне немесе шығындарға пропорционалды) бөлу арқылы өнім бірлігінің өзіндік құнына жатады. Жанама мысал ретінде цех және жалпы зауыт шығындары, жабдықты ұстау және пайдалану шығындары және т. б.

Шығындар баптарының келтірілген үлгілік номенклатурасы өндірістің нақты жағдайларына байланысты өзгертілуі мүмкін.

Дипломдық жоба аясында Шымкент қаласы аймағында қуаттылығы жылына 10 млн кума метр керамикалық дренажды құбырлар шығаратын зауыт құрылысын негіздеу үшін, техникалық – экономикалық бөлім дайындалды. Техникалық – экономикалық бөлім жобаның жоғарыда айтып өтілген технологиялық, архитектуралық және басқа да бөлімдерде есептелген көрсеткіштерге жүгіне отырып, негізделіп шығарылды.

Экономикалық жоспарға ғимараттар мен құрылыстарды салуға, жабдықтарды сатып алуға және орнатуға жұмсалған шығындар, сондай-ақ басқа да ілеспе шығыстар кіреді. Құрылыстың болжамды құны 2025 жылғы мәліметтер бойынша қолданыстағы шығындардың жиынтық нормаларына сәйкес дайындалған сметаны пайдаланып отырып есептелді.

Келесіде келтірілетін нарықтағы құрылыс материалдарының бағалары ССЦ РК 8.04-08-2025 қосымшасынан алынды.

Кесте 12 – Керамикалық дренажды құбырлардың бағасы

Құбыр диаметрі, мм	Саны, млн дана/жыл	1 құбырдың салмағы, кг	1 құбырдың бағасы, тг	Жалпы табыс, млн тг
75	3	2,16	1000	3000
100	3	3,24	1300	3900
150	4	6,30	2200	8800
				15 700

Құбырларды өндіру үшін кететін шикізаттардың шығын құнын есептеуіміз керек. Бізде шикізат ретінде бентонит сазы мен фосфор қожысы қолданылады. Өндіріс үшін барлығы 158 342 тонна шикізат қажет, оның 50 512 т - бентонит сазы, 107 830 т – фосфор қожысы. Шикізатқа кететін шығынды есептейміз:

50 512 тонна саздың құнын есептеу үшін, ең алдымен 1 тонна саздың бағасын анықтау қажет. Қазақстанда, Алматыдағы қазіргі нарық бағасына сүйене отырып:

$$50\,512\text{ т} \times 75\,000\text{ тг/т} = 3\,788\,400\,000\text{ тг}$$

107 830 тонна фосфор қожысы үшін:

$$107\,830\text{ т} \times 7\,500\text{ тг/т} = 808\,725\,000\text{ тг}$$

Фосфор шлактары арзан бағамен сатылады, өйткені оны кәдеге жарату өндірушілер үшін қиындық тудырады. Егер оны құрылыста, ауыл шаруашылығында немесе басқа мақсаттарда пайдалану үшін қарастыратын

болсақ, бұл үнемді болуы мүмкін. Дегенмен, ықтимал экологиялық және техникалық шектеулерді ескеру қажет.

Алматы қаласында 2025 жылдың 1 ақпанынан бастап сумен жабдықтау және су бұру қызметтеріне жаңа тарифтер енгізілді. Өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін сумен жабдықтау тарифі 1 м³ үшін 339,28 теңге (ҚҚС-сыз), ал су бұру тарифі 1 м³ үшін 134 теңге (ҚҚС-сыз) болып белгіленді.

Біз қарастырып отқан зауыт 27 276,7 тонна су тұтынса, бұл шамамен 27 276,7 м³ суға тең.

Сумен жабдықтау құны:

$$27\,276,7\text{ м}^3 \times 339,28\text{ тг/м}^3 = 9\,254\,438,776\text{ тг}$$

Су бұру (кәріз) құны:

$$27\,276,7\text{ м}^3 \times 134\text{ тг/м}^3 = 3\,655\,077,8\text{ тг}$$

Жалпы төлем:

$$9\,254\,438,776\text{ тг} + 3\,655\,077,8\text{ тг} = 12\,909\,516,576\text{ тг}$$

Кесте 13 - Есеп айырысу шығындар арналған шикізат және негізгі материалдар

Материалдар, бірлік өлшемдер	Шикізат шығыны, т	материалдардың құны			Жалпы шығыны, тг
		Нарықтық бағасы	Қымбаттау коэффициенті	Бағаларды қайта есептеу индексі	
1. Бентонит сазы, т	50 512	75 000 тг/т	0,3	50 000 тг	3 788 400 000
2. Фосфор қожысы, т	107 830	7500 тг/т	0,3	5000 тг	808 725 000
3. Су	27 276,7	134 тг/м ³	0,2	132тг	9 254 438,776
Барлығы	185 618,7	82 634	0,8	55 132	4 606 379 438,776

Технологиялық мақсаттарға арналған отын. Өнім өндіру процесінде тікелей жұмсалатын отынның барлық түрлеріне шығындар (қыздыру, балқыту, кептіру және т.б.), сондай - ақ өнім өндіру процесінде тікелей жұмсалатын жылу энергиясына шығындар (термиялық өңдеуге арналған бу, дәнекерлеуге арналған электр энергиясы, арматураның термиялық керілуі, электр жылыту және т. б.) қосылады. Отынға, жылу энергиясына жалпы қажеттілік шығынның меншікті нормалары бойынша анықталады (ДРК-нің ұйымдастырушылық-технологиялық бөлігін қараңыз).

Кесте 14 – Энергетикалық шаруашылық объектілері бойынша құрылыс, монтаждау жұмыстарына жергілікті смета

№	Атауы	Өлшем бірлігі	Саны	Өлшем бірлігі үшін құны, теңге	Барлық сметалық құны, мың теңге
1	Трансформаторлық қосалқы станция	кВт	64	31	1984
2	Төмен вольтты кабель желілері	м	331	5	1655
3	Телефон және радио	м	280	4	1120
	Барлығы:				5330,0,8

Кесте 15 – Негізгі құрал-жабдықтардың құнын есептеу

Аталуы, маркасы	Өлшем бірлігі	Саны	Өлшем бірлігі үшін құны, млн теңге	Барлық сметалық құны, млн теңге
Қабылдағыш бункер БС-10	шт	2	3,5	7,0
Жақты ұсақтағыш СМД-109	шт	1	8,0	8,0
Балғалы диірмен СМД-500	шт	2	6,0	12,0
Силос	шт	2	4,0	8,0
Екі білікті араластырғыш СГ-2	шт	2	5,5	11,0
Шнекті ылғалдандырғыш ДШ-1.5	шт	2	4,5	9,0
Вертикальды тасымалдағыш ВТ-500	шт	2	4,5	9,0
Вакуумды экструдер СМ-443А	шт	2	30,0	60,0
Автомат - кескіш КРОК 46 - 14	шт	2	9,0	18,0
Автомат-отырғызғыш СМК – 1062А	шт	2	15,0	30,0
Автомат-түсіргіш СМК – 127	шт	1	10,0	10,0
Автомат – пакеттеуші СМК – 432	шт	1	12,0	12,0
Туннельді пеш	шт	2	180,0	360,0
Барлығы:		23	292,0	554,0

Кесте 16 – Энергетикалық шаруашылық объектілері бойынша құрылыс монтаждау жұмыстарына жергілікті смета

№	Атауы	Өлшем бірлігі	Саны	Өлшем бірлігі үшін құны, теңге	Барлық құны, мың теңге
1	Автожол (асфальт төселген зауыт ішіндегі жолдар)	м ²	8537,4	4,63	39528,2
2	Теміржол (вагонеткаларға арналған рельс жолдары)	м	350	7,45	2607,5
3	Үстеме шығындар	%	12		5056,3
	Барлығы:				47 192

Кесте 17 – Сумен жабдықтаудың, кәріздің, жылумен жабдықтаудың сыртқы желілері мен құрылыстары құнының жергілікті сметасы

№	Атауы	Өлшем бірлігі	Барлық сметалық құны, млн теңге
1	Су құбыры	1500 м	14,5
2	Жылу құбыры	700 м	15,5
3	Кәріз	1000 м	12,0
4	Үстеме шығындар	12%	5,04
	Барлығы:		47,04

Кесте 18 – Зауыттың инвестициялық шығындары

Шығыны	Бағасы, млн. теңге	Негіздемелер
Жабдықты әкелуі мен орнатылуы 12%	66,6	Бас жұмысшылардың негіздемелері
Өндіріс орындары мен қоймалардың салынуы	1300	Жобаның сметалық құнының қорытындысы
Барлығы:	1366,6	

Кесте 19 – Зауыт басшыларының, мамандарының, қызметшілері мен қызмет көрсететін персоналының әкімшілік – басқару персоналының қорын есептеу

Құрылымдық бөлімше	Қызметкерлер санаты	Адам, саны	Айлық жалақы, мың теңге	Айлық жалақы қоры, мың теңге	Жылдық еңбекақы қоры, мың теңге
Әкімшілік – басқару (АБП)					
Директор	ИТР	1	550	550	6 600
Бас инженер	ИТР	1	450	450	5 400

19-кестенің жалғасы

Құрылымдық бөлімше	Қызметкерлер санаты	Адам, саны	Айлық жалақы, мың теңге	Айлық жалақы қоры, мың теңге	Жылдық еңбекақы қоры, мың теңге
Әкімшілік – басқару (АБП)					
Бас технолог	ИТР	1	300	300	3 600
Бас энергетик	ИТР	1	300	300	3 600
Өндіріс бөлімінің бастығы	ИТР	1	280	280	3 360
Техникалық бөлімнің бастығы	ИТР	1	280	280	3 360
Бас экономист	ИТР	1	260	260	3 120
ТББ бастығы	ИТР	1	260	260	3 120
Бас бухгалтер		1	260	260	3 120
Жиыны:		9	2 940	2 940	35 280
Зертхана, конструкторлық және технологиялық бюро және басқару емес сипаттағы басқа да бөлімшелер					
Қойма шаруашылығы					
Бастығы	ИТР	1	300	300	3600
Мастер	ИТР	1	280	280	3360
Нормалаушы	ИТР	1	250	250	3000
Қоймашы	МОП	2	250	500	6000
Еден жуушы	МОП	2	200	400	4800
Транспорт – шикізат учаскесі					
Бастығы	ИТР	1	350	350	4200
Мастер	ИТР	1	300	300	3600
Еден жуушы	МОП	2	200	400	4800
Жиыны:		11	2 130	2 630	33 360
Қосымша жұмыс ақысы					2 000
Әлеуметтік қажеттіліктерге аударымдар					1 000
Жалпы жиыны					36 360
Зауыт басқармасы бойынша барлығы					
Бастығы	ИТР	1	350	350	4200
Жауап бастығы	ИТР	1	320	320	3840
Ауысым шебері	ИТР	2	300	600	7200
Цех технологы	ИТР	2	275	550	6600
Механик	ИТР	1	250	250	3000
Учетчик	МОП	1	250	250	3000
Еден жуушы	МОП	1	200	200	2400
Жиыны:		9	1945	2520	30 240
Жалпы жиыны:					35 390
Зауыт бойынша барлығы:		36			127 790

Жалпы шығын мөлшерін анықтаймыз:

$$C = 484\,200\,000 + 24\,421\,163\,528 + 104\,400\,000 + 1\,403\,000\,000 = \\ = 26\,412\,763\,528 \text{ тг}$$

Кесте 20 – Өндіріс орынының жылдық шығыны

Жалпы көрсеткіштер	Көрсеткіштер мәні
Өнім көлемі	10 млн кума метр
1 кума метр бағасы	1570 тг
Жабдықтар шығыны	554 000 000 тг
Шикізат шығыны	4 606 379 438,776 тг
Жалақы	127 790 000 тг
Сумен және жылумен жабдықтау шығыны	47 040 000 тг
Жолды салуға кететін шығын	47 192 000 тг
Шығындар	5 382 401 438,8

Осылайша берілген мәләметтерді пайдалана отырып жылдық пайданы есептейміз:

Жылдық табыс (Т):

$$T = 10\,000\,000 \times 1570 = 15\,700\,000\,000 \text{ тг}$$

Жылдық таза пайда (П):

$$П = 15\,700\,000\,000 - 5\,382\,401\,438,8 = 10\,317\,598\,561,2 \text{ тг}$$

Рентабельдік

Рентабельдік дегеніміз — кәсіпорынның тиімділігін сипаттайтын экономикалық көрсеткіш. Ол белгілі бір кезең ішінде алынған пайданың, сол пайданы табуға жұмсалған шығындарға немесе инвестицияға қатынасын көрсетеді.

Рентабельдік кәсіпорынның табысты немесе тиімсіз жұмыс істеп жатқанын бағалауға мүмкіндік береді. Яғни, салынған әрбір 100 теңгеден қанша таза пайда түсіп жатқанын көрсетеді.

Рентабельдік формуласы:

$$\text{Рентабельдік (\%)} = (\text{таза пайда/шығындар}) 100\%$$

Рентабельділік (R):

$$R = (10\,317\,598\,561,2 / 5\,382\,401\,438,8) \times 100\% \approx 191,6\%$$

Өзін-өзі ақтау мерзімі:

Өзін-өзі ақтау = $5\,382\,401\,438,8 / 10\,317\,598\,561,2 \approx 0,52$ жыл

Кесте 21 - Техникалық – экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер, бірлік өлшемдер	Мәні
1. Кәсіпорынның жылдық қуаты -жылына табиғи бірліктерде өлшемдер, т, м ³ , дана, м ² және т.б	10 млн кума метр
2. Негізгі өнім құны, мың. б.	1570 тг/кума метр
3. Қор қайтарымы	0,52 жыл
. Рентабельділік, % - жалпы Р _о - өндірістік қорлардың Р _{о. ф} өнімдердің Р _{о. д}	191,6 %
. Жұмысшылардың саны, адам	36 адам
10. Мерзім өтелімділік коэффициенті Т _{ок} , жыл Т _{ок} = 1/Бо. Ф	0,52 жыл

5 Технологиялық процестерді автоматтандыру

Кәсіпорынның автоматтандыру жүйесінің сипаттамасы

Керамикалық дренаждық құбырларды өндіретін заманауи кәсіпорында автоматтандыру жүйесі өндірістің барлық негізгі және көмекші кезеңдерін қамтитын, басқарудың кешенді құрылымы ретінде қарастырылады. Бұл жүйенің мақсаты – еңбек өнімділігін арттыру, адам факторын азайту, өнім сапасының тұрақтылығын қамтамасыз ету және өндірістік шығындарды төмендету. Жобада автоматтандыру бүкіл технологиялық тізбекті қамтиды: шикізатты қабылдаудан бастап, дайын өнімді қоймаға жеткізгенге дейін.

1. Автоматтандырылған басқару жүйесінің (АБЖ) жалпы құрылымы

Зауытта орталықтандырылған автоматтандырылған басқару жүйесі (АБЖ) енгізіледі, ол бағдарламаланатын логикалық контроллерлерге (PLC), сенсорлар жүйесіне және операторлық интерфейстерге негізделген. АБЖ мынадай функцияларды орындайды:

- Шикізаттың берілуін және дозалануын басқару;
- Қоспаны араластыру мен ылғалдандыру процесін автоматтандыру;
- Экструзия мен кесу жылдамдығын бақылау;
- Пеш температурасы мен күйдіру уақытын басқару;
- Өнімді тасымалдау және сұрыптау операцияларын үйлестіру;
- Энергияны, суды, газды және басқа ресурстарды есепке алу;
- Ақаулар туралы хабарлама және дабыл жүйесі.

2. Өндіріс желісінің негізгі автоматтандырылған тораптары

-2а. Шикізатты қабылдау және дайындау

Қабылдау бункерлерінде орнатылған салмақ датчиктері арқылы шикізаттың массасы бақыланады.

Конвейерлік тасымалдау жүйесі инверторлық жетектермен жабдықталып, PLC арқылы реттеледі.

Дробилка мен диірмендерде айналу жылдамдығы мен ток жүктемесі бақыланады. Ақау туындаған жағдайда процесс автоматты түрде тоқтайды.

2-ә. Силос және дозалау блогы

Әрбір силоста деңгей өлшегіштер орнатылған.

Дозалау процесі жоғары дәлдіктегі электрондық таразылармен және электронды клапандармен іске асырылады.

Дозалау нәтижесі оператор пультіне шығарылады және архивтеледі.

2-б. Араластыру және ылғалдандыру

Араластырғышта айналу жылдамдығы, араластыру уақыты, ылғал деңгейі автоматты түрде бақыланады.

Влагомерлер мен су беру клапандары жүйемен байланысқан.

Процестің соңында дайын массада ылғалдылық $\pm 0.5\%$ дәлдікпен бақыланады.

2-в. Экструдер және кескіш қондырғы

Экструдерде вакуум деңгейі, масса беру қысымы, қозғалтқыш жүктемесі бақыланады.

Кескіш құрылғыда өнімнің ұзындығы оптикалық датчиктер арқылы өлшенеді, ал сервоқозғалтқыштар дәл кесуді қамтамасыз етеді.

Бұйымның әрбір сериясы бойынша деректер тіркеледі.

2-г. Пеш және жылу процестерін басқару

Туннельді пеште:

- Әрбір аймақта температура датчиктері (термопарлар) орнатылған;

- Газ жанарғыларының ашылу бұрышы, ауа-газ қатынасы, ағын жылдамдығы автоматты түрде реттеледі;

- PID-регуляторлар арқылы күйдіру қисығы сақталады.

Барлық температуралық режимдер SCADA жүйесінде бақыланып, жазылады.

2-ғ. Салқындату, түсіру және орау аймақтары

Вагонеткалардың қозғалысы, өнімді түсіру, паллетке салу, орау – барлығы автоматты желіде біріктірілген.

Көлік роботтары мен сенсорлар бұйымға зақым келтірмеу үшін дәлдікпен жұмыс істейді.

3. Ақпараттық жүйе және операторлық интерфейс

Оператор барлық желіні бір орталық пульттен (HMI панельдері) бақылай алады. Жүйеде:

- Қашықтан мониторинг және басқару мүмкіндігі бар;

- Жедел ақпараттық графиктер және есеп беру модульдері бар;

- Архивтеу жүйесі арқылы процестің бүкіл тарихын сақтау жүзеге асады;

- Ақау немесе ауытқу пайда болған жағдайда дабыл жүйесі іске қосылады.

4. Қауіпсіздік және резервтеу

Әрбір қондырғыда апаттық ажыратқыштар, температура мен қысым шектегіштер, төтенше сигнал беру құрылғылары қарастырылған.

Электрмен, газбен, сумен жабдықтауда резервтік желілер қарастырылған.

5. Автоматтандырудың экономикалық және технологиялық артықшылықтары

- Қызметкерлер саны азаяды, операторлардың жүктемесі төмендейді;

- Өнім сапасы тұрақтанады, адами қателік ықтималдығы азаяды;

- Энергия тұтыну тиімділігі артады, ысырап азаяды;

- Ақаулар ерте анықталады, жөндеу уақыты қысқарады;

- Өндіріс толық есепке алынатын, бақыланатын және қадағаланатын болады.

SCADA жүйесі және оның өндірістік қолданысы

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – бұл өндірістік процестерді бақылауға, деректерді жинауға және оларды визуалды түрде

басқаруға арналған заманауи автоматтандырылған жүйе. Бұл жүйе бүгінде түрлі салаларда, соның ішінде құрылыс материалдары, химия, металлургия, энергетика және су ресурстарын басқару сияқты өнеркәсіптік секторларда кеңінен қолданылып келеді. Оның басты ерекшелігі – технологиялық желінің әрбір буынын нақты уақытта қадағалап, қажет болған жағдайда операторға немесе автоматты түрде басқарушы әрекет жасауға мүмкіндік береді.

Аталмыш жүйенің негізінде деректерді жинау құрылғылары (датчиктер мен өлшеуіштер), бағдарламаланатын логикалық контроллерлер (PLC), орталық сервер және оператор панелі (HMI) орналасады. Бұл құрылғылар арасында тұрақты ақпараттық байланыс орнатылады. Жүйе өндірістің барлық кезеңінде температура, қысым, ылғалдылық, өнім көлемі сияқты маңызды параметрлерді бақылайды және нақты уақыт режимінде диспетчерлік орталыққа немесе оператордың пультіне жеткізеді. Бұл, өз кезегінде, технологиялық процестің тұрақтылығын қамтамасыз етіп қана қоймай, кенеттен пайда болатын ақауларға жылдам әрекет етуге мүмкіндік береді.

SCADA жүйесінің енгізілуі өндіріс тиімділігін арттырып, адам факторының ықпалын азайтады. Сонымен қатар ол энергия мен материалдық ресурстардың артық шығындарын қысқартып, сапаның біркелкі сақталуын қамтамасыз етеді. Архивтеу мен есепке алу функциялары арқылы ұзақ мерзімді талдау жүргізу де оңайлайды, бұл басқарушылық шешімдерді қабылдауда маңызды рөл атқарады.

Керамикалық құбыр өндіру сияқты күрделі әрі кезеңдері көп өндірісте SCADA жүйесі барлық учаскелерде: шикізатты қабылдау мен дозалаудан бастап, күйдіру пешіндегі температураны басқаруға дейін толық қолданылады. Тіпті дайын өнімді түсіру мен орау операциялары да осы жүйе арқылы бақыланып, үйлестіріледі. SCADA технологиясы кәсіпорынды цифрландыру жолындағы сенімді құрал болып табылады және оны қолдану арқылы өндіріс тұрақтылығы, сапа және қауіпсіздік деңгейі жаңа сатыға көтеріледі.

6 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы

Кез келген өндірістік кәсіпорында, әсіресе жоғары температурамен, шаңмен және қозғалмалы механизмдермен байланысты процестер орын алатын жерлерде, еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі – басты назардағы мәселе болып табылады. Керамикалық дренаждық құбырларды өндіру зауытында жұмысшылардың өмірі мен денсаулығын қорғау, өндірістік жарақаттар мен кәсіби аурулардың алдын алу мақсатында бірқатар ұйымдастырушылық, техникалық және санитарлық-гигиеналық шаралар кешені қарастырылған.

Өндірісте пайдаланылатын жабдықтар (экструдерлер, пештер, кескіш құрылғылар, конвейерлер және т.б.) электр жетектермен және жоғары температурамен жұмыс істейтіндіктен, барлық механизмдер қорғаныс қалқандарымен, авариялық ажыратқыштармен, жарық және дыбыстық дабылдармен жабдықталған. Жұмыс аймағындағы қауіпті орындарда қауіпсіздік белгілері орнатылып, персоналға арнайы нұсқаулықтар беріледі. Пештер мен экструдерлердің аймағында жоғары температураға байланысты жылуға төзімді жеке қорғаныс құралдарын (ЖҚҚ) қолдану міндетті: термоқолғаптар, қорғаныс алжапқыштар және көзілдіріктер.

Зауыттың барлық технологиялық желісі автоматтандырылған және SCADA жүйесімен жабдықталғандықтан, жұмысшының тікелей араласуы барынша азайтылған. Бұл жарақат алу қаупін төмендетіп, процестердің қауіпсіздігін арттырады. Қашықтан басқару пульттерінде авариялық түймелер және жабдықты дереу тоқтату жүйелері қарастырылған.

Шаңмен күресу үшін шикізатты ұсақтау, тасымалдау және экструзия учаскелерінде жергілікті сорғыш желдеткіштер мен шаң ұстағыш фильтрлер орнатылған. Сонымен қатар, цех ішінде механикалық желдету және ауа алмасу жүйесі жұмыс істейді, ол санитарлық нормаларға сай ауаның тазалығын қамтамасыз етеді.

Жұмыс орнындағы шу деңгейі де бақылауда ұсталады. Дыбыстық қысым деңгейі 85 дБ-ден аспауы тиіс. Қажет жағдайда шу сіңіргіш материалдармен қаптау, дыбыс өткізбейтін кабиналар және құлаққаптар пайдаланылады.

Жұмысшылар арнайы киіммен, аяқ киіммен және басқа да ЖҚҚ-мен толық қамтамасыз етіледі. Жылына екі рет медициналық тексеру, жаңа қызметкерлерге арналған алғашқы қауіпсіздік нұсқаулығы, өндіріс орнында – күнделікті кіріспе және мақсатты нұсқама жүргізу міндеттелген. Барлық қауіпсіздік құжаттары журнал түрінде тіркеліп, еңбек қорғау маманымен бақыланады.

Эвакуация жолдары, өртке қарсы құрылғылар (өрт сөндіргіштер, гидранттар, сигнализация жүйесі) және өртке қарсы оқшауланған өткелдер өндірістік нысандарда толықтай қарастырылған. Қызметкерлердің төтенше жағдай кезінде әрекет ету қабілетін арттыру мақсатында тоқсан сайын оқу-жаттығу жаттығулары өткізіледі.

Жоғарыда айтылған барлық шаралар жұмысшылардың еңбек жағдайларын жақсартуға, өндірістегі қауіпсіздікті қамтамасыз етуге және кәсіпорындағы еңбек өнімділігін арттыруға бағытталған. Бұл – заманауи өндірістің ажырамас бөлігі ретінде қарастырылып, өндірісті тұрақты және қауіпсіз ету үшін жүйелі түрде іске асырылады.

Керамикалық дренаждық құбырларды өндіретін зауыттағы өндірістік процестердің қауіптілігіне байланысты еңбекті қорғау жүйесі ҚР Еңбек кодексі, ҚР «Өндірістік қауіпсіздік туралы» заңы, сондай-ақ ҚР ҚНЖЕ 1.03-05-2001, ГОСТ 12.0.230-2007, СанПиН 3.01.008.97, ГОСТ 12.1.003-83, СОП-ҚТ-01/2023 стандарттарына сәйкес ұйымдастырылады.

1. Қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету

Зауытта қызмет ететін 36 жұмысшының барлығына еңбек қауіпсіздігі бойынша бастапқы және қайталама нұсқамалар өткізіледі. Бұл процестер СОП-ҚТ-01/2023 стандарты бойынша регламенттелген, журналдарда тіркеледі. Барлық технологиялық қондырғылар ГОСТ 12.2.003-91 бойынша қорғаныс элементтерімен, жедел тоқтату түймелерімен және авариялық сигнал беру құрылғыларымен жабдықталады.

2. Шаң және газ қауіптілігі

Шикізатты ұсақтау, тасымалдау және экструзия процестері кезінде бөлінетін шаңдар (фосфорлы шлак пен бентонит негізінде) 3-сыныпты қауіптілікке жатады. ГОСТ 12.1.005-88 бойынша жұмыс аймағындағы рұқсат етілген шаң концентрациясы 6 мг/м^3 аспауы тиіс. Осыған байланысты жергілікті сорғыштар, фильтр-блоктар, сондай-ақ SCADA жүйесіне қосылған ауа сапасы сенсорлары орнатылады. Қауіпті аймақтарда жұмыс істейтін қызметкерлер FFP2 немесе FFP3 деңгейіндегі респираторлармен қамтамасыз етіледі.

3. Жоғары температуралармен жұмыс істеу

Туннельді пеште температура 950°C жетеді. Пештер маңындағы жұмысшылар ГОСТ 12.4.250-2013 талаптарына сәйкес термоқолғап, көзілдірік, жылуға төзімді аяқ киім және қызуға қарсы арнайы киімдермен жабдықталады. Пеш корпусы отқа төзімді шамот кірпішпен қапталып, сыртқы бетіндегі температура ГОСТ 12.1.025-80 бойынша 45°C -тан аспауы тиіс.

4. Шу мен діріл

Құбырларды қалыптау, ұсақтау және диірмен бөлімшелерінде шығатын дыбыс деңгейі ГОСТ 12.1.003-83 бойынша 85 дБА аспауы керек. Құрал-жабдықтар дыбыс жұтатын корпустармен жабдықталып, қызметкерлерге шуға қарсы құлаққаптар ($\text{SNR} \geq 27 \text{ дБ}$) ұсынылады. Егер ауысым бойы орташа шу деңгейі $> 80 \text{ дБ}$ болса, бұл міндетті болады.

5. Жұмыс орнының микроклиматы

Жұмыс аймағындағы температура, ылғалдылық және ауа жылдамдығы СанПиН 3.01.008.97 және ҚР ҚНЖЕ 2.01-05-2002 бойынша мынадай болуы тиіс:
-температура: $+18...+24^\circ\text{C}$

-салыстырмалы ылғалдылық: 40–60%

-ауа қозғалысы: 0.2–0.5 м/с

Жалпы алғанда, желдету жүйесі цех көлеміне (мысалы, $186 \text{ м} \times 42 \text{ м} \times 10 \text{ м} = 78\,120 \text{ м}^3$) шаққанда кемінде 2 еселік ауа алмасуды қамтамасыз етуі керек. Бұл – $156\,240 \text{ м}^3/\text{сағ}$ желдету көлемі деген сөз.

6. Электр қауіпсіздігі

Барлық құрылғылар ГОСТ 12.1.019-79 және ПУЭ (электр қондырғылары ережелері) талаптарына сай жерге тұйықталған, жабдықта І қорғаныс класы қолданылады. Басқару шкафтарында автоматты өшіргіштер, УЗО құрылғылары, және жарық диодты ескерту белгілері орнатылады.

7. Өрт қауіпсіздігі

Жанғыш заттар мен газ отын қолданылатын болғандықтан, өрт қауіпсіздігі ҚР Өрт қауіпсіздігі ережелері 2021, ГОСТ 12.1.004-91 негізінде орындалады. Құрылғылар арасында 1,5 м-ден кем емес өртке төзімді өткелдер сақталады. Әрбір 100 м^2 аумаққа кемінде 1 өрт сөндіргіш орнатылады. Пеш пен газ жүйесі аймағында газ дабылдары мен автоматты өшіру клапандары жұмыс істейді.

8. Медициналық және санитарлық шаралар

Жұмысшылар жылына екі рет медициналық тексеруден өтеді. Өндірістік аймақтан бөлек, зауытта душ, киім ілетін бөлме, демалыс бөлмесі және алғашқы медициналық көмек көрсету пункті қарастырылған (ГОСТ 12.1.005-88). Санитарлық талаптарға сәйкес, әрбір 15 жұмысшыға кемінде 1 душ орны және 1 дәретхана кабинасы болуы қажет.

9. Оқыту және СОП талаптары

Жұмысшылар қауіпсіз жұмыс істеу үшін СОП-КТ-01/2023, СОП-ӨҚ-02/2022 стандарттарына сәйкес нұсқамадан өтеді. Әрбір жұмыс орны бойынша жеке қауіпсіздік паспорты және жабдықты пайдалану регламенті жасалған. Барлық нұсқама журналдары өндіріс шеберлері мен қауіпсіздік инженері тарапынан жүйелі түрде жүргізіледі.

Осы бөлімде келтірілген барлық шаралар халықаралық және отандық стандарттарға сәйкес әзірленіп, зауыттағы еңбек жағдайының қауіпсіздігін арттыруға, өндірістегі жарақаттар мен кәсіби аурулардың алдын алуға бағытталған. Еңбекті қорғау – өндірістің басты құрамдас бөлігі ретінде жүйелі түрде жүзеге асырылып отырады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада жылына 30 миллион дана дренаждық керамикалық құбыр өндіретін зауыттың технологиялық құрылымы мен өндірістік сызбасы жасалды. Негізгі мақсат — жоғары сапалы, ұзақ мерзімді және экологиялық таза дренаж өнімін үздіксіз әрі тиімді жолмен өндіру болып табылады.

Зауыттың технологиялық шешімі дәстүрлі тәсілдерден ерекшеленеді. Керамикалық бұйымдарды өндіруде қалыптасқан тәсілде кептіру мен күйдіру бөлек агрегаттарда жүзеге асырылса, бұл жобада екі кезеңді бір пеш ішінде — біртұтас туннельді құрылымда жүзеге асыру қарастырылды. Мұндай тәсіл өндірістік циклді қысқартуға, жабдық санын азайтуға және энергия тұтынуды оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Өндіріс процесі бастапқы шикізатты қабылдаудан басталып, оның ұсақталуы, диірмен арқылы ұнтақталуы, дозалау мен араластыру, экструзия арқылы құбыр қалыптау, дәл кесу, автоматты отырғызу және соңында пеш арқылы бірізді сатылап кептіру және күйдіру арқылы жүзеге асады. Бұл процестің тиімділігі алдын ала жасалған материалдық баланс, өнімділік және уақыттық диаграммалар арқылы дәлелденді.

Шикізат ретінде қолданылатын фосфорлы шлак пен бентонитті саз — экологиялық жағынан қауіпсіз, термиялық қасиеті жоғары және қолжетімді материалдар болып табылады. Олардың қоспасы қажетті пластикалық қасиетке ие, ал қалыпталған бұйымдар күйдіруден кейін жоғары беріктік пен тығыздық көрсетеді.

Процеске толық автоматтандыру енгізу арқылы өнімнің сапасын тұрақтандыру, өндірістік шығындарды азайту және адам еңбегін барынша жеңілдету мүмкіндігі туады. SCADA негізіндегі басқару жүйесі әрбір кезеңді нақты бақылап, бұзушылықтарды ерте анықтауға мүмкіндік береді.

Өндірістік процестің мұндай конфигурациясы Қазақстанда кең таралмағанымен, оның өндірістік және технологиялық тұрғыдан тиімділігі жоғары. Бұл жобада ұсынылған шешімдер отандық керамикалық индустрияны жаңғыртуға және автоматтандырылған, энергия үнемдейтін өндіріс үлгісін қалыптастыруға бағытталған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Домокеев А. Г. Құрылыс материалдары. Құрылыс жоғары оқу орындарына арналған оқулық. – М.: Жоғары мектеп, 1988. – 495 б.
- 2 Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы, «Қазақстан-2050» стратегиясы.
- 3 Жәкіпбеков Ш. Қ., Шағатаев Б. А., Алтаева З. Н., Ибраимбаева Г. Б., Сартаев Д. Т. Құрылыс материалдары, бұйымдары мен құрылымдары зауыттарын жобалау: 5B073000 – «Құрылыс материалдары, бұйымдары мен құрылымдарын өндіру» мамандығы бойынша дипломдық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Алматы: ҚазҚСҒЗИ, 2008. – 37 б.
- 4 Батыс Қазақстан облысының кең таралған пайдалы қазбаларының таралу картасы. – Алматы, 2006.
- 5 МЕМСТ 286-82. Кәріздік керамикалық құбырлар. 1991 ж., 1983-01-01 бастап.
- 6 Кошляк Л. Л., Калиновский В. В. Құрылыс керамика бұйымдарын өндіру. – М.: Жоғары мектеп, 1985. – 355 б.
- 7 Мороз И. И. Құрылыс керамикасының технологиясы. Оқу құралы. – М.: ЭКОЛИТ, 2011. – 384 б.
- 8 Коптев Д. В., Орлов Г. Г. Құрылыс саласындағы еңбек қауіпсіздігі: Оқу құралы. – М.: АСВ баспасы, 2003. – 352 б.
- 9 Пчелинцев В. А., Виноградов Д. В., Коптев Д. В. Құрылыс бұйымдары мен құрылымдарын өндіруде еңбекті қорғау. «Құрылыс материалдары, бұйымдары мен құрылымдарын өндіру» мамандығы студенттеріне арналған оқулық. – М.: Жоғары мектеп, 1986. – 311 б.
- 10 Тажигулова Б. Қ., Жумагулова Р. Е. Еңбекті қорғау. «Еңбекті қорғау» пәні бойынша күндізгі және сырттай оқитын студенттерге арналған практикалық сабақтар мен СРСП өткізуге арналған әдістемелік нұсқаулар. – Алматы: ҚазҚСҒЗИ, 2008. – 46 б.
- 11 Карякин Р. Н., Солнцев В. И. Өндірістік электр қондырғыларының жерге тұйықтау құрылғылары: Электромонтажшының анықтамалығы. – М.: Энергоиздат, 1989. – 210 б.
- 12 ҚНЖЕ 2.01.02-85. Өртке қарсы нормалар. – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 13 б.
- 13 Наврезов Ш. А. Қабырға, әрлеу және оқшаулағыш материалдар зауыттарын жобалау. 4304 – «Бұйымдар мен құрылымдарды өндіру» мамандығы бойынша дипломдық жобаның сәулеттік-құрылыс бөлігін орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Алматы: ҚазҚСҒЗИ, 1997. – 41 б.
- 14 ҚНЖЕ 2.01.01.-82. Құрылыс климатологиясы және геофизика. – М.: Құрылыс баспасы, 1983. – 136 б.
- 15 Перегудов В. В., Роговой М. И. Құрылыс бұйымдары мен бөлшектерінің технологиясындағы жылу процестері мен қондырғылары: Жоғары оқу орындарына арналған оқулық. – М.: Құрылыс баспасы, 1983. – 416 б.

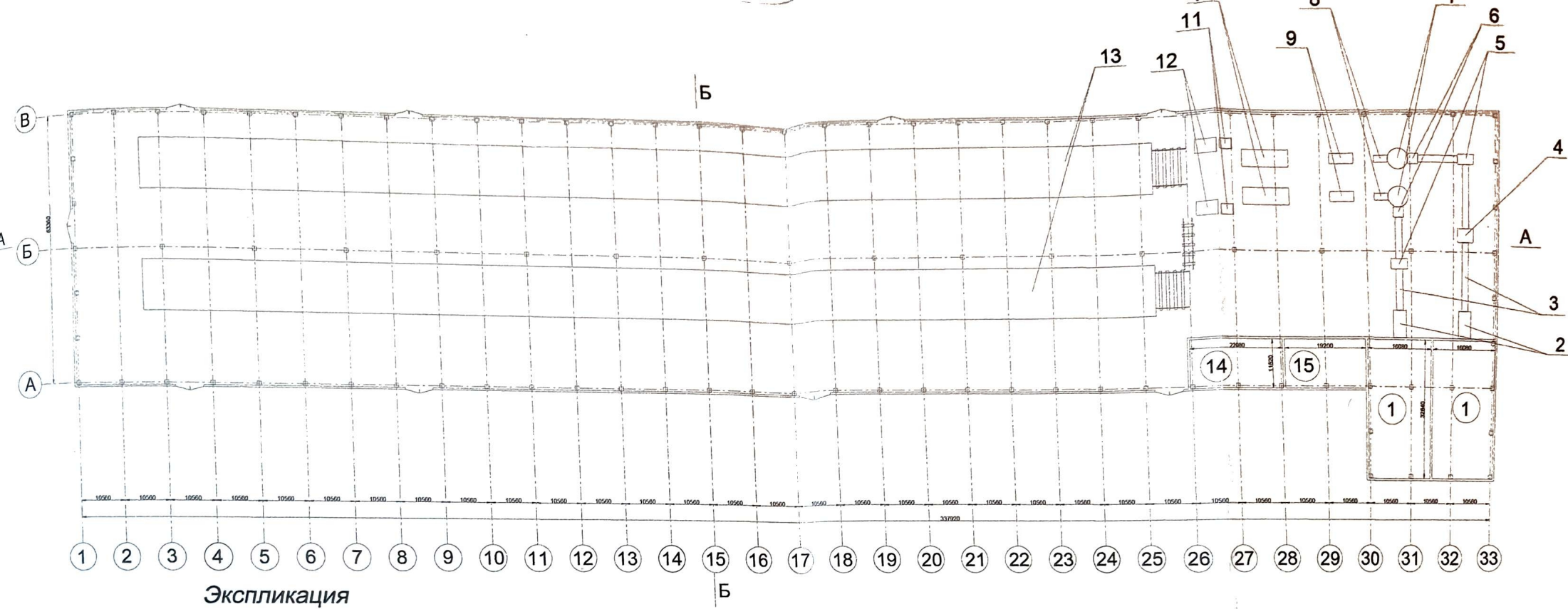
16 Сартаев Д. Т., Байсариева А. М. Құрылыс материалдары мен бұйымдары зауыттарының өндірістік пештері мен кептіргіш қондырғыларын жобалау. «Процестер мен аппараттар II» пәні бойынша курстық жұмыс және дипломдық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Алматы: ҚазҚСҒЗИ, 2008. – 52 б.

17 Вагина Ж. В. Өндірістік процестерді автоматтандыру. «Автоматтандыру» бөлімі бойынша дипломдық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Алматы: ҚазҚСҒЗИ, 2003. – 35 б.

18 Вагина Ж. В. Автоматика және өндірістік процестерді автоматтандыру: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҚСҒЗИ, 1996. – 92 б.

19 Шагатаев Б. А. 5B073000 – «Құрылыс материалдары, бұйымдары мен құрылымдарын өндіру» мамандығына арналған дипломдық жобаның экономикалық бөлімін орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Алматы: ҚазҚСҒЗИ, 2011. – 31 б.

20 ҚР ҚН 8.02-01-2002. Техникалық-экономикалық негіздеме кезеңінде құрылыстың есептік құнын анықтау тәртібі. Ресми басылым.

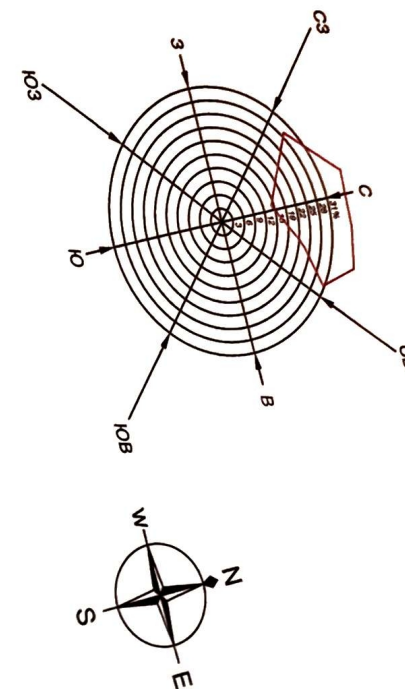
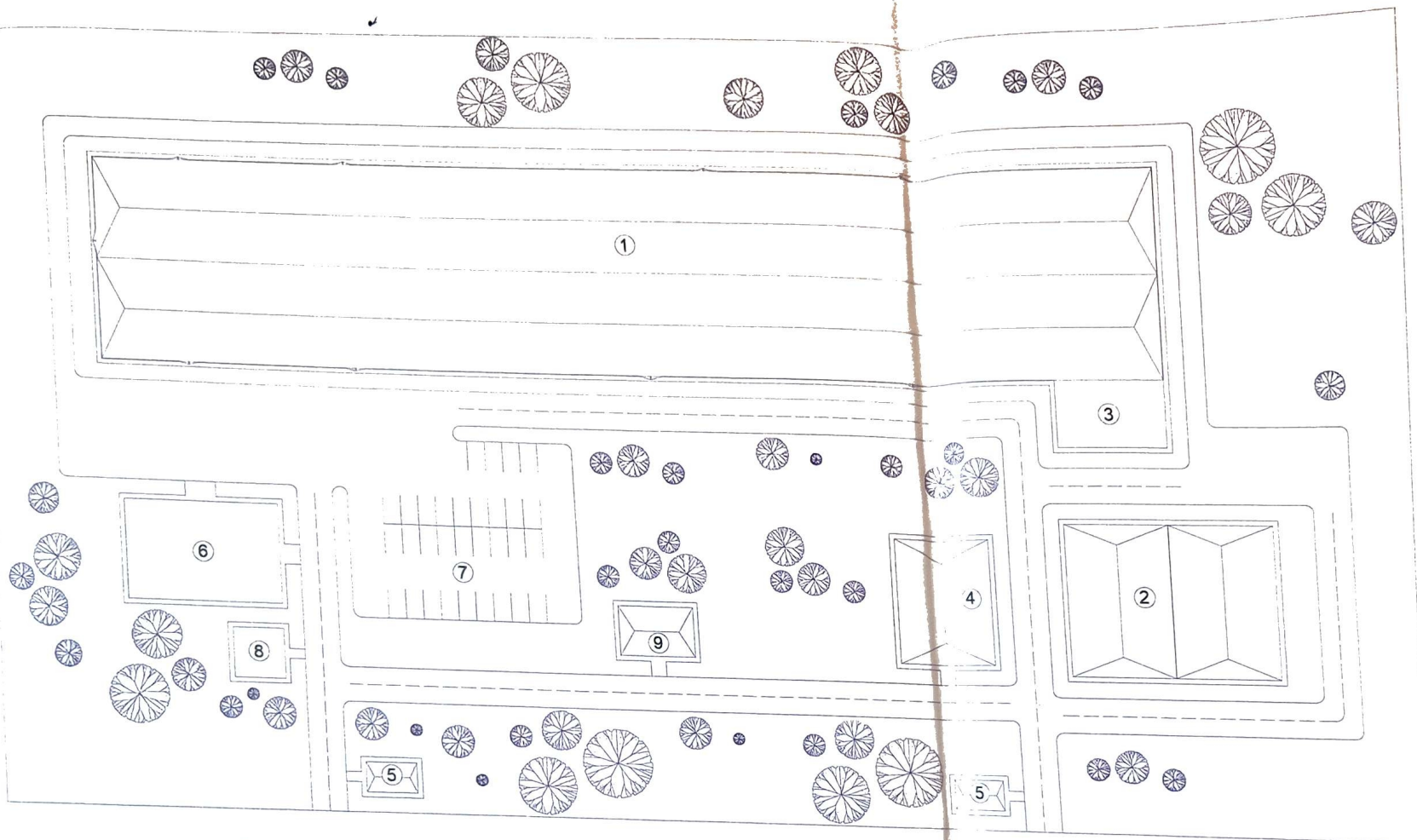


Экспликация

№	Атауы
1	Шикізат қоймасы
2	Қабылдағыш бункері
3	Ленталы тасымалдағыш
4	Жақты ұсақтағыш
5	Майда ұнтақтағыш диірмен
6	Вертикальды тасымалдағыш
7	Сақтағыш силос
8	Шнекті ылғалдандырғыш
9	Қос жақты араластырғыш
10	Вакуумды экструдер
11	Кескіш құрылғы
12	Автомат отырғызғыш
13	Туннельді пеш
14	Административтік бөлме
15	бакылау

SU - 6807302- Құрылыс инженериясы - 202 5 - ДЖ					
Шымкент қаласындағы өнімділігі жылына 10 млн құма метр дренажды керамикалық құбыр шығаратын зауыт жобасы					
Цехтың жоспары					
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні
Каф.мөңгер.			Шаяхметов С.Б.		09.06
Жетекші			Жүленисов М.Т.		09.06
Норм.бақыл.			Оспанова А.		09.06
Сапа бақыл.			Джеттисбаева А.		09.06
Орындаған			Абдіманап Н.С.		09.06
				Кезең	Бет
				ДЖ	1
				Беттер	5.
"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы					

Цехтың бас жоспары
масштаб 1:1000

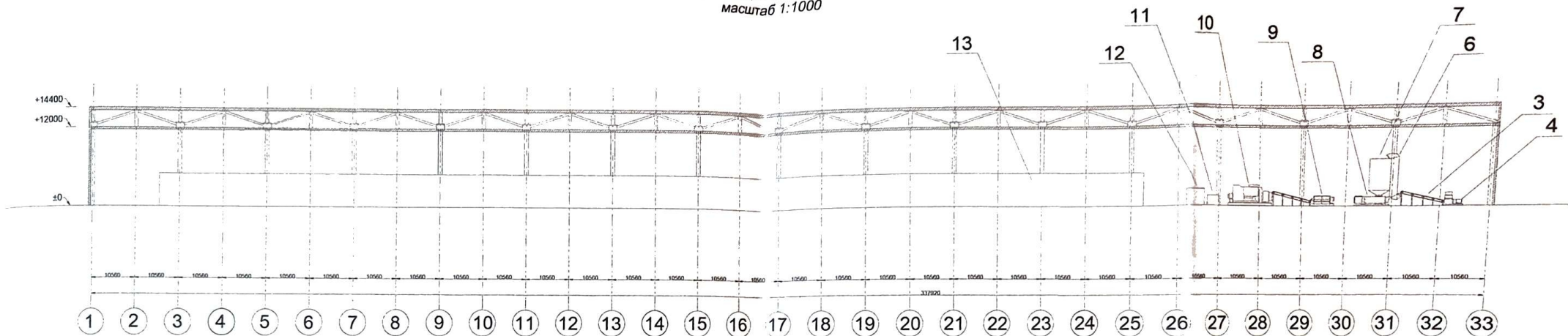


Экспликация

№	Атауы
1	Өндіріс цехы
2	Шикізат қоймасы (сыртқы)
3	Шикізат қоймасы (ішкі)
4	ӨТК - Өкімшілік-тұрмыстық корпус
5	Бақылау-өткізу пункті
6	Дайын өнім қоймасы
7	Автотұрақ
8	Өрт қауіпсіздігі орыны
9	Зертхана

						SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ		
						Шымкент қаласындағы өнімділігі жылына 10 млн кума метр дренажды керамикалық құбыр шығаратын зауыт жобасы		
						Цехтың бас жоспары		
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Көзет	Бет	Беттер
Каф.мәңгер.			Шаяхметов С.Б.	Шаяхметов С.Б.	09.06	ДЖ	2	5
Жетекші			Жугинисов М.Т.	Жугинисов М.Т.	09.06			
Норм.бақып.			Оспанова А.Т.	Оспанова А.Т.	09.06			
Сапа бақып.			Джамисбаева А.Ж.	Джамисбаева А.Ж.	09.06			
Орындаған			Абдіманап Н.С.	Абдіманап Н.С.	09.06			
						"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы		

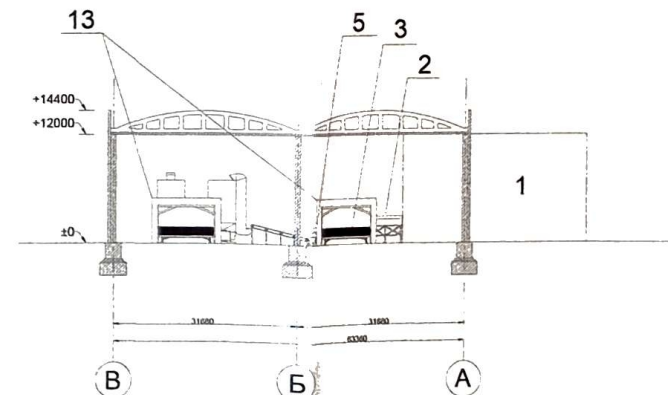
Цехтың қима көріністері
масштаб 1:1000



Қима А-А

Экспликация

№	Атауы
1	Шикізат қоймасы
2	Қабылдағыш бункері
3	Ленталы тасымалдағыш
4	Жақты ұсақтағыш
5	Майда ұнтақтағыш диірмен
6	Вертикальды тасымалдағыш
7	Сақтағыш силос
8	Шнекті ылғалдандырғыш
9	Қос жақты араластырғыш
10	Вакуумды экструдер
11	Кескіш құрылғы
12	Автомат отырғызғыш
13	Туннельді пеш
14	Административтік бөлме
15	Компьютерлік бақылау орыны



Қима Б-Б

SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ

Шымкент қаласындағы өнімділігі жылына 10 млн кума метр
дренажды керамикалық құбыр шығаратын зауыт жобасы

Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні	Кезең	Бет	Беттер
Каф. меңгер.			Шаяхметов С.Б.	<i>[Signature]</i>	02.06	ДЖ	3	5
Жетекші			Жүленисов М.Т.	<i>[Signature]</i>	02.06			
Норм. бақыл.			Оспанова А.	<i>[Signature]</i>	02.06			
Сапа бақыл.			Джәтписбаева А.	<i>[Signature]</i>	02.06			
Орындаған			Абдіманап Н.С.	<i>[Signature]</i>	02.06			

Цехтың қима көріністері

"ҚЖҚМ" кафедрасы
СИ 21-1к тобы

Технологиялық карта

Құбыр түрі	Ішкі диаметрі, мм	Қабырға қалыңдығы, мм	Сыртқы диаметрі, мм	Салмағы, кг	Ұзындығы, мм	Тығыздығы, кг/м³
75 	75	13	101	2,16	333	1800
100 	100	15	130	3,24	333	1800
150 	150	20	190	6,3	333	1800

Материалдар, бірлік өлшемдер	Шикізат шығыны, т	материалдардың құны			Жалпы шығыны, тг
		Нарықтық бағасы	Қымбаттау коэффициенті	Бағаларды қайта есептеу индексі	
1. Бентонит сазы, т	50 512	75 000 тг/т	0,3	50 000 тг	3 788 400 000
2. Фосфор қожысы, т	107 830	7500 тг/т	0,3	5000 тг	808 725 000
3. Су	27 276,7	134 тг/м³	0,2	132тг	9 254 438,776
Барлығы	185 618,7	82 634	0,8	55 132	4 606 379 438,776

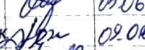
№	Қондырғы	Модель	Өнімділігі, т/сағ	Саны, дана
1	Қабылдағыш бункер	БС-10	-	2
2	Тас шығаратын біліктер	СМД-109	18,5	1
3	Жұқа ұнтақтайтын білік	СМД-500	27	2
4	Силос	45	45	2
5	Екі білікті араластырғыш	СГ-2		2
6	Шнекті ылғалдандырғыш	ДШ-1.5	25	2
7	Вертикалды тасымалдағыш	ВТ-500	20	2
8	Вакуумды экструдер	СМ-443А	5000 дана/сағ	2
9	Кескіш қондырғы	КРОК 46-14	5000 дана/сағ	2
10	Автомат-отырғызғыш	СМК-1062А	3600 дана/сағ	2
11	Автомат-түсіргіш	СМК-127	10000 дана/сағ	1
12	Автомат пакеттеуші	СМК-432	7500 дана/сағ	1

Бентонит сазы, т			Фосфор қожысы, т			Бұйым шығуы, (мың дана)		
жыл	тәулік	сағ	жыл	тәулік	сағ	жыл	тәулік	сағ
50512	150,8	9,4	107830	321,8	20,2	30 000	89,5	3,7

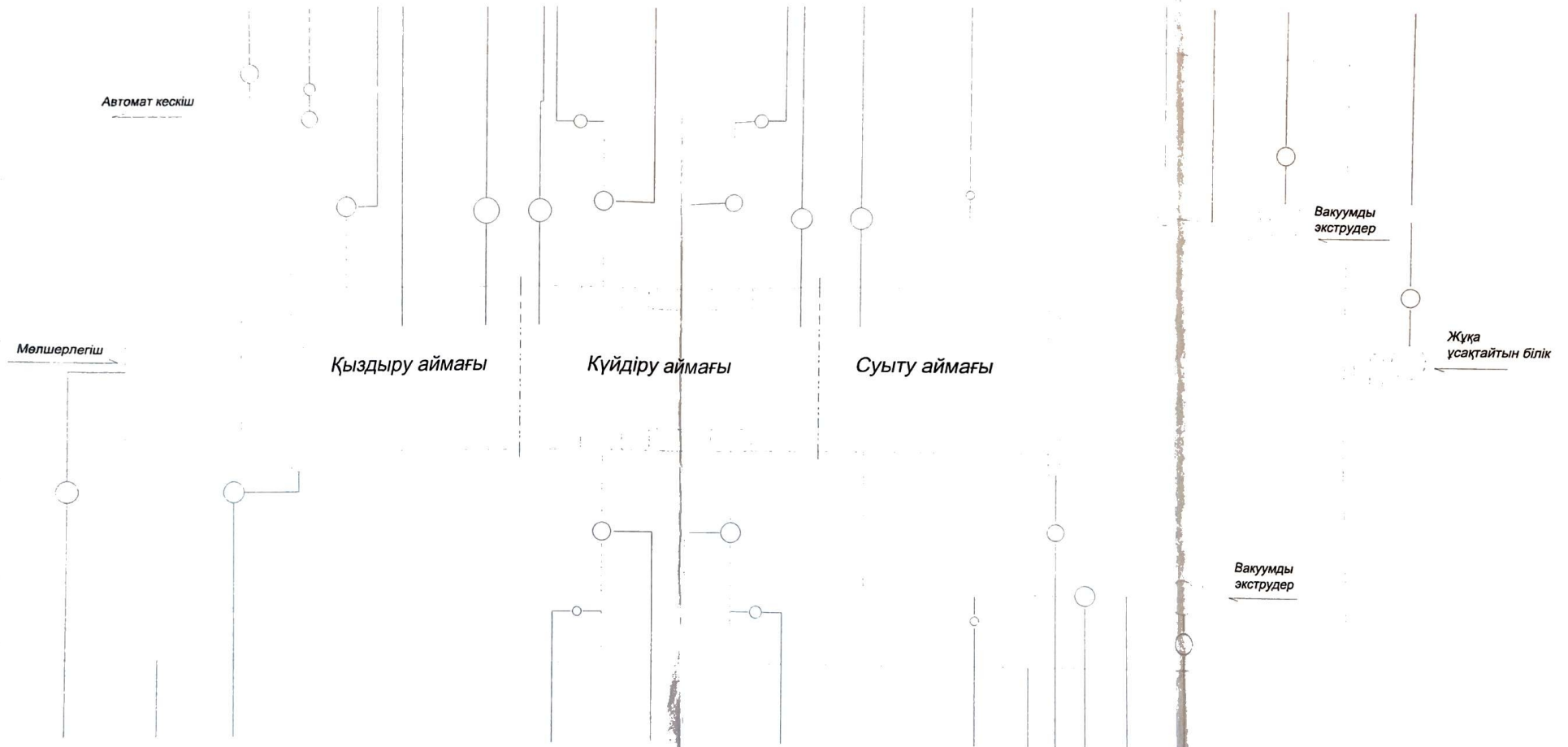
КІРІС	ШЫҒЫН
1. Қоймаға шикі заттың кірісі: Бентонит сазы – 50 512 т Фосфор қожысы – 107 830 т	1. Қоймаға дайын өнімнің кірісі – 124200т 2. Қайтарымсыз жоғалулар: күйдіру кезіндегі жоғалу – 10448 т пеште күйдіру кезіндегі – 6537 т кептіру кезінде – 2838 т тасымалдау кезінде – 1433 т шикі затты өңдеу кезінде – 1583 т
2. Технологиялық судың кірісі – 27276,7 т	3. Технологиялық судың жоғалуы – 2479,7 т 4. Ылғалдың булануы: кептіру бөлімінде – 31090 т күйдіру бөлімінде – 4301
Барлығы: 185 618,7 т	Барлығы: 184 909,7 т

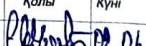
Көрсеткіштер, бірлік өлшемдер		Мәні
1. Кәсіпорынның жылдық қуаты -жылына табиғи бірліктерде өлшемдер, т, м³, дана, м² және т.б		10 млн кума метр
2. Негізгі өнім құны, мың.б.		1570 тг/кума метр
3. Қор қайтарымы		0,52 жыл
Рентабельділік, % жалпы Р _о өндірістік қорлардың Р _{о.ф} өнімдердің Р _{о.д}		191,6 %
Жұмысшылардың саны, адам		36 адам
10. Мерзім өтелімділік коэффициенті Т _{ок} , жыл Т _{ок} = 1/Б _{о.ф}		0,52 жыл

№	Қондырғы	Модель	Өнімділігі, т/сағ	Саны, дана
1	Қабылдағыш бункер	БС-10	-	2
2	Тас шығаратын біліктер	СМД-109	18,5	1
3	Жұқа ұнтақтайтын білік	СМД-500	27	2
4	Силос	45	45	2
5	Екі білікті араластырғыш	СГ-2		2
6	Шнекті ылғалдандырғыш	ДШ-1.5	25	2
7	Вертикалды тасымалдағыш	ВТ-500	20	2
8	Вакуумды экструдер	СМ-443А	5000 дана/сағ	2
9	Кескіш қондырғы	КРОК 46-14	5000 дана/сағ	2
10	Автомат-отырғызғыш	СМК-1062А	3600 дана/сағ	2
11	Автомат-түсіргіш	СМК-127	10000 дана/сағ	1
12	Автомат пакеттеуші	СМК-432	7500 дана/сағ	1

SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ					
Шымкент қаласындағы өнімділігі жылына 10 млн кума метр дренажды керамикалық құбыр шығаратын зауыт жобасы					
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні
Каф. меңгер.		Шаяхметов С.Б.			09.06
Жетекші		Жугинисов М.Т.			09.06
Норм. бақыл.		Оспанова А.Т.			09.06
Сапа бақыл.		Джеттисбаева А.Ж.			09.06
Орындаған		Абдіманап Н.С.			09.06
Технологиялық карта					
Кезең		Бет		Ба	
ДЖ		4			
"ҚЖҚМ" кафедра СИ 21-1к тобы					

Автоматтандыру



SU - 6B07302- Құрылыс инженериясы - 2025 - ДЖ					
Шымкент қаласындағы өнімділігі жылына 10 млн қума метр дренажды керамикалық құбыр шығаратын зауыт жобасы					
Өлш.	Саны	Бет	Құжат	Қолы	Күні
Каф. меңгер.	Шаяхметов С.Б.				09.06
Жетекші	Жугинисов М.Т.				09.06
Норм. бақып.	Оспанова А.Т.				09.06
Сапа бақып.	Джеттисбаева А.Ж.				09.06
Орындаған	Абдіманап Н.С.				09.06
Автоматтандыру				Кезең	Бет
				ДЖ	5
"ҚЖҚМ" кафедрасы СИ 21-1к тобы					

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жоба бойынша

(жұмыс түрі аты)

Абдіманап Нұрқана Серікұлы

(білім алушының А.Ә.Т.)

6B073202 - Құрылыс инженерия

(ББ атуы және шифры)

Тақырыбы: «Шымкент қаласында жылына 10 млн кума метр дренажды керамикалық құбыр өндіретін зауыт»

Орындалды:

- а) ____ парақтағы графикалық бөлім
- б) ____ беттен тұратын түсіндірмелік жазба

Жұмысқа ескертулер

«Керамикалық дренажды құбыр өндіретін зауытты жобалау» тақырыбындағы дипломдық жобада студент шикізатты дайындаудан бастап, дайын өнімді алуға дейінгі толық өндірістік циклді тиімді ұйымдастыру жолдарын қарастырған. Жұмыста фосфорлы шлак пен бентонит сазын қолдану арқылы арзан әрі экологиялық қауіпсіз керамикалық құбыр алу технологиясы негізделіп, өндіріс процесі кезең-кезеңімен сипатталған.

Дипломдық жұмыстың ерекшелігі — күйдіру мен кептіру процестерін бір пеш ішінде біріктіру. Бұл әдіс өндірістік шығындарды азайтып, процесті автоматтандыру деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, жобада SCADA жүйесін қолдану арқылы зауытты басқарудың заманауи шешімдері ұсынылған.

Өндірістік диаграммалар, материалдық баланс, экономикалық тиімділік және автоматтандыру шешімдері нақты әрі дәлелді түрде есептеліп, дипломдық жұмыс құрылымдық және мазмұндық жағынан талаптарға толық сай.

Жұмысты бағалау

Цех бөлмесі қолданылатын салалық нормалар мен ережелерге (СНиП) сәйкес келеді. Керамикалық дренажды құбыр өндірісіне арналған кәсіпорынның бас жоспарын әзірлеу кезінде өндірістік учаскелер арасындағы функционалды - технологиялық байланыстар, негізгі адам және жүк ағымдарының бағыттары, өндірістің санитарлық сипаттамалары, табиғи-климаттық факторлар және құрылыс экономикасы талаптары ескерілген.

"Қ. И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ"
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

Жұмыс дипломдық жобаларға қойылатын талаптарға сәйкес келеді/сәйкес келмейді, "өте жақсы/жақсы/қанағаттанарлық" және оның авторы Абдіманап Н.С.— 6B07302 - "Құрылыс инженериясы" білім беру бағдарламасы бойынша "техника және технологиялар бакалавры" академиялық дәрежесін беру.

Рецензент

Қауымдастырылған профессор, зерттеуші
(лауазымы, оқу дәрежесі, атағы)

 Орынбеков Е.С.

(КОЛЫ)

«15» 06.

2025 ж.



ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жобаға

(жұмыс түрінің атауы)

Абдіманап Нұрқанат

(оқушының Т.А.Ж.)

6B07302 «Құрылыс инженерия»

(мамандықтың атауы және шифрі)

Дипломдық жобаның тақырыбы: Шымкент қ. жылына 10 млн кума метр жылына дренаж құбырларын өндіретін зауыт.

Жер асты суларының деңгейін төмендету егін жерлер үшін маңызды мәселе болып табылады. Ол үшін дренаждық жүйелер салынады. Дренаждық жүйелерді құру үшін пластикалық және керамикалық құбырлар қолданылады. Бұл дипломдық жобада дренаж құбырлары құрамында 70% фосфор қожысы және 30% бентонит сазы бар керамикалық массадан жасалады. Өндірістік қалдықты пайдалану арқылы беріктілігі жоғары және бағасы төмен бұйымдар алынады. Шікізаттардың барлығы Шымкент қаласына жақын орналасқан, содықтан дренаж құбырларын өндіру тиімді болады.

Дренаж құбырларын иілімді тәсілмен өндірудің технологиялық сұлбасы құрастырылған және баяндалған. Жобада технологиялық бөлім толық көлемде орындалған. Сұлбаға сәйкес жабдықтар таңдалған және есептелген. Графикалық бөлімде бас жоспар, технологиялық цехтің жоспары мен қималары және жабдықтардың технологиялық сұлба бойынша орналасуы көрсетілген.

Абдіманап Нұрқанат университетте оқу кезінде өзін оң жағынан көрсетті. Барлық оқу пәндерін игеріп, алған білімдерін пайдаланып, қалыптасқан маман ретінде дипломдық жобаны жақсы деңгейде орындап шықты.

Дипломдық жоба 85 % «жақсы» бағамен бағаланады, ал оның авторы Абдіманап Н. 6B07302 «Құрылыс инженерия» мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежені алуға лайықты.

Дипломдық жобаның
жетекшісі, т.ғ.д.,
«Құрылыс және құрылыс материалдар»
кафедрасының профессоры



М.Т. Жүгінісов

«4» мамыр 2025 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абдіманап Нұрқанат Серікұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Шымкент қ. жылына 10 млн куба метр дренаж құбырларын өндіретін зауыт.

Научный руководитель: Марат Жугинисов

Коэффициент Подобия 1: 10.9

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 59

Знаки из здругих алфавитов: 37

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

☐ Обоснование:

Дата


9.06.25


А. Досталиева
проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абдіманап Нұрқанат Серікұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Шымкент қ. жылына 10 млн куба метр дренаж құбырларын өндіретін зауыт.

Научный руководитель: Марат Жугинисов

Коэффициент Подобия 1: 10.9

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 59

Знаки из здругих алфавитов: 37

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

☐ Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой