

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени
К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и Строительства имени Т. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

1934

Алангузова Альбина Тлеккабыловна

Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м³ в
год с расположением в городе Уральск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 5B073000 – Производство строительных материалов, изделий и
конструкций

Алматы, 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени
К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и Строительства имени Т. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

1934

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой «СиСМ»

докт. техн. наук

 Акмалаев К.А.

« 25 » 05 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью
20 000 м³ в год с расположением в городе Уральск»

по специальности 5В073000 – Производство строительных материалов, изделий
и конструкций

Выполнил



Алангузова Альбина Тлеккабыловна

Рецензент

ФИО
« » 2020 г.

Руководитель

к.т.н., ассоц. профессор

 Алтаева З.Н.

« 25 » 05 2020 г.

Алматы, 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени
К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и Строительства имени Т. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

5В073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Строительство и
строительные материалы»
докт. техн. наук

 Акмалаев К.А.
« 27 » 01 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Алангузовой Альбине Тлеккабыловне

Тема: Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью
20 000 м³ в год с расположением в городе Уральск

Утверждена приказом Ректора Университета №762-п от «27» 01 2020 г.

Срок сдачи законченной работы «31» 05 2020 г.

Исходные данные к дипломному проекту: задание на дипломный проект,
сырьевые материалы, район строительства

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) технологическая часть
- б) расчетная часть
- в) вопросы автоматизации технологических процессов
- г) архитектурно-строительная часть
- д) вопросы контроля качества продукции
- е) вопросы безопасности жизнедеятельности и охраны труда
- ж) расчет экономической эффективности разработки

Перечень графического материала: представлены 6 чертежей

Рекомендуемая основная литература: из 16 наименований

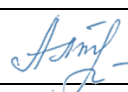
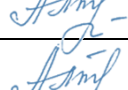
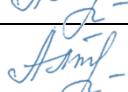
ГРАФИК

Подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю	Примечание
Технологическая (технологическая схема и ее описание)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Теплотехническая (расчет теплотехнического оборудования)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Архитектурно-строительная (конструктивное решение основного производственного цеха)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Автоматика и автоматизация (автоматизация технологических процессов)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Технико-экономическая (расчет основных технико-экономических показателей)	27.01.2020 – 25.05.2020	
Безопасность и охрана труда (вопросы техники безопасности)	27.01.2020 – 25.05.2020	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименование разделов	Консультанты Ф.И.О. (степень)	Дата подписания	Қолы
Технологическая часть	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Теплотехническая часть	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Архитектурно-строительная часть	Бек А.А., м.т.н., ассистент	25.05.2020	
Технико-экономическая часть	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Автоматика и автоматизация	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Безопасность жизнедеятельности и охрана труда	Алтаева З.Н., к.т.н., ассоц.профессор	25.05.2020	
Нормоконтролер	Бек А.А., м.т.н., ассистент	25.05.2020	

Руководитель

 Алтаева З.Н.

Задание принял к исполнению обучающийся

 Алангузова А.Т.

Дата

« 25 » 05 2020 г.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада өнімділігі жылына 20000 м³ болатын Орал қаласындағы жылуокшаулағыш материалдарын өндіретін зауыт қарастырылады. Төменде келесі графикалық бөлімдер келтірілген: бас жоспар, технологиялық сұлба, жоспар және тіліктер, технологиялық карта, құрылыстың ТЭОсы, технологиялық және сәулет - құрылыс бөлімдері, еңбек және қоршаған ортаны қорғау, сонымен бірге экономикалық бөлім, жылу химиялық есептеулер және де өндірісті автоматтандыру осы түсініктемеде көрсетілген.

Жоба жергілікті шикізат материалдарын зерттеумен, отандық өндірісіндегі құрылысты өте тиімді құрылыс материалдарымен қамтамасыз ету сұрағының шешімі шеңберінде атқарылған. Ең жақын облыстарда және Орал құрылыс кешенінің өршітушілері көкейкесті арболит материалдарымен қамтамасыз етудің сұрағы жеке алғанда шешілуді.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматривается строительство завода по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20000 м³/год в городе Уральск. Приведена графическая часть: генплан, технологическая схема, технологическая карта, планы и разрезы. В пояснительной записке приводятся ТЭО строительства, технологическая и архитектурно-строительная части, автоматизация производства, теплотехнические расчеты, охрана труда и окружающей среды, а также экономическая часть.

Проект выполнен в рамках решения проблемы обеспечения строительства высокоэффективными строительными материалами отечественного производства с исследованием местных сырьевых материалов. В частности, решается вопрос обеспечения актуальными арболитовых материалами развивающийся строительного комплекса города Уральск и ближайших областей.

ABSTRACT

This explanatory note considers the construction of a plant for the production of thermal insulation materials with a capacity of 20,000 m³ / year in the city of Uralsk. The graphic part is given: general plan, flow chart, flow chart, plans and sections. The explanatory note provides the feasibility study of construction, technological, architectural and construction parts, automation of production, heat engineering calculations, labor and environmental protection, as well as the economic part.

The project was implemented as part of the solution to the problem of ensuring the construction of highly efficient building materials of domestic production with the study of local raw materials. In particular, the issue of providing relevant arbolite materials to the developing construction complex of the city of Uralsk and the surrounding areas is being addressed.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1.1 Обоснование места строительства	8
1.2 Режим работы цеха и производительность	8
1.3 Номенклатура продукции предприятия	10
1.4 Сырье и полуфабрикаты	12
1.4.1 Расчет состава арболитовой смеси	12
1.5 Технологическая схема	16
1.5.1 Выбор способа технологической схемы производства	17
1.6 Расчет производственной программы завода	18
1.7 Характеристика сырьевых материалов	20
1.7.1 Расчет потребности в сырьевых материалах для арболитовой смеси	20
1.8 Расчет и подбор технологического оборудования	21
1.9 Штатная ведомость цеха	24
2 Архитектурно-строительная часть	26
2.1 Район строительства	26
2.2 Планировочные решения генплана	27
2.3 Объемно-планировочные решения	28
2.4 Конструктивное решение	28
3 Теплотехническая часть	30
3.1 Теплотехнический расчет	30
3.2 Расчет расхода тепла	31
4. Автоматизация технологических процессов	35
4.1 Описание функциональной схемы бетоноукладчика	35
5. Экономическая часть	36
5.1 Определение капитальных вложений на строительство или реконструкцию предприятия	36
5.2 Определение базовой цены продукции	39
5.3 Расчёт технико-экономических показателей	42
6 Охрана труда и техника безопасности	45
Заключение	
Список использованной литературы	

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время актуальной проблемой является обеспечения строительной индустрии Казахстана эффективными стеновыми строительными материалами. Важную роль при производстве стеновых материалов играет использование отходов промышленности и сельского хозяйства. Одним из эффективных стеновых материалов является арболит.

Арболит (от греческих слов «арбо» — дерево и «литое» — камень) в нашей стране сравнительно новый строительный материал, разновидность легкого бетона на основе древесной щепы (90 процентов в составе) и связующего - высокосортного цемента (10 процентов в составе), который прошел все технические испытания и был стандартизован в 1960-х годах.

Материал и технология DURISOL, разработанная в Голландии в 1930-е годы, завоевала широкую популярность в Европе, Канаде и США, благодаря своей экологической чистоте, простоте и экономичности строительства за счет высоких тепло- и звукоизолирующих свойств, хорошей паропроницаемости и малой плотности готовой стеновой конструкции

В разных странах аналог «Арболита» имеет свое название: «дюрисол» — Голландия и Швеция; «вудстоун» — США и Канада; «пилинобетон» — Чехия; «чентери-боад» — Япония; «дюрипанель» — Германия; «велокс» — Австрия. Этот материал применяют при возведении не только частных домов, но и высотных зданий различного промышленного назначения

Арболит относится к группе легких бетонов и изготавливается на основе древесного заполнителя, связующих и минерализатора. Изделия из арболита, выпускаемые в виде блоков или плит, подразделяются следующим образом:

- по назначению — на теплоизоляционные и конструктивно-теплоизоляционные;

- по армированию — на неармированные и армированные;

- по наружному профилю — на гладкие (плоские) и сложного профиля;

- по отделке поверхности — на офактуренные и неофактуренные.

Производство и применение арболита позволяет снизить материалоёмкость, энергоёмкость, массу здания и удельные капитальные затраты на изготовление 1 м² стенового материала. Одновременно решается и другая важная народнохозяйственная задача – защита окружающей среды от загрязнения отходами промышленности и сельскохозяйственного производства.

1 Технологическая часть

1.1 Обоснование места строительства

Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м³ в год предполагается построить в городе Уральск.

Экономику Уральска формируют предприятия мебельной, пищевой, строительной и легкой промышленности, а также сельское хозяйство. В промышленности основными областями являются производство, распределение энергии, воды, газа и обрабатывающая промышленность. На долю обрабатывающей промышленности приходится более 85 процентов всей промышленной продукции города.

Темпы строительства жилья в городе возрастает с каждым годом. В ходе отчетной встречи с населением в апреле 2019 года аким Западно-Казахстанской области Алтай Кульгинов рассказал о планах на ближайшее будущее, среди которых строительство различных социальных, культурных объектов. Также стало известно, что в ближайшие годы в Уральске появится новый микрорайон Акжайык, который разместится вдоль трассы Уральск - Саратов.

До 2025 года в Уральске функционирует индустриально-инновационная программа развития города. В мае 2019 года Глава государства посетил Уральский трансформаторный завод, открытый в рамках Государственной программы индустриально-инновационного развития. Глава государства предложил продолжать работу по диверсификации экономики с вовлечением предпринимателей в программу «Экономика простых вещей». Помимо основной цели, исходящей из названия программы, проект направлен на формирование особой экономики города, характеризующейся сервисно-технологической направленностью, а также на повышение выпуска высокотехнологичной, наукоемкой, экологически чистой, ориентированной на экспорт продукции путем увеличения числа соответствующих этим критериям предприятий.

Применение арболитовых блоков ориентировано главным образом на частных застройщиков, предполагающих строительство домов высотой до 2х – 3х этажей и предъявляющих повышенные требования к эксплуатационным свойствам здания (экологическая чистота материалов, комфортность проживания, создаваемая видом конструкционных материалов, низкие затраты на обогрев здания, не снижая при этом несущей способности и прочности).

1.2 Режим работы завода

В соответствие с Трудовым кодексом Республики Казахстан, режим работы предприятия определяется по следующим параметрам:

- число рабочих дней в году;
- количество рабочих смен в сутки;

- количество рабочих часов за смену.

Произведение трех данных показателей являются номинальным годовым фондом времени цеха.

Номинальный годовой фонд рабочего времени оборудования определяется по следующей формуле

$$T_r = N \cdot n \cdot t, \quad (1)$$

где N - количество рабочих дней в году;

n - количество рабочих смен в сутки;

t - продолжительность рабочей смены, ч.

Для цеха, складов сырья и складов готовой продукции по производству теплоизоляционных материалов, а именно арболитовых блоков номинальный годовой фонд с учетом количества рабочих смен в день равен:

$$T_r = 260 \cdot 2 \cdot 8 = 4160 \text{ ч}$$

Годовой фонд чистого рабочего времени ($\Phi_{\text{ч}}$) составляет:

$$\Phi_{\text{ч}} = \Phi_{\text{н}} \cdot K_{\text{т.и.}} \cdot K_{\text{см}}, \quad (2)$$

где $K_{\text{т.и.}}$ - коэффициент чистого использования оборудования ($K_{\text{т.и.}} = 0,95$);

$K_{\text{см}}$ - коэффициент использования рабочего времени ($K_{\text{см}} = 0,75 - 1,0$).

Определим $\Phi_{\text{ч}}$:

$$\Phi_{\text{ч}} = 4160 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 3557 \text{ ч.}$$

Исходя из принятого режима работы цеха определим производительность по формулам:

Годовая производительность ($\Pi_{\text{год}}$) равна 20 тыс. м³

Суточная производительность ($\Pi_{\text{сут.}}$):

$$\Pi_{\text{сут.}} = \frac{\Pi_{\text{год}}}{D_{\text{н}}} = \frac{20000}{260} = 76,9 \text{ м}^3 / \text{сут.}$$

Сменная производительность ($\Pi_{\text{см.}}$):

$$\Pi_{\text{см.}} = \frac{\Pi_{\text{год}}}{D_{\text{н}} \cdot C_{\text{см}}} = \frac{20000}{260 \cdot 2} = 38,5 \text{ м}^3 / \text{смен}$$

Часовая производительность ($\Pi_{\text{час.}}$):

$$П_{час} = \frac{П_{год}}{Д_{н} \cdot С \cdot П_{вр}} = \frac{20000}{260 \cdot 2 \cdot 8} = 4,8 м^3/час .$$

1.3 Номенклатура изделий из арболита

Арболит – легкий бетон, получаемый на минеральном вяжущем и органическом целлюлозном заполнителе растительного происхождения, химических добавок и воде. Поэтому арболиту присущи прочность, огнестойкость, биостойкость бетона и небольшая плотность, теплопроводность, легкость обработки режущим инструментом и гвоздимость древесины.

Арболит имеет марки 5,10,15,25,35,50 и в зависимости от средней плотности в высушенном до постоянной массы состоянии подразделяются на:

- 1) теплоизоляционный-со средней плотностью до 500 кг/м³;
- 2) конструкционный-со средней плотностью от 500 до 800 кг/м³.

На рисунке 1 показано сравнение плотности таких материалов как арболитовые блоки, керамический кирпич, силикатный кирпич, газобетон, пенобетон и дерево.

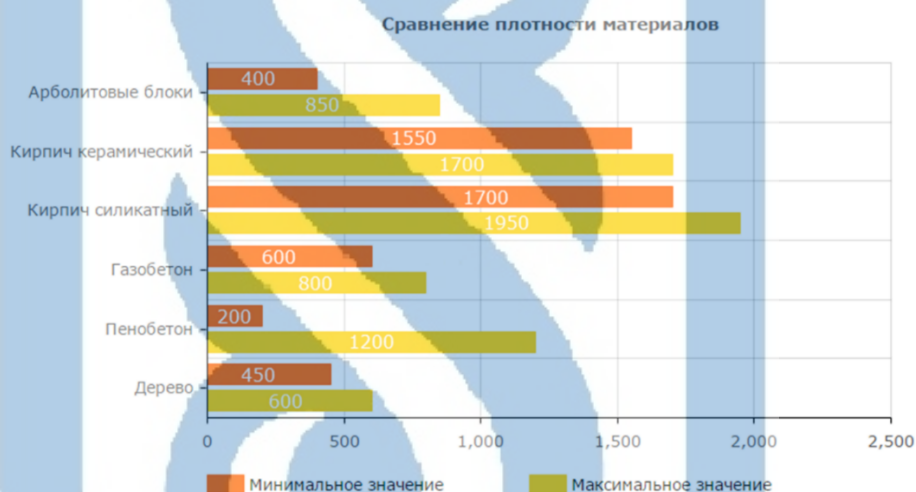


Рисунок 1 – Сравнение плотности материалов

Теплопроводность растет с увеличением его плотности в следующей прогрессии, как показано на рисунке 2.

Рекомендованная ГОСТом толщина ограждающих конструкций из арболита в умеренных широтах составляет 38 см. Но стены такой толщины возводятся редко.

Дополнительная теплоизоляция часто выполняется с помощью теплых штукатурных систем толщиной 1,5-2 см с добавкой перлита. Для не отапливаемых или периодически отапливаемых помещений (бани) нередко применяют кладку блоков на ребро.

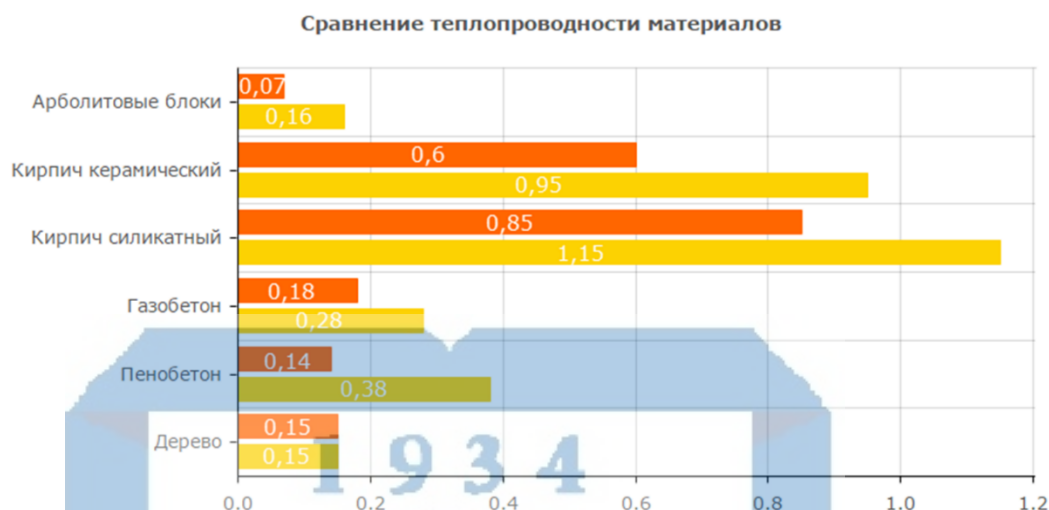


Рисунок 2 – Сравнение теплопроводности материалов

Блоки изготавливаются из арболитовой бетонной смеси и имеют проектную плотность $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$, геометрические размеры $390 \cdot 190 \cdot 190 \text{ мм}$.

Состав арболитовой смеси подбирается лабораторией предприятия-изготовителя в зависимости от вида органических заполнителей.

Таблица 1 - Основные данные изделия, принятое для производства

Наименование изделия и эскиз	Марка	Размеры, мм			Масса изделия, кг	Годовая мощность
		Длина, l	Ширина, b	Высота, h		
Арболитовые блоки 	50 35 25 15	390	190	190	14	20 000 м ³

Арболитовая смесь в момент её укладки должна иметь необходимую плотность (в уплотнённом состоянии) с отклонением не более $\pm 5\%$ процентов и температуру не ниже 15°C .

Показатель расслаиваемости смеси не должен быть более 10 процентов.

Поризованная арболитовая смесь должна иметь жёсткость не более 30с (по техническому вискозиметру) или подвижность не более 4 см.

Фактическая средняя плотность затвердевшего арболита не должна превышать проектную более чем на 5 процентов.

Марка арболита по морозостойкости в изделиях в зависимости от режима

их эксплуатации и климатических условий района строительства должна приниматься в соответствии с нормами проектирования и не должна быть менее F 25.

Влажность арболита в изделиях при отгрузке их потребителю не должна превышать 25 процентов по массе.

Масса изделий из арболита при отгрузке их потребителю не должна превышать проектную (определённую при наибольшей допускаемой отпускной влажности арболита, указанной в ГОСТ 19222-2019) более чем на 5 процентов для изделий высшей категории качества и более чем на 7 процентов для изделий первой категории качества.

Отклонения от проектных размеров изделий, указанных в рабочих чертежах, стандартах и технических условиях на конкретные виды изделий не должны превышать в мм:

±5 – по длине изделия;

±5 – по высоте и толщине изделия.

Отклонения от прямолинейности профиля лицевых поверхностей изделий, характеризующее величиной наибольшего зазора между поверяемой поверхностью и прилегающим ребром металлической линейки – не более 3 мм.

Готовые блоки следует хранить в закрытом отапливаемом помещении при влажности не более 60 процентов.

1.4 Сырье и полуфабрикаты

Органический целлюлозный наполнитель. Многие органические целлюлозные наполнители, в том числе и древесина (древесный наполнитель), наряду с присущими им ценными свойствами (малая средняя плотность, хорошая смачиваемость, легкость обработки, в частности дроблением и др.), имеют и отрицательные качества, которые затрудняют получение арболита высокой прочности из высокопрочных компонентов (цементный камень и древесина). К специфическим свойствам органического целлюлозного наполнителя, отрицательно влияющим на процессы структурообразования, т.е. прочность и стойкость арболита к влагопеременным воздействиям, относятся: повышенная химическая активность; значительные объемные влажностные деформации и развитие давления набухания; резко выраженная анизотропия; высокая проницаемость; низкая адгезия по отношению к цементному камню; значительная упругость при уплотнении смеси.

При изготовлении древесной дробленки для производства арболита предпочтение отдается тем породам древесины, в которых меньше водорастворимых экстрактивных веществ, которые являются медлителями твердения портландцемента. Поэтому в производстве арболита в основном применяют дробленку из ели, сосны, пихт.

В меньшей степени опасны крахмал, танины и смолы. Щелочная среда цементного теста способствует выделению «цементных ядов», количество которых колеблется в значительных пределах в зависимости от породы

древесины, условий и сроков ее хранения (таблица 2).

Таблица 2 - Химический состав некоторых пород древесины

Состав, процент	Ель	Сосна	Осина	Бук
Целлюлоза (определяемая по хлорному методу без пентозанов)	58,3	55,6	54,1	47,9
Лигнин (определяемый по сернокислотному методу)	28,3	26,5	20,1	22,5
Гемицеллюлоза (легкогидролизуемые пентозаны)	10,3	9,6	22,4	26
Экстрактивные вещества, растворимые в горячей воде	1,9	2,3	2,3	2,4

Древесина лиственницы из-за высокого содержания в ней экстрактивных веществ и, как следствие, высокой химической активности считается малопригодной. Кроме того, она подвержена большим влажностным деформациям по сравнению с другими хвойными породами (таблица 3).

Таблица 3 - Усушка древесины

Тангенциальная усушка древесины			
Порода	Ранней	Поздней	$\frac{u_p}{u_r}$
Ель	8,1	10,3	1,27
Сосна	8,05	11,26	1,39
Лиственница	7,87	13,87	1,76

$\frac{u_p}{u_r}$ - усушка соответственно поздней и ранней древесины

Технологическое древесное сырье поставляется на предприятие как отдельно по породам, так и в смешанном виде в различных соотношениях.

В технологическом сырье допускаются пороки древесины (по ГОСТ 2140—81 с изменениями 2006 года), в том числе гниль внутренняя заболонная мягкая и наружная трухлявая, если она занимает не более 6 процентов площади торца дровяного сырья или 5 процентов общего объема партии.

Кусковые отходы древесины должны измельчаться в щепу и выдерживаться в кучах под навесом не менее 1 мес. при положительной температуре.

Применение свежесрубленной древесины всех пород для производства арболита допускается при соблюдении следующих требований: показатель пригодности (удельный расход цемента на единицу прочности арболита при сжатии) должен быть не более 15; содержание водорастворимых редуцирующих веществ не более 2 процентов.

При дроблении и рассеве необходимо применять древесину равновесной относительной влажности не более 39 процентов, при влажности выше этого

предела нарушается нормальная работа дробилок, сит и грохотов.

Органическими заполнителями служат измельченная древесина из отходов лесозаготовок, лесопиления и деревообработки хвойных (ель, сосна, пихта) и лиственных (береза, осина, бук, тополь) пород, костра конопли и льна, измельченные стебли хлопчатника и измельченная рисовая солома.

Размеры древесных частиц измельченной древесины не должны превышать по длине 40, по ширине 10, а по толщине 5 мм. Содержание примеси коры в измельченной древесине не должно быть более 10 процентов, а хвои и листьев — более 5 процентов по массе сухой смеси заполнителя. Содержание водорастворимых редуцирующих веществ в измельченной древесине не должно превышать 2 процентов (данный показатель не является браковочным признаком).

Фракционный состав органического заполнителя должен находиться в следующих пределах:

Размеры отверстий контрольных сит, мм 20, 10, 5, 2,5, менее 2,5;

Полные остатки на контрольных ситах;

процент по массе до 5, 20—40, 40—75, 90—100, до 10.

Вязущие вещества, применяемые для приготовления арболита по ГОСТ 19222—2019, должны удовлетворять требованиям следующих Стандартов: портландцемент и быстротвердеющий портландцемент — ГОСТ 10178—85 (с изменениями 2008 года); цемент сульфатостойкий — ГОСТ 22266—94 с изм.) портландцемент цветной — ГОСТ 15825-80.

Марка цемента должна быть не ниже 300 — для теплоизоляционного арболита и 400 — для конструкционного.

При возможности выбора портландцемента предпочтение отдается алитовым цементам, содержащим в основном трехкальциевый силикат. Такой цемент обеспечивает в первые сутки более интенсивный набор прочности по сравнению с белитовым цементом.

С увеличением тонкости помола портландцемента прочность цементного камня возрастает. Средний размер зерен портландцемента примерно 40 мкм. Глубина гидратации зерен через 6-12 мес. твердения обычно не превышает 10—15 мкм. Цементы должны иметь тонкость помола, характеризуемую остатком на сите № 008 не более 15 процентов.

Тонкость помола цемента характеризуется также удельной поверхностью ($\text{см}^2/\text{г}$) — суммарной поверхностью зерен (см^2) в 1 г цемента. Удельная поверхность цементов 2500-3000 $\text{см}^2/\text{г}$. Для повышения активности цемента и получения быстротвердеющего цемента тонкость помола повышают. Условно считают, что прирост удельной поверхности цемента на каждые 1000 $\text{см}^2/\text{г}$ повышает активность на 20—25 процентов.

Химические добавки. В арболитовую смесь химические добавки вводят для повышения марочной прочности; ускорения процессов твердения; улучшения технологических свойств арболитовой смеси (удобоукладываемость, однородность) повышения защитных свойств арболита по отношению к стали арматуре (ингибиторы коррозии стали); улучшения

строительных свойств.

Добавками служат химические вещества, которые локализуют замедляющее действие экстрактивных веществ, содержащихся в органическом целлюлозном заполнителе, или покрывают частицы заполнителя водонепроницаемой пленкой препятствующей соприкосновению вредных веществ заполнителя с цементным тестом. Многие добавки являются также ускорителями твердения арболита, что позволяет сократить срок воздействия вредных веществ на гидролиз гидратацию цемента.

Растворы химических добавок готовят в специальных установках или емкостях с учетом коррозионной агрессивности этих растворов.

При изготовлении армированных изделий используют комплексную химическую добавку, состоящую из жидкого стекла и фурилового спирта в соотношении от 1:0,01 до 1:0,03 по массе в количестве 3,7-3,9 процентов вяжущего.

Кроме того, для улучшения свойств арболитовой смеси следует применять различные химические добавки:

- для ускорения твердения: хлорид кальция (ХК);
- для образования плёнки на поверхности органических частиц: стекло натриевое жидкое (ЖС);
- для пенообразования: алкилсульфатная паста (СП-1).

Вода должна иметь водородный показатель рН не менее 4. Она не должна содержать сульфатов более 2700 мг/л (в пересчёте на SO_4^{2-}) и всех солей более 5000 мг/л.

1.4.1 Расчёт состава арболитовой смеси

За исходный состав арболитовой смеси для получения мелкоштучных изделий класса В 2,5 принят, как применяемый в промышленных масштабах на Волоколамском экспериментальном заводе строительных конструкций (ЭЗСК г. Волоколамск Московской обл.). Состав на 1 м³ следующий:

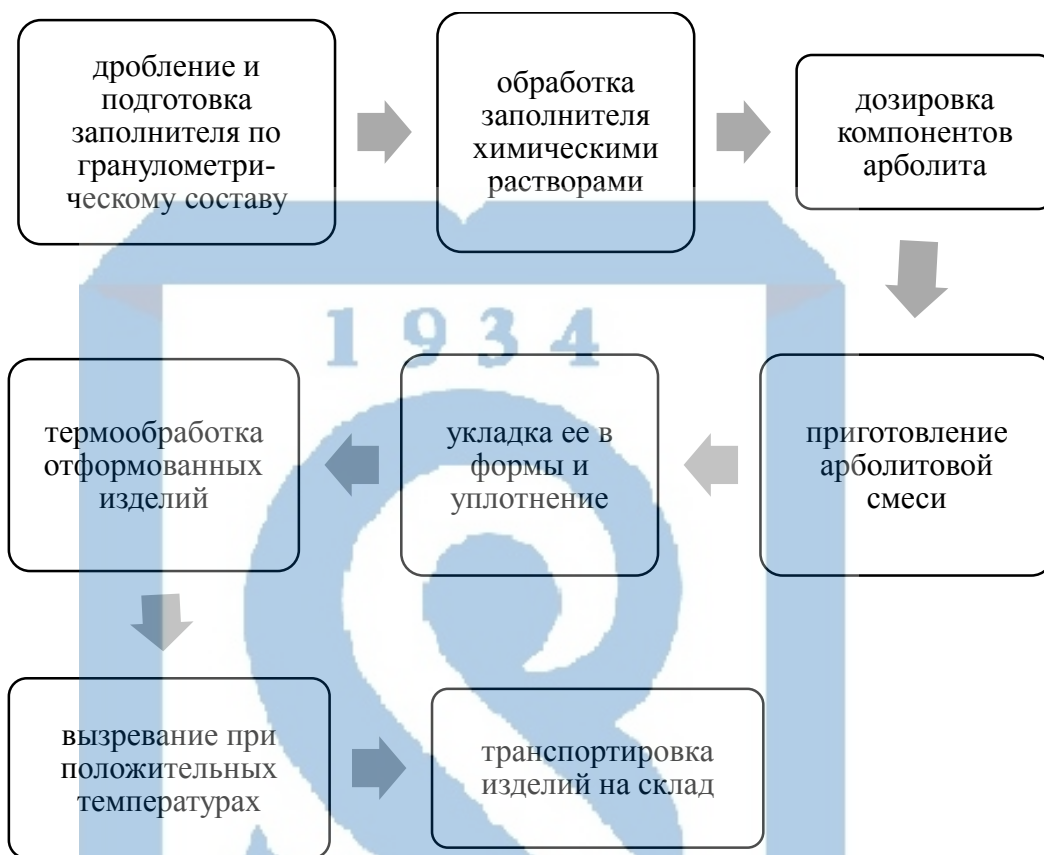
Портландцемент (ГОСТ 10185), кг 400;
Щепа (фракция 2,5...10 мм), м³ 1,5;
Хлористый кальций (ГОСТ 450-77), л 22,2;
Стекло натриевое жидкое (ГОСТ 13081), л 24,0;
Алкилсульфатная паста (ТУ 38-1.07.55), кг 1,0;
Вода, л (при $\rho = 0,9$) 360.

В качестве древесного заполнителя применяется щепа, полученная одностадийным дроблением кусковых отходов хвойных пород (горбыль, срезки, торцы и др.). Принятый состав смеси для изготовления арболитовых блоков класса В 2,5 со средней плотностью $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$.

1.5 Технологическая схема

Технологический процесс изготовления арболитовых изделий и

конструкций в большинстве действующих цехов состоит из следующих переделов:



1.5.1 Выбор способа технологической схемы производства

Различные кусковые отходы от деревообработки, лесопиления поступают на приемную площадку, где их складывают, а затем транспортером подают в приемную воронку рубильной машины (типа ДУ-2).

Полученная щепа доставляется в промежуточный бункер, откуда она поступает в молотковую дробилку (типа ДМ-1) и далее в виде дробленки — на вибрационный грохот для отсева отходов и крупных фракций.

Отсортированная дробленка, представляющая собой частицы древесины игольчатого или пластинчатого вида с длиной фракции 2—20 мм, шириной 2—5 мм и толщиной не более 5 мм, поступает через промежуточный бункер в ванну для замачивания и удаления из древесины водорастворимых веществ. После замачивания дробленка подается в смесительный агрегат, представляющий собой обычно бетономешалку принудительного действия. В нее же подаются из дозаторов вяжущее, вода и химические добавки.

Для приготовления арболитовой смеси применяют органический заполнитель, минеральные вяжущие вещества, водные растворы различных химических добавок и воду. При производстве готовых изделий из арболита, кроме перечисленных материалов, используют инертные плотные заполнители (песок, гравий) для приготовления цементно-песчаного раствора или бетона и

нанесение на изделие фактурных и конструкционных слоев, а также стальную арматуру, закладные детали, красители, керамические или стеклянные плитки и другие отделочные материалы.

Из многослойной камеры тепловлажностной обработки 13, где в течение 24 часов при температуре ≤ 50 °С и относительной влажности 50...60 процентов изделие проходит ТВО, с помощью передаточной тележки 12 подаётся на формовочную линию конвейера. На посту распалубки 10 специальным автоматом производят раскрытие формы – «ромашки».

Следующим шагом конвейера форма перемещается на пост разрезки. Здесь при помощи специального толкателя отформованные блоки-заготовки подаются на рабочий стол резательного автомата. На данном автомате производится разрезка блоков-заготовок на мелкоштучные блоки требуемого типоразмера. Затем готовые блоки при помощи ленточного транспортера передаются на автомат-садчик, который производит загрузку их на стеллажи и устанавливает стеллажи на вывозную тележку при помощи которой готовые блоки либо вывозятся за пределы цеха для погрузки на автотранспорт, либо мостовым краном устанавливаются на место выдержки блоков.

Освободившаяся форма передвигается на пост очистки. После этого она попадает на пост сборки, где при помощи специального автомата происходит закрытие бортовой оснастки.

Затем форма попадает на пост смазки, где специальной установкой осуществляется нанесение тонкого слоя эмульсионной смазки на собранную и очищенную форму.

После этого с помощью передаточной тележки форма подаётся на формовочный пост. На этом посту при помощи бетоноукладчика осуществляется заполнение формы арболитовой смесью, и вибрационная обработка заформованного полуфабриката. Подача бетона на формовочный пост осуществляется при помощи раздаточного бункера 3, движущегося по бетоновозной эстакаде.

После того как форму заформовали её при помощи передаточной тележки и толкателя передают в камеру ТВО.

После того чего происходит вызревание при положительных температурах и транспортировка изделий на склад

1.6 Расчет производственной программы завода

Исходя из принятого режима работы цеха производим расчет производственной программы цеха с учетом возможного производственного брака и потерь на отдельных переделах.

Расчет производительности для каждого технологического передела производится по формуле

$$\Pi_p = \frac{\Pi_o}{1 - \frac{Б}{100}} \quad (3)$$

где P_p – производительность рассчитываемого передела;

P_o – производительность передела, следующего (по технологическому потоку) за расчетным;

В производстве панелей из арболита выделим следующие технологические переделы: выдержка и складирование; расформовка и разрезка; ТВО; формования; приготовление арболитовой смеси. Средние величины возможных производственных потерь и брака приняты:

- по арболитовой смеси – до 1 процента;

- по изделиям – до 5 процентов.

Выполним перерасчет годовой производительности цеха по производству изделий из арболита. Заданная производительность составляет 20000 м³/год.

Рассмотрим расчет производительности по переделу «выдержка и складирования», приняв за исходную величину количество готовой продукции, поступающей на склад цеха. Потери на данном переделе составляют 1 процент.

Расчет годовой производительности, м³/год, производим по формуле

$$P_p = \frac{20000}{1 - \frac{1}{100}} = 20202,$$

Расчет суточной производительности, м³/сут, производим по формуле

$$P_{\text{сут}} = \frac{P_p}{260} = \frac{20202}{260} = 77,7 \text{ м}^3/\text{сут},$$

Сменная производительность определяется по формуле

$$P_{\text{см}} = \frac{P_{\text{сут}}}{n} = \frac{77,7}{2} = 38,85 \text{ м}^3/\text{см}$$

где n – количество рабочих смен в сутки.

Расчет часовой производительности производим по формуле:

$$P_{\text{ч}} = \frac{P_{\text{см}}}{\text{ч}} = \frac{38,85}{8} = 4,85 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где ч – число рабочих часов в смену.

Рассмотрим передел «расформовка». Потери составляют 2,5 процентов. За исходную величину производительность на предыдущем переделе.

$$P_p = \frac{20202}{1 - \frac{2,5}{100}} = 20720 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$P_{\text{сут}} = \frac{20720}{260} = 79,69 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$P_{\text{см}} = \frac{79,69}{2} = 39,84 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$Пч = \frac{38,98}{8} = 4,87 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Рассмотрим передел ТВО. Потери составляют 0,5 процентов.

$$Пг = \frac{20720}{1 - \frac{0,5}{100}} = 20824 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$Псут = \frac{20824}{260} = 80,1 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$Псм = \frac{80,1}{2} = 40,05 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$Пч = \frac{40,05}{8} = 5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Рассмотрим передел «формования изделий». Потери составляют 1 процент. Перерасчет производительности на .

$$Пг = \frac{20824}{1 - \frac{1}{100}} = 21034 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$Псут = \frac{21034}{260} = 80,9 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$Псм = \frac{80,9}{2} = 40,45 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$Пч = \frac{40,45}{8} = 5,06 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Рассмотрим передел «приготовление арболитовой смеси». Потери составляют 1 процент.

$$Пг = \frac{21034}{1 - \frac{1}{100}} = 21246 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$Псут = \frac{21246}{260} = 81,7 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$Псм = \frac{81,7}{2} = 40,9 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$Пч = \frac{40,9}{8} = 5,12 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Результаты расчёты сводим в таблицу 4.

Таблица 4 - Производственная программа цеха.

Наименование технологического передела	Ед. изм.	Производствен ные потери, процент	Производительность, шт/м ³			
			В год	В сутки	В смену	В час

Продолжение таблицы 4

Выдержка и складирование	и м ³	1	20202	77,7	38,85	4,86
Расформовка и разрезка	и м ³	2,5	20720	77,96	39,98	4,87
Тепловая обработка	м ³	0,5	20824	80,1	40,05	5
Формование изделий	м ³	1	21034	80,9	40,45	5,06
Приготовление арболитовой смеси	м ³	1	21246	87,7	40,9	5,12

1.7 Характеристика сырьевых материалов

Цемент. В данном дипломном проекте в качестве связующего вещества выбран портландцемент, представленный производителями. Портландцемент доставляется с России город Самара "Самарацемент" с помощью грузового автотранспорта.(город Самара, ул. Алексея Толстого, д. 100)

Химические добавки. В качестве химических добавок применяется: хлористый кальций, стекло натриево жидкое, алкилсульфатная паста.

Щепа доставляется с города Уральск ИП "Ясень"

Хлористый кальций доставляется с города Уральск ТОО "ОралНефтеХимСбыт".

Стекло натриево жидкое ООО "Фанкор" Россия .

Алкилсульфатная паста ООО "Завод ТехноХимСинтез" доставляется с города Уфа

1.7.1 Расчёт потребности в сырьевых материалах для арболитовой смеси

Расчёт потребности в сырьевых материалах ведём на основании данных о составе бетонной смеси и составленной производственной программы.

Расход цемента на 1 м³ арболитовой смеси составляет 400 кг. Потребность в арболитовой смеси составляет по данным таблицы 21246 м³/год. Годовая потребность в цементе составит (Ц_г):

$$Ц_{г} = 400 \cdot 21246 = 8498,4 \text{ т/год}$$

Суточная потребность в цементе составит (Ц_{сут}):

$$Ц_{сут} = \frac{8498,4}{260} = 32,7 \text{ т/сут}$$

Часовая потребность в цементе составит (Ц_{смен}):

$$Ц_{смен} = \frac{32,7}{2} = 16,35 \text{ т/сут}$$

Часовая потребность в цементе составит ($\Pi_{\text{час}}$):

$$\Pi_{\text{час}} = \frac{16,35}{8} = 2,1 \text{ т/сут}$$

Потребность в органическом заполнителе, воде и химических добавках рассчитывается аналогично.

Результаты расчётов вводим в таблицу 5.

Таблица 5 - Расходы сырьевых материалов

Наименование сырья и полуфабрикатов	Расходы			
	В год	В сутки	В смену	В час
Цемент	8498,4	32,7	16,35	2,1
Наименование сырья и полуфабрикатов	Расходы			
	В год	В сутки	В смену	В час
Вода	7730	29,73	14,9	1,9
Хлористый кальций	736,9	2,8	1,42	0,18
Стекло жидкое	796,7	3,06	1,53	0,19
Алкилсульфатная паста	33,2	0,18	0,09	0,012

1.8 Расчёт и подбор технологического оборудования

Общая формула технологического расчёта оборудования имеет вид:

$$N_m = \frac{\Pi_t}{\Pi_m \cdot K_{вн}} \quad (4)$$

где N_m – количество машин, подлежащих установке;

Π_t – требуемая часовая производительность по данному технологическому переделу;

Π_m – часовая производительность машин выбранного типоразмера;

$K_{вн}$ – нормативный коэффициент использования оборудования во времени (0,8...0,9).

Рассмотрим первый технологический передел – подачу арболитовой смеси из смесительного отделения на формовочный пост. Для этой цели выбираем самоходный раздаточный бункер СМЖ 2А:

$$N_m = \frac{4,5}{2,4 \cdot 0,93} = 2$$

Следовательно, для обеспечения формирования массива объёмом 4,5 м³ необходимо два самоходных бункера СМЖ 2А ёмкостью по 2,4 м³ каждый.

Техническая характеристика СМЖ 2А:

- 1) Объём, м³ 2,4;
- 2) Скорость передвижения, м/мин 60 и 40;
- 3) Ширина колеи, мм 1720;

- 4) Мощность, кВт 8;
- 5) Габариты, мм 2506·2030·1497.

Следующий технологический передел – укладка арболитовой смеси. Выбираем бетоноукладчик СМ – 557 в количестве 1 шт. Технические характеристики позволяют ему единожды загрузившись отформовать форму объёмом 4,5 м³.

Техническая характеристика СМ – 557:

- 1) Число бункеров, шт 2;
- 2) Суммарный объём, м³ 4,8;
- 3) Число питателей, шт 2;
- 4) Мощность, кВт 9,5;
- 5) Габариты, мм 4420·4900·3050.

Следующий технологический передел – виброобработка. Принимаем виброплощадку СМЖ 200Б с электромагнитным креплением формы, в количестве 1 шт.

Техническая характеристика СМЖ 200Б:

- 1) Грузоподъёмность, т 15;
- 2) Амплитуда, мм 0,2...0,5;
- 3) Мощность, кВт 92;
- 4) Габариты, мм 10260·2986·664.

Следующее по технологической линии оборудование – передаточная тележка СМЖ – 444–02 для передачи отформованного изделия в щелевую камеру тепловой обработки и извлечения её после обработки. Принимаем в количестве 2 шт.

Техническая характеристика СМЖ – 444–02:

- 1) Грузоподъёмность, т 20;
- 2) Скорость передвижения тележки, м/с 0,24 и 0,05;
- 3) Предельные размеры форм, мм:
длина 8000;
ширина 3840.
- 4) Мощность, кВт 18,09;
- 5) Габариты, мм 8000·4730·912.

Далее на посту распалубки устанавливается оборудование – установка для открывания и закрывания бортов.

Следующий технологический передел – резка балок-полуфабрикатов на готовые изделия. В комплект технологического оборудования этого поста входят:

- 1) толкатель для подачи балок-полуфабрикатов на рабочий стол резки;
- 2) рабочий стол резки;
- 3) резательный фрезовой аппарат;
- 4) толкатель для подачи готовых блоков в автомат-садчик;
- 5) автомат-садчик для садки готовых блоков на стеллажи вывозной тележки СМ 1232.

Техническая характеристика СМ 1232:

- 1) Производительность (по камням), шт/ч 3600;
- 2) Мощность, кВт 9,6;
- 3) Габариты, мм 5370·5465·3700.

Аналогичным образом подбираем остальное технологическое оборудование.

Результаты сводим в таблицу 6.

Таблица 6 - Ведомость оборудования цеха

Наименование оборудования	Количество, шт	Мощность, кВт	Прочие характеристики
Раздаточный бункер для арболитовой смеси СМЖ 2А	2	8	Суммарный объем 2,4 м ³ .
Бетоноукладчик СМ – 557	1	9,5	Число бункеров 2, число питателей 2, объем 4,8 м ³ .
Виброплощадка СМЖ 200Б	1	92	Грузоподъемность 15 т, амплитуда 0,2...0,5мм.
Передаточная тележка СМЖ – 444–02	2	18,09	Грузоподъемность 20 т, v передвиж. 0,24 м/с.
Гидравлический толкатель СМ 54А	1	2,2	v хода 0,41 м/мин, рабочее усилие 17 тс.
Многопильный распиловочный станок СМР – 004	1	22,3	v резания 31 м/с
Автомат-садчик СМ 1232	1	9,6	Производительность 3600 шт./ч
Устройство для открывания и закрывания ботов	2	3	
Установка для нанесения эмульсии-смазки СМЖ 18А	1	6,4	Производительность 0,115 м3/ч

Тепловлажностная обработка изделий осуществляется в щелевых камерах. Режим обработки – 24 часа при $t = 50...60^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 50 процентов. Расчёт геометрических параметров приведён ниже.

Количество изделий, размещаемых в камере, определяем исходя из суточной производительности $\Pi_{\text{сут}} = 76,9 \text{ м}^3$.

Объём бетона в одном массиве (на одной вагонетке) = 4,5 м³.

Тогда количество изделий в щелевой камере:

$$N = \frac{\Pi_{\text{сут}}}{V_{\text{в}}} = \frac{76,9}{4,5} = 17 \text{ изд. (формы – вагонетки)}$$

Умножая количество изделий на длину одной формы – вагонетки получаем длину щелевой камеры:

$$L_{\text{к}} = 17 \cdot 6 = 102 \text{ м}$$

Ширину щелевой камеры принимаем по ширине форм–вагонеток с

учётом зазоров между изделием и стенками камеры по 0,1 м с каждой стороны:

$$B_k = b_{\phi} + 2 \cdot b = 3 + 2 \cdot 0,1 = 3,2 \text{ м}$$

Высота камеры принимается по высоте формы – вагонетки с учётом высоты рельсового пути (h1) и зазора между формой – вагонеткой и потолком камеры (h2):

$$H_k = h_{\phi} + h1 + h2 = 0,75 + 0,15 + 0,1 = 1 \text{ м}$$

Так как режим обработки по длине камеры постоянен, то расчёт зон не производим.

1.9 Штатная ведомость цеха

Штатная ведомость цеха включает явочный состав производственных рабочих и цеховой персонал. Штатная ведомость проектируемого цеха представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Штатная ведомость цеха

Наименование профессии	Явочная численность			Всего	Всего подсменными
	1 смена	2 смена	3 смена		
Основные производственные рабочие					
Машинист бетоноукладчика	2	-	-	2	3
Опалубщик	2	-	-	2	3
Крановщик	1	-	-	1	2
Рабочий по обслуживанию	2	1	1	4	6
ТВО					
Контролёр качества	1	-	-	1	2
Оператор резательной установки	1	-	-	1	2
Слесарь	1	-	-	1	2
Итого	10	1	1	12	20
Цеховой персонал					
Начальник цеха	1			1	1
Мастер смены	1	-	-	1	1
Технолог	1	-	-	1	1
Уборщица	-	-	1	1	1
Итого	3		1	4	4

2 Архитектурно-строительная часть

2.1 Район строительства

Город Уральск имеет умеренно-холодный климат. Уральск город со значительным количеством осадков. Даже в засушливый месяц есть много дождя. Это место классифицируется как Dfa по Кеппен и Гейгера. Среднегодовая температура в городе Уральск - 5.5 °С. Среднегодовая норма осадков - 323 mm.

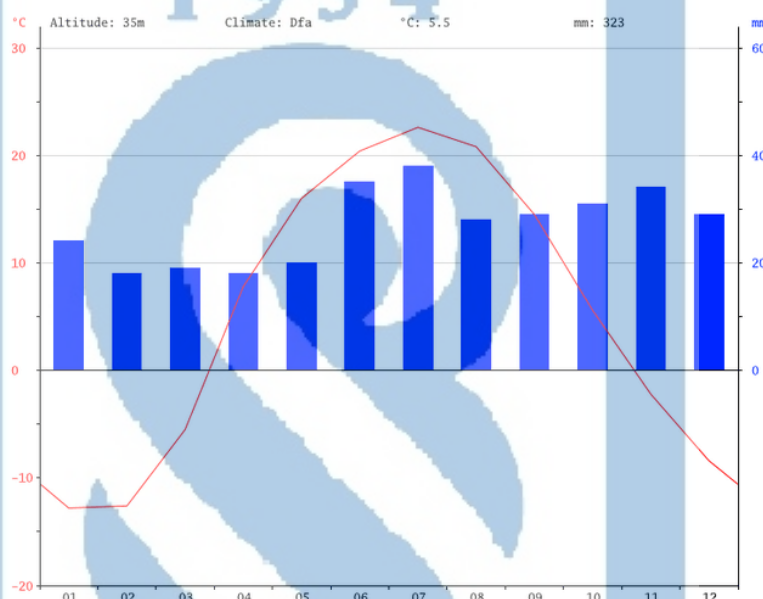


Рисунок 3 - Климатический график города Уральск

Осадки являются самыми низкими в Февраль, в среднем 18 mm. Большая часть осадков здесь выпадает в Июль, в среднем 38 mm.

При средней температуре 22.6 °С, Июль это самый жаркий месяц года. Январь является самым холодным месяцем, с температурами в среднем -12.8 °С.

Таблица 8 - Градиент температуры по месяцам

	Январь	Февраль	март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Средний температура (°C)	-12.8	-12.6	-5.5	7.8	16	20.4	22.6	20.8	14.5	5.6	-2.2	-8.4
минимум температура (°C)	-17	-17.2	-9.7	2	8.8	13.4	15.7	13.7	7.8	0.7	-5.4	-12
максимум температура (°C)	-8.5	-7.9	-1.2	13.7	23.3	27.4	29.6	27.9	21.3	10.5	1.1	-4.8
Норма осадков (мм)	24	18	19	18	20	35	38	28	29	1	4	29

Между сухим и дождливым месяцем, разница в осадках 20 mm. В течение всего года температура колеблется от 35.4 °С.

Роза ветров города Уральск приведена на рисунке 8

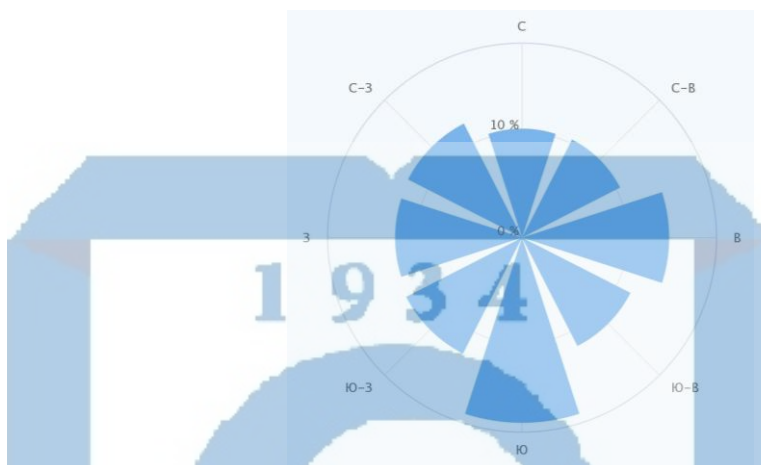


Рисунок 4 – Роза ветров города Уральск

2.2 Планировочные решения генплана

Участок для строительства цеха принят условно с ровным рельефом и нормальными гидрогеологическими условиями. Рельеф принят с общим уклоном в северо-восточном направлении. Преимущественное направление ветров северо-восточное. Геологическое строение грунтов для строительства благоприятное. Транспортные связи проектируемого завода будут осуществляться по предусмотренным внутризаводским асфальтированным дорогам с примыканием к существующим автомобильным дорогам населенного пункта. Инженерное обеспечение цеха (водоснабжение, бытовая канализация, электроснабжение, теплоснабжение, телефонная и радиосвязь).

По санитарным нормам данное предприятие относится к IV классу, соответствующая этому классу санитарно-защитная зона равна 100 м.

Схема генерального плана завода составлена с учетом технологической схемы работы завода.

Бытовое обслуживание рабочих предусматривается в проектируемом бытовом корпусе. Для создания нормальных условий труда и отдыха, трудящихся на площадке, предусматривается озеленение. Озеленение выполняется путем рядовой посадки деревьев, кустарников, цветов и посева газона. Транспортные связи осуществляются по предусмотренным внутри заводским дорогам населенного пункта. Так как производимые конструкции имеют сравнительно большие размеры, то имеются особые требования к дорогам. Поэтому предусмотрена большая ширина дороги, равная 10м. Дороги на территории завода закольцованы. Территория предприятия ограждена железобетонными заборами. Для въезда на территорию приняты два въезда.

2.3 Объемно-планировочные решения

Производственный корпус. Одноэтажное отапливаемое здание размерами в плане 96·36 метра, высота здания до низа несущих конструкций составляет 6 метров, шаг колонн 6м. Пролет цеха по производству железобетонных шпал оборудован мостовым краном грузоподъемностью - 20 тонн.

Склад готовой продукции. Размер в плане 60·40 м в два пролета. Представляет собой не крытый равный участок, на полу оснащенный плитами из сборного железобетона. На складе готовой продукции отведено место для складирования брака и форм, а также стенд для испытания образцов. Механизации погрузочно-выгрузочных работ производится мостовым краном грузоподъемностью 20 тонн.

На складе готовой продукции, изделия складываются через деревянные прокладки, в высоту не более 2 метров или в 4 яруса.

Хранение готовой продукции при вывозе транспортом 5 суток.

Склад цемента представляет собой участок, емкостью. Принимается суточный запас равный 5427,48 кг в количестве семи силосных банок по 15м³ вместительностью 10-20 тонн, непосредственно рядом с ней расположена операторская. Размер в плане 4·4 м. Склад оснащен винтовым конвейером, наклонными, рукавными фильтрами, дозаторами и эрлифтом для транспортировки через галерею. Установленная мощность токоприемников 130 кВт/час.

Склад заполнителей. Емкость склада 446т, в количестве 10 силосных банок по 45т в каждой. Размер в плане 25·40м, высотой 5м. Представляет собой крытый склад ангарного типа с выходом на галерею. Оборудован лотковыми качающимися питателями и паровыми регистрами для предотвращения смерзания частиц песка в зимнее время. Установленная мощность токоприемника 10,2 кВт./час.

Материальный склад. Для хранения оборудования и запасных частей, принимаем склад в зависимости от мощности завода в виде закрытого навеса. Ширина материального склада составляет 6 метров, длиной 18 метров, для закрытой части выполняется пандус.

Контрольно-пропускной пункт. Размер в плане 3·3 метров.

2.4 Конструктивное решение.

Завод выполнен из сборного железобетона, который является наиболее эффективным строительным материалом для предприятий тяжелой и легкой промышленности, к которому относится и спроектированный завод. Колонны металлические, фундаменты стаканного типа. Стеновые ограждения навесные, панели из ячеистого бетона. Здание перекрытое металлической фермой размером 18 метров. Покрытие плит серебристые, кровля рулонная. Первая и последняя колонны продольного ряда имеют привязку поперечной оси 500 мм.

Шаг колонн 6 метров. Для обеспечения устойчивости здания в продольном направлении устанавливаются стальные связи по рядам колонн и опорами строительных конструкций. Ворота приняты распашными размером 4 · 5 м.

Освещение достигается за счет ленточных оконных проемов размером 3·1,8 м. Сечение колонн 400·400, колонны изготавливаются из бетона марки 400 и армируются каркасом. Балки 2-х скатные изготавливаются с предварительно напряжением нижнего пояса. Марка бетона 500 балки имеют сечения переменной высоты с 2-х скатным уклоном верхнего пояса 1:2. По остальным зданиям и сооружениям приводятся только объёмно планировочные и конструктивные решения без характеристики изделий.



3 Теплотехническая часть

3.1 Технологический расчёт

Необходимо запроектировать туннельную пропарочную камеру. производительность $P = 20000 \text{ м}^3/\text{год}$ арболитовых блоков. Стенки камеры однослойные. Система подачи пара – диагональная.

Дополнительные данные:

- По изделиям: арболитовый массив размерами $390 \times 190 \times 190 \text{ мм}$; влажность 6 процентов; плотность арболитовых блоков 600 кг/м^3 ; теплоемкость бетона $0,9 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$; температура при входе на теплообработку 20°C ; расход цемента 400 кг/м^3 ; марка цемента М500; $B/C=0,4$.

- По режиму теплообработки: подъем температуры до 90°C в течение 3 часов, изотермическая выдержка 5 часов, охлаждение 1 час, время теплообработки 8 часов Пар из пароотвода поступает с давлением $0,2 \text{ МПа}$ и влажностью 15 процентов.

- Прочие данные: вес поддона $0,95 \text{ т}$, размер поддона по массиву, глубина парового пространства $0,2 \text{ м}$, средняя температура наружной поверхности формы 40°C , температуры конденсата 70°C , воздуха в цехе 15°C .

Принимаем туннельную камеру с размерами: $\ell = 50 \text{ м}$, $b = 2 \text{ м}$, $h = 2 \text{ м}$. Стены и пол камеры бетонные. Толщина стены $0,4 \text{ м}$.

Годовой фонд чистого рабочего времени ($\Phi_{\text{ч}}$) составляет:

$$\Phi_{\text{ч}} = \Phi_{\text{н}} \cdot K_{\text{т.и.}} \cdot K_{\text{см}} = 4160 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 3557 \text{ ч}$$

где $K_{\text{т.и.}}$ – коэффициент чистого использования оборудования ($K_{\text{т.и.}} = 0,95$);

$K_{\text{см}}$ – коэффициент использования рабочего времени ($K_{\text{см}} = 0,75 - 1,0$).

Часовая производительность цеха:

$$G_{\text{ч}} = \frac{\Pi_{\text{т}}}{\Pi_{\text{г}}}, \quad (5)$$

где $\Pi_{\text{т}}$ – требуемая часовая производительность по данному технологическому переделу;

$\Pi_{\text{г}}$ – годовой рабочий фонд времени, ч.

$$G_{\text{ч}} = \frac{20000}{3557} = 5,6 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Объем одного массива 1 м^3 .

Производительность завода 70 шт./ч.
 При средней плотности арболита 600 кг/м³ вес одного изделия составит 14 кг.

Производительность цеха составит:

$$\Pi_{\text{ц}} = G_{\text{ч}} \cdot \rho_6 = 5,6 \cdot 600 = 3360 \text{ кг/ч}$$

Количество поддонов с блоками в одной камере принимаем равным 25.
 При времени теплообработки 8 часов часовая производительность 1 камеры составит:

$$g'_q = \frac{25}{8} = 3,125 \text{ шт./ч.}$$

$$g_q = \frac{3,125}{1} = 3,125 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

$$g''_q = 3,125 \cdot 600 = 1875 \text{ кг/ч.}$$

Количество камер для заданной производительности завода составит:

$$n = \frac{G_{\text{ц}}}{g_q} = \frac{5,6}{3,125} = 1,7 \approx 2 \text{ шт.}$$

3.2 Расчет расхода тепла

Составляем баланс тепла на 1 час работы аппарата с целью определения расхода пара.

Часовой приход тепла (кДж/ч).

С паром

$$Q_1 = D \cdot i_x, \quad (6)$$

где D – часовой расход пара, принятый за неизвестную величину;

i_x – энтальпия пара со степенью сухости, $x=1 - 0,15=0,85$.

$$i_x = i' + rx = 504 + 2002 \cdot 0,85 = 2394 \text{ кДж/ч}, \quad (7)$$

где i' и r – энтальпия жидкости и теплота парообразования

$$Q_1 = D \cdot 2394. \quad (8)$$

От экзотермических реакций твердения цемента (кДж/кг цемента):

$$Q_{э.ц.} = 0,0023 \cdot q_{э28} \cdot \left(\frac{B}{C} \right)^{0,44} \cdot t_{ср.б.} \cdot z, \quad (9)$$

где $Q_{э28}$ – тепловыделение цемента в зависимости от марки М500;

$q_{э28}=501$ кДж/кг;

$t_{ср.б.}$ – средняя температура бетона за время твердения.

$$t_{ср.б.} = (t_n + t_k) \cdot 0,5 = (20 + 90) \cdot 0,5 = 55 \text{ }^{\circ}\text{C}, \quad (10)$$

где z – время теплообработки, $z = 8$ ч.

$$Q_{э.ц.} = 0,0023 \cdot 501 \cdot 0,58 \cdot 55 \cdot 8 = 294 \text{ кДж/кг.}$$

При расходе цемента на 1 м³ арболитовой смеси $G_{ц}=400$ кг тепловыделение бетона за 1 час составит:

$$Q_{э.б.} = \frac{Q_{э.ц.} \cdot V_{б.} \cdot G_{ц.}}{z} = \frac{294 \cdot 3,125 \cdot 400}{8} = 45938 \text{ кДж/ч.} \quad (11)$$

Всего приход тепла:

$$q_1 + q_2 = 2394 + 41,41 \cdot 10^3 \text{ кДж/ч.}$$

Часовой расход тепла.

1) На нагрев бетона от 20⁰С до 90⁰С:

$$q'_1 = g''_{ч} \cdot c_{б.} \cdot (t_k - t_n) = 1875 \cdot 0,9 \cdot (80 - 20) = 101,25 \cdot 10^3 \text{ кДж.}$$

где $g''_{ч}$ – часовая производительность по массе арболитовой смеси, кг;

$c_{бс}$ – удельная теплоёмкость бетона, Дж/кг·К;

t_k, t_n – конечная и начальная температуры бетонной смеси, ⁰С.

2) На нагрев поддонов:

$$q'_2 = G_{п.} \cdot c_{арм} \cdot g'_{б.} (t_k - t_n) = 950 \cdot 3,125 \cdot 0,48 \cdot (80 - 20) = 85,5 \cdot 10^3 \text{ кДж/ч.}$$

где $G_{п.}$ – масса поддона, находящегося в установке, кг;

$g'_{б.}$ – часовая производительность камеры, шт;

$c_{арм}$ – удельная теплоёмкость стали, Дж/кг·К.

3) На нагрев влаги арболитовой смеси:

$$q'_3 = c_{\text{вл}} \cdot g'' \frac{W}{100} (t_k - t_n), \quad (12)$$

где W – влажность смеси, %.

$$q'_3 = 4,18 \cdot 1875 \cdot \frac{6}{100} (80 - 20) = 28,22 \cdot 10^3 \text{ кДж/ч.}$$

4) Потери тепла (кДж/ч) во внешнюю среду через боковые стенки паровой полости и бортоснастки:

$$q'_4 = \alpha_{\text{сум}} \cdot (t_{\text{ст}} - t_{\text{в}}) \cdot F \cdot 3,6, \quad (13)$$

где $\alpha_{\text{сум}}$ – суммарный коэффициент теплоотдачи, для металлической стенки с $t=40^\circ\text{C}$ принимают $\alpha_{\text{сум}}=10,69 \text{ Вт/м}^2\cdot^\circ\text{C}$;

F – боковая поверхность ограждения – определяем по произведению периметра сторон на высоту всех поддонов, глубина паровой полости составляет 0,2 м, толщина изделия 0,19 м. Высота всех форм $(0,2+0,6) \cdot 25=9,75\text{м}$.

$$F = (3,9 \cdot 2 + 1,9 \cdot 2) \cdot 9,75 = 113,1 \text{ м}^2.$$

$$q'_4 = 10,69 \cdot (40 - 15) \cdot 113,1 \cdot 3,6 = 108,810^3 \text{ кДж/ч.}$$

5) Потери тепла с конденсатом. В конденсат превращается весь пар, отдавший своё тепло.

$$q'_5 = D c_k t_k = D \cdot 4,18 \cdot 70 = 293D, \quad (14)$$

где c_k – теплоёмкость воды;

t_k – температура конденсата.

Уравнение баланса тепла:

$$2394D + 45,9 \cdot 10^3 = 101,25 \cdot 10^3 + 85,5 \cdot 10^3 + 28,22 \cdot 10^3 + 108,8 \cdot 10^3 + 293D.$$

$$D = \frac{277,87 \cdot 10^3}{2101} = 132,3 \text{ кг/ч.}$$

Расход пара на 1 м³ арболитовых блоков 132,3 кг/м³.

Таблица 9 – Суммарные расходы тепла

Наименование статей баланса	Кол-во теплоты	
	кДж	процент
Часовой приход тепла		
1. С паром	$316,7 \cdot 10^3$	87,34
2. От экзотермических реакций	$45,9 \cdot 10^3$	12,66
Всего	$362,6 \cdot 10^3$	100
Часовой расход тепла		
1. На нагрев бетона	$101,25 \cdot 10^3$	27,93
2. На нагрев поддонов	$85,5 \cdot 10^3$	23,58
3. На нагрев влаги бетона	$28,22 \cdot 10^3$	7,79
4. Потери тепла во внешнюю среду	$108,8 \cdot 10^3$	30
5. Потери тепла с конденсатом	$38,83 \cdot 10^3$	10,7
Всего	$362,6 \cdot 10^3$	100

4 Автоматизация технологических процессов

4.1 Описание функциональной схемы бетоноукладчика.

Технологический процесс формирования железобетонных шпал с помощью бетоноукладчика с заглаживающим валиком заключается в следующем:

- 1) бетоноукладчик, находясь под бетоновозной эстакадой, загружается от расходного бункера RBX 850 IE бетонной смесью;
- 2) далее груженный бетоноукладчик начинает движение к формовочному посту с первой транспортной скоростью, которая составляет 0,10 м/с; при этом шиберный затвор расходного бункера бетоноукладчика закрыт, вибратор выключен, рама заглаживающего валика в транспортном положении и привод валика выключен; расстояние от поста загрузки расходного бункера бетонной смесью до начала формовочного поста составляет 14 м;
- 3) достигнув начала формовочного поста, бетоноукладчик останавливается и переключается в режим формования (включается вторая скорость – формовочная 0,07 м/с;
- 4) по окончании процесса формования бетоноукладчик возвращается к началу поста формования и переключается в транспортный режим, при этом включается вторая транспортная скорость 0,19 м/с, и с этой скоростью возвращается к посту загрузки бетонной смесью; цикл заканчивается.

Положение бетоноукладчика на формовочной линии контролируются контактами конечных выключателей:

- 1) LSA – Датчик места;
- 2) GSA – Прибор перемещения по месту
- 3) NS – на посту формования
- 4) SB – Выключатель
- 5) SA – Переключатель

Положение шиберного затвора расходного бункера бетоноукладчика и работу привода вибратора контролируют контакты конечных выключателей SQ5 и SQ6. Положение рамы заглаживающего валика и работу его привода контролируют контакты конечных выключателей SQ7 и SQ8.

5 Экономическая часть

5.1 Определение капитальных вложений на строительство или реконструкцию предприятия

Технико-экономическая часть проекта разработана на основании технологической, архитектурно-строительной и других частей проекта.

Капитальные вложения на строительство предприятия определяются путем составления сводного сметного расчета.

Основные объекты строительства. Сметная стоимость строительства зданий и сооружений определяется на основании СН РК 8.02-01-2002*(из.2018 г.). Порядок определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования. Издание официальное.

Сметная стоимость строительства определена по объектной смете, составленной на основании укрупненных сметных норм в ценах 2018 года. Затраты на возведение объектов основного производственного назначения составляют 105 492 000 тенге. В объектную смету входят стоимости производственного корпуса, склада готовой продукции, склада цемента, контрольно-пропускного пункта и т.д.

Сметы на внутренние сантехнические работы (отопление, вентиляция, водопровод, канализация) главного производственного корпуса на основании укрупненных показателей на единицу объема здания составляет 25 181 870 тенге

Исходными данными для составления сметы на приобретение и монтаж (демонтаж) оборудования является спецификация на технологическое, подъемно-транспортное, теплосиловое, электросиловое, слаботочное и другое оборудование.

Сметная стоимость единицы оборудования может быть определена:

- 1) на основе прайс-листов на продукцию заводов - изготовителей комплектов технологического оборудования;
- 2) по ценам аналогов данного оборудования.

Расходы по доставке оборудования на строительную площадку могут определяться в размере 3 процентов от стоимости оборудования.

В случае, если в проекте включены работы по демонтажу оборудования, то их можно принять в размере 30-50 процентов от стоимости монтажа проектируемого оборудования.

Объекты подсобного производственного и обслуживающего назначения. Затраты на возведение объектов вспомогательного производственного назначения, ремонтно-механических мастерских, котельных, зданий бытового назначения, административно-хозяйственных корпусов и других в дипломном проекте могут приниматься в размере 50 процентов от суммы затрат по главе 2 и равны $-25\,181\,870 \cdot 0,5 = 12\,590\,935$ тенге.

Объекты энергетического хозяйства. Затраты на возведение объектов энергетического хозяйства, трансформаторных подстанций, высоковольтных линий, электрических кабельных сетей и линий слаботочных устройств (телефонных кабелей, радио и др.) определяются на основании сметы 1 и составляют — 114 367 500 тенге. (Таблица 10).

Таблица 10 - Локальная смета №1 на строительные-монтажные работы по объектам энергетического хозяйства

Наименование работ	Объем работ	Стоимость, тенге	
		Единицы	Полная
Трансформаторная подстанция, (м ³)	250	47 000	11 750 000
Электрокабельные сети (наружные), (м)	200	144 000	28 800 000
Телефон, радио, (м)	150	28 500	4 275 000
Электросети (воздушные), (м)	350	85 500	29 925 00
Итого:			74 750 000
В т.ч. ОЗП 20 процентов			14 950 000
Накладные расходы-105 процентов			15 697 500
Сметная прибыль-60 процентов			8 970 000
Всего:			114 367 500

Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения. Затраты на устройство коммуникаций: наружных сетей пароснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, канализации, насосных станций перекачки и т.д. определяются на основании укрупненных показателей стоимости в смете 6 и составляет - 6 483 726 тенге. (Таблица 11).

Таблица 11 - Локальная смета №6 стоимости наружных сетей и сооружений водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения

Наименование работ	Объем работ	Стоимость, тенге	
		ед. изм	всего
Водоснабжение, (м)	270	1 540	369 600
Теплоснабжение, (м)	750	4 015	3 011 250
Канализация, (м)	300	1 710	513 000
Газоснабжение, (м)	300	2 050	615 000
Итого:			4 508 850
В т.ч. ОЗП 20 процентов			901 770
Накладные расходы-130 процентов			1 172 301
Сметная прибыль-89 процентов			802 575
Всего:			6 483 726

Благоустройство и озеленение территории предприятия. Эти затраты принимаются как для освоенного района, в размере 3 процентов от суммы затрат по основным объектам строительства. $25\,181\,870 \cdot 0,03 = 755\,456,1$ тенге.

Прочие работы и затраты. Затраты на очистку территории строительства, удорожание строительства, связанные с производством работ в зимнее время, расходы на выполнение научно-исследовательских работ, принимаются в размере 2,5 процентов сметной стоимости строительно-монтажных работ. $13\,931\,887,542 \cdot 0,025 = 348\,297,189$ тенге.

Подготовка эксплуатационных кадров. Эти затраты принимаются в размере 1 процент от суммы затрат по предыдущим главам. $14\,280\,184 \cdot 0,01 = 142\,801,84$ тенге.

Содержание дирекции строящегося предприятия. Эти затраты принимаются в размере 0,9 процентов от суммы затрат по предыдущим главам.

$$14\,280\,184 \cdot 0,09 = 1285216,56 \text{ тенге.}$$

Проектные и изыскательные работы. Эти затраты принимаются в размере 4% от суммы затрат по предыдущим главам.

$$14\,280\,184 \cdot 0,04 = 571207,36 \text{ тенге.}$$

Сводный сметный расчет. На строительство завода по производству арболитовых блоков мощностью 20000 м³ в год, расположенного в городе Уральск составлен сводный сметный расчет в ценах 2018 года. (Таблица 12).

Таблица 12 – Сводный сметный расчет

Наименование объектов, работ и затрат	Стоимость тенге.
Подготовка территории строительства	3 164 760
Основные объекты строительства	105 492 000
Объекты подсобного производственного и обслуживающего назначения.	12 590 935
Объекты энергетического хозяйства	114 367 500
Объекты транспортного хозяйства и связи	449 280 000
Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжение и газоснабжение	6 483 726
Благоустройство и озеленение территории предприятия	755 456,1
Временные разбираемые здания и сооружения, необходимые для осуществления строительно-монтажных работ.	13 931 887,542
Прочие работы и затраты	348 297,18855
Подготовка эксплуатационных кадров	142 801,84
Приобретение и монтаж технологического, подъемно-транспортного, теплосилового электросилового и другого оборудования.	128 521,65
Содержание дирекции строящегося предприятия	128 521,65
Проектные и изыскательные работы	571 207,36
Итого	707 257 092
В т.ч ОЗП 20 процентов	77 372,882
Накладные расходы (130 процентов)	100584,7466
Плановые накопления 85 процентов	65 766,9497
Всего:	2 305 658 116

5.2 Определение базовой цены продукции

Определим полную себестоимость сырья и материалов за вычетом возвратных отходов (потребность в ресурсах определяется по данным, содержащимся в технологической части дипломного проекта) (таблица 13).

Таблица 13 – Определим полную себестоимость

Виды и наименования сырья и материалов	Годовая потребность, т	Цена, тенге	Стоимость, тыс. тенге
Цемент (т)	8498,4	15000	127 476
Щепа, (т)	48178	1000	48 178
Хлористый кальций (т)	736,9	1000	736,9
Стекло натриево жидкое	796,7	3500	2 788,5
Алкилсульфатная паста, (т)	33,2	25000	830
Всего основных материалов	58 243,2		180 009,4

Полная себестоимость вспомогательные материалы (принимаются в размере 5 процентов от стоимости основных материалов)

$$180\,009\,400 \cdot 0,05 = 9\,000\,470 \text{ тенге.}$$

Полная себестоимость топлива на технологические цели включает затраты на все виды топлива, расходуемого в процессе производства продукции - 13 033 800 тенге (Таблица 14).

Таблица 14 – Расчет потребности и стоимости топлива и электроэнергии

Виды и наименования сырья и материалов	Годовой расход	Цена единицы, тенге	Сумма затрат, тыс. тенге
Пар технологический (т)	8961	1330	11918
Вода технологическая (м ³)	2976	26	77
Электроэнергия, (кВт·ч)	600000	17,33	1038,8
Итого:			13 033,8

Смета расходов связанных с содержанием и эксплуатации оборудования Фрагмент локальной сметы Составлена в ценах 2018 года. Сметная стоимость составляет 44 332 260 тенге (таблица 15).

Таблица 15 – Локальная смета №2

Наименование затрат	Сумма, тенге.	Условия расчета
ЗП вспомогательных рабочих	38 888 000	По расчету
Вспомогательные материала	1 994 000	50 процентов от ЗП вспомогательных рабочих

Продолжение таблицы 15

Амортизация производственного оборудования	$4\,960\,000 \cdot 0,225 = 1\,116\,000$	22,5 процентов от сметной стоимости оборудования
Отчисления в ремонтный фонд	$1\,116\,000 \cdot 0,2 = 223\,200$	20 процентов от амортизации
Прочие расходы	$42\,221\,200 \cdot 0,05 = 2\,111\,060$	5 процентов от суммы предыдущих статей
Итого	44 332 260	

Произведем расчет фонда административно-управленческого персонала руководителей, специалистов, служащих и обслуживающего персонала завода (таблица 16).

Таблица 16 – Расчет фонда административно-управленческого персонала руководителей, специалистов, служащих и обслуживающего персонала завода

Структурное подразделение	Категория работников	Численность человек	Месячный оклад, тенге.	Месячный фонд заработной платы, тенге.	Годовой фонд заработной платы, тенге
Административно-управленческое (АУП)					
Директор	ИТР	1	150 000	150 000	1 800 000
Гл. инженер	ИТР	1	150 000	150 000	1 800 000
Гл. механик	ИТР	1	150 000	150 000	1 800 000
Гл. технолог	ИТР	1	135 000	135 000	1 620 000
Гл. энергетик	ИТР	1	135 000	135 000	1 620 000
Нач.произв-го отдела	ИТР	1	125 000	125 000	1 500 000
Нач. технич-го отдела	ИТР	1	125 000	125 000	1 500 000
Гл. эконом.	ИТР	1	125 000	125 000	1 500 000
Нач. ОТК	ИТР	1	125 000	125 000	1 500 000
Гл. бухгалтер			125 000	125 000	1 500 000
Итого:					16 140 000
Дополнительная заработная плата					1 345 000
Отчисления на социальные нужды					4 546 478
Всего по АУП					22 031 478
Лаборатория, конструкторское и технологическое бюро и другие подразделения неуправленческого характера					
Складское хозяйство					
Начальник	ИТР	1	120 000	120 000	1 440 000
Мастер	ИТР	1	100 000	100 000	1 200 000
Нормировщик	ИТР	1	75 000	75 000	900 000
Кладовщик	МОП	2	60 000	120 000	1 440 000
Уборщица	МОП	2	35 000	70 000	840 000
Транспортно-сырьевой участок					
Начальник	ИТР	1	120 000	120 000	1 440 000
Мастер	ИТР	1	100 000	100 000	1 200 000
Уборщица	МОП	2	35 000	70 000	840 000

Продолжение
таблицы 16

Итого:					9 300 000
Дополнительная заработная плата					775 000
Отчисления на социальные нужды					1 149 296
Всего по заводскому правлению.					
Начальник.	ИТР	1	150 000	150 000	1 800 000
Зам. начальник	ИТР	1	120 000	120 000	1 440 000
Сменный мастер	ИТР	2	100 000	200 000	2 400 000
Технолог цеха	ИТР	2	125 000	250 000	3 000 000
Механик	ИТР	1	75 000	75 000	900 000
Учётчик	МОП	1	75 000	75 000	900 000
Уборщица	МОП	1	35 000	35 000	420 000
Итого:					16 800 000
Дополнительная заработная плата					905 000
Отчисления на социальные нужды					4 415 748
Всего по цеховому составу					22 120 748
Всего по заводу					55 376 522

Таблица 17 – Выплаты сотрудникам заработной платы

	Оклад, тг	К выплате, тг	Годовой фонд выплаты заработной платы, тенге	Премии
	150 000	123 496	1 481 952	123 496
	135 000	111 346	1 336 152	111 346
	125 000	103 246	1 238 952	103 246
	120 000	99 196	1 190 352	99 196
	100 000	82 996	995 952	82 996
	75 000	62 746	752 952	62 746
	60 000	50 596	607 152	50 596
	35 000	30 346	364 152	30 346
Итого	800 000	663 968	7 967 616	663 968

Цеховой расход. Фрагмент локальной сметы. Составлена в ценах 2018 года. Сметная стоимость 21 984 091 тенге.

Общезаводские расходы (включая затраты на управление и организацию производства, па предприятие в целом, содержании дирекции, амортизацию, содержание и ремонт основных средств общезаводского назначения, подготовку кадров, охрану завода и т.д. принимается в размере 45 процентов от основной и дополнительной зарплаты основных и вспомогательных рабочих). $38880000 + 38\,88\,000 = 42768000$ тенге; $42768000 \cdot 0,45 = 19245600$ тенге.

Прочие производственные расходы (включает отчисления на научно-исследовательские опытные работы, на расход по стандартизации и по технической пропаганде, подготовку кадров п т. д.).

Принимаем в размере 5 процентов от суммы предыдущих статей

$135916000 + 6795800 + 6795800 + 10388000 + 38880000 + 135916000 + 11335740 + 8950380 + 514800 + 7920000 + 44332260 + 21984091 + 21984091 = 451712962 \cdot 0,05 = 22\,585\,648$ тенге.

Внепроизводственные расходы (затраты связанные с реализацией готовой продукции; принимается в размере 4 процентов от заводской себестоимости)

$474298\,610 \cdot 0,04 = 18\,971\,944$ тенге.

(заводская себестоимость вычисляется как сумма по предыдущим статьям — $451712\,962 + 22\,585\,648 = 474\,298\,610$ тенге).

Таблица 18 - Калькуляция себестоимости

Наименование статей	затраты на годовой выпуск			затраты на ед.	
	Кол-во	Стоим. Ед. тенге.	Сумма тыс. тенге.	Кол-во	Сумма тенге.
1) Сырье и материалы за вычетом возврата отходов					
Цемент, (т)	8498,4	15000	127 476	0,046	690
Шепа,(т)	48178	1000	48 178	0,269	269
Хлористый кальций, (т)	736,9	1000	7 369	0,132	132
Стекло натриевое жидкое, (т)	796,7	3500	2 788	0,02	70
Алкилсульфатная паста, (т)	33,2	25000	830	0,001	25
Всего основных материалов			183 641		1186
Пар технологический, (т)	8 961	1330	11 918		238,36
Вода технологическая,(м ³)	2976	26	77		1,54
Электроэнергия, (кВт×ч)	600000	17,33	1038,8		20,77
2) Вспомогательные материалы	28 718,1		47,87		
3) Основная заработная плата рабочих			800		64,8
4) Дополнительная заработная плата рабочих			663,968		77,76
5) Отчисления на социальное страхование			800		18,89
6) Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования			7 920		13,2
7) Цеховые расходы			21 984, 09		36,64
8) Прочие расходы			22 585 648		37,64
9) Заводская себестоимость			474 298,61		790,5
10) Внепроизводственные расходы			18 971,944		31,62
Полная себестоимость					1291,82

5.3 Расчёт технико-экономических показателей

В разделе рассчитываются следующие показатели:

Объем реализации продукции рассчитывается по следующей формуле:

$$O_p = Ц \cdot M, \quad (5.3.1)$$

где М - годовая мощность завода, 20 000 м³;

Ц - базовая цена продукции – 10000 тенге/м³.

$$O_p = 10000 \cdot 20000 = 200\,000\,000 \text{ тенге.}$$

Капитальные удельные вложения рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{\text{кап.}} = \frac{K_{\text{общ.}}}{M}, \quad (5.3.2)$$

где K_{общ.} – Общие капитальные вложения ,514 941 933 тенге;

М – годовая мощность завода, 20 000 м³.

$$K_{\text{кап.}} = \frac{514\,941\,933}{20\,000} = 25\,747,1 \text{ тенге/м}^3.$$

Стоимость основных производственных фондов (ОПФ) определяется исключением из суммы общих капитальных вложений затрат на подготовку территории строительства, благоустройство территорий предприятий, временные разбираемые здания и сооружения, содержание дирекции строящегося предприятия, подготовку эксплуатационных кадров, проектные и изыскательные работы. ОПФ=360 936 630 тенге.

Полная себестоимость с единицы продукции – 1291,82 тенге/м³.

Прибыль от реализации готового объема продукции С_п себестоимость объема готовой продукции:

$$P_p = O_p - (C_p \cdot M), \quad (5.3.3)$$

где O_p – объем реализации продукции, 200 000 000 тенге ;

C_п – себестоимость готово объема продукции;

М - годовая мощность завода, 20 000 м³.

$$P_p = 200\,000\,000 - (1291,82 \cdot 20\,000) = 174\,163\,600 \text{ тенге.}$$

Общая рентабельность:

$$P_o = \frac{P_p}{O_{\text{ПФ}} + C_o} \cdot 100 \text{ процентов} \quad (5.3.4)$$

где ОПФ–стоимость основных производственных фондов;

Р_п – прибыль от реализации готового объема продукции;

С_о - нормируемые оборотные средства (10 процентов от О_р),

С_о=200 000 000,1=20 000 000.

$$P_o = \frac{174\,163\,600}{360\,936\,630 + 20\,000\,000} \cdot 100 \text{ процентов} = 80 \text{ процентов.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T = \frac{K_{\text{общ.}}}{\text{Пр}}, \quad (5.3.5)$$

где К общ. – Общие капитальные вложения, 514 941 933 тенге;
Пр – прибыль от реализации готового объема продукции.

$$T = \frac{K_{\text{общ.}}}{\text{Пр}} = \frac{514\,941\,933}{174\,163\,600} = 3 \text{ года.}$$

Таблица 19 – Основные технико-экономические показатели.

Годовой выпуск продукции, (м ³)	20000
Полная себестоимость с единицы продукции	1291,82
Прибыль годовая, (млн.тенге)	177,7
Затраты производства на 1 тенге товарной продукции, (тиын)	40
Производственные фонды, (млн.тенге)	343,9
В том числе основные фонды, (млн.тенге)	343,9
Нормируемые оборотные средства (10 процентов) ,(млн.тенге)	25
Списочная численность работающих, (чел.)	24
В том числе рабочих	11
Годовая выработка одного рабочего	
а) в денежном выражении, (тыс.тенге)	
б) в натуральном выражении, (м ³)	3 843
Удельные капиталовложения, (тенге/м ³)	13238
Срок окупаемости проекта, (лет)	3.0
Расход энергоресурсов на ед. продукции:	
а) электроэнергии, (кВт/ч)	20
Коэффициент застройки территории, (процентов)	40

Окупаемость завода 3 года. Достигнута высокая выработка на одного работающего – 3846 м³ в год.

Себестоимость и отпускная цена на ниже стоимости газобетонных изделия на строительном рынке, что должно обеспечить своевременный сбыт продукции.

6 Охрана труда и техника безопасности

Измельчение древесного сырья, производимое непосредственно на предприятии по изготовлению арболитовых конструкций, вызывает образование пыли и значительный шум. В связи с этим оборудование отделения по приготовлению древесного заполнителя целесообразно выносить в отдельное здание, но при этом необходимо обеспечивать короткие транспортные связи. Наиболее рациональная организация производства древесного заполнителя – обеспечение как переработки цельной и кусковой древесины, так и приема товарной древесной щепы.

Рекомендуется также обеспечивать рабочее место у рубильных машин защитой от шума – установкой специальных кабин.

Оборудование склада должно обеспечивать защиту цемента от влаги атмосферного воздуха, прием и подачу цемента в цеховой расходный бункер.

Необходимо обеспечивать минимальные расстояния транспортировки составляющих смесей и самих смесей. С этой целью смесители устанавливают непосредственно под бункерами-дозаторами на минимально возможной высоте. Это исключает расслоение смеси и обеспечивает укладку смесей в более ранние сроки.

Рабочие места и точки пыления (например, смесители) на смесительном узле оборудуют вытяжной вентиляцией. Отработанный воздух системы пневмотранспорта цемента и вытяжной вентиляции перед выбросом в атмосферу очищается от пыли в фильтрах.

При организации арболитового производства предусматривают передвижение изделий в формах в процессе их твердения до распалубочной прочности на специальных конвейерах с обеспечением температуры окружающей среды не ниже 16°C .

При проектировании смесительного угла необходимо обратить внимание на очистку воздуха от цементной пыли. Надо иметь в виду следующее: при подаче цемента в емкости цементного склада отработанный воздух выбрасывается наружу через цементный фильтр; необходимо обеспечить вытяжку воздуха из смесителей, воздух выбрасывается через цементный фильтр; устанавливается два фильтра – один для очистки отработанного воздуха пневмотранспорта цемента, другой для очистки отсасываемого воздуха от мест образования пыли; цементные фильтры устанавливают по высоте так, чтобы накопившийся в них цемент можно было передать в расходный бункер цемента.

Средняя часть роликового конвейера размещается в камере, где обеспечивается температура не ниже 16°C . Рекомендуется стенки камеры выложить в 1,5 кирпича и перекрыть железобетонными плитами. Внутри каждой ветви роликового конвейера надо уложить по две отопительные трубы диаметром 80-100мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производство и применение арболита позволяет снизить материалоемкость, энергоёмкость, массу здания и удельные капитальные затраты на изготовление 1 м² стенового материала по сравнению с бетоном на пористых заполнителях. Одновременно решается и другая важная народнохозяйственная задача – защита окружающей среды от загрязнения отходами промышленности и сельскохозяйственного производства. Кроме того, применение арболита обеспечивает снижение расхода цемента. На изготовление 1 м² стены из арболита (приведённой толщины по теплозащите) требуется цемента на 30-35 кг меньше, чем при использовании керамзитобетона (хотя расход вяжущего на 1 м³ конструкций у арболита несколько больше), что обусловлено значительным уменьшением толщины стены из этого материала из-за его более высоких теплофизических свойств

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Теплоизоляционные материалы и конструкции : учебник средних специальных учебных заведений Ю.Л. Бобров (и др.). – М.: ИНФРА – М., 2003. – 286с.: ил.
- 2 Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В.В., Трескова Н.В. Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий. Учебник. – М.: АСВ, 2005 – 472 с.
- 3 Николаева И.Л., Гаврилова-Кремичева И.Л. Теплоизоляционные материалы и изделия : М.: Инф.-Изд. Центр»Современные строительные конструкции», 2005. – 315с.
- 4 Мальцев М.Г., Хрулев В.М., Хасанов Р.Ш. Эффективное использование цементно- стружечных плит. Строение, свойства и качество древесины – 2000. Пертрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2009. – 295с.
- 5 Методическое указание к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология изоляционных строительных материалов и изделий» для студентов строительного факультета специальности 270106-ПСМиК Брян. гос. инженер. технолог. акад.; Е. А. Федоренко - Брянск, 2014.- 29 с.
- 6 Енджиевский С.Л., Шилов Ю.С., Васильевская В.В. «Технология производства изоляционных строительных материалов и изделий» - методические указания к курсовому проектированию. – Красноярск: КрасГАСА, 2006. – 25 с.
- 7 Морозов П.М. «Бетонные смеси» ресурсный справочник для строителей и производителей строительных материалов «Ростов н/Д» Ронинс – 420с
- 8 Баженов Ю.М. Технология бетона. Учебник – М.: изд-во АВС, 2002.- 500с
- 9 ГОСТ 19222-2019. Арболит и изделия из него. Общие технические условия

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Алангузова Альбина Тлеккабыловна

Название: Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м³ в год с расположением в городе Уральск

Координатор: Алма Еспаева

Коэффициент подобия 1:0,1

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:9

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

..... Работа признается самостоятельной, и студент допускается к защите.

..... 29.05.2020

Дата

..... 

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Алангузова Альбина Тлеккабыловна

Название: Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м3 в год с расположением в городе Уральск

Координатор: Алма Еспаева

Коэффициент подобия 1:0,1

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:9

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

..... Обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата.

..... Работа признается самостоятельной, и студент допускается к защите.

..... 29.05.2020

Дата

..... 

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН**

Сатпаев Университет

Институт архитектуры и строительства имени Т. Басенова

Кафедра строительства и строительных материалов

ОТЗЫВ

на дипломный проект студентки гр. ПСМИК-16-2
Алангузовой Альбины Тлеккабыловны

на тему: Завод по производству теплоизоляционных материалов
мощностью 20 000 м³ в год с расположением в городе Уральск

Обеспечение строительной индустрии Казахстана эффективными стеновыми строительными материалами является во все времена актуальным. В своем Послании Президент РК К.Ж. Токаева от 20 января 2020 года отметил важность применения новых методов строительства, современных материалов, принципиально разных подходов к проектированию зданий и городское планирование, а также устанавливать повышенные требования к качеству, экологичности и энергоэффективности.

Использование отходов промышленности и сельского хозяйства при производстве стеновых материалов способствует снижению себестоимости материала, что за собой влечет и удешевление строительного здания. Это является важным при решении вопроса доступности жилья для большинства населения страны.

Использование отходов органического происхождения позволяет выпускать теплоизоляционные, теплоизоляционно-конструкционные материалы, такие как арболит, что способствует развитию малоэтажного строительства в западном быстро развивающемся регионе страны.

Завод по производству теплоизоляционных материалов спроектирован в развивающемся регионе - городе Уральске. Строительство завода обеспечит город новыми рабочими местами, что позволит решить вопрос социальной напряженности среди молодежи и обеспечит экологически чистыми и эффективными материалами в строительной индустрии региона.

Запроектирован завод по производству теплоизоляционных материалов с основными и вспомогательными производствами, складами, обеспечен достаточной сырьевой базой, энерго- и водоснабжением, подъездными путями.

В пояснительной записке приводятся подробные характеристики используемых сырьевых материалов и технические требования к ним.

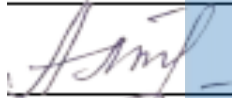
Технологические расчеты и расчет материального баланса, а также выбор оборудования произведены согласно нормативным требованиям.

Графическая часть состоит из: генерального плана, технологической схемы производства, технологической карты, плана и разрезов основного цеха и технико-экономических показателей проектируемого завода и выполнена грамотно.

Принятые в проекте решения экономически обоснованы. Запроектированный завод своей выпускаемой продукцией будет способствовать развитию индивидуального и малоэтажного жилищного строительства на рынке строительства. Завод является рентабельным, срок окупаемости составляет 3 года. Это позволит окупить затраченные на его строительство и производство вложенные инвестиции. Технологические и расчетно-графические решения, технико-экономические показатели свидетельствуют о технической возможности, экономической целесообразности и экологической направленности проекта.

В целом, дипломный проект студентки гр. ПСМИК-16-2 Алангузовой А.Т. заслуживает оценку отлично (А).

Руководитель дипломного проекта, ассоц. проф.

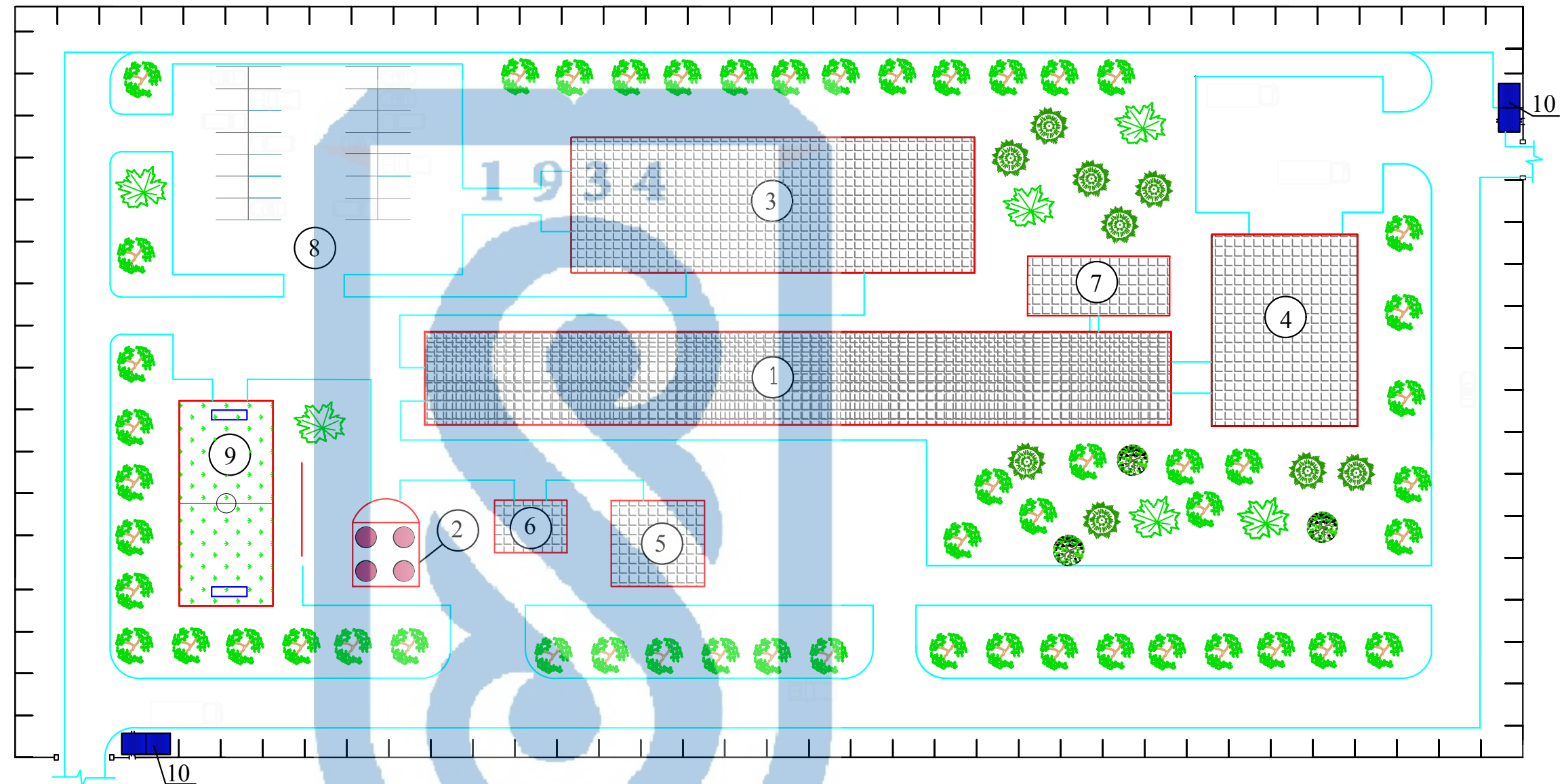
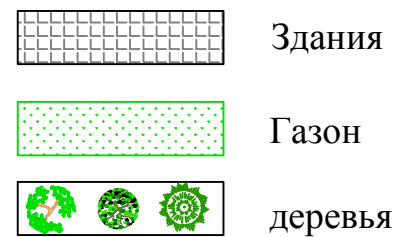

(подпись)

Алтаева З.Н.

Генеральный план



Условные обозначения



Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
Общая площадь территории	м2	19062,5
Площадь под здания	м2	13343,75
Плотность застройки	%	70
Коэф-т использования тер-и	%	51,9
Протяженность автодорог	м2	2456,2
Площадь озеленения	%	51,9

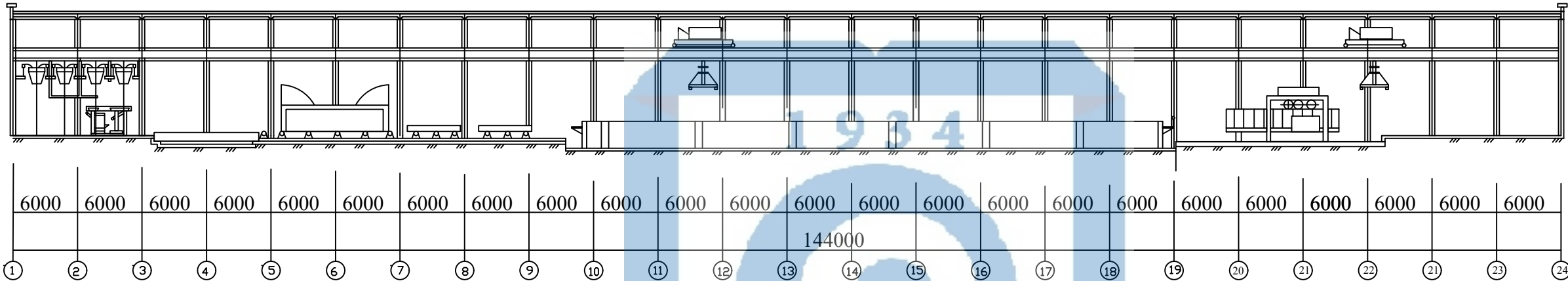
Спецификация

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Производственный корпус	1
2	Склад цемента	1
3	Административно-бытовой корпус	1
4	СГП	1
5	Склад заполнителей	1
6	Склад добавок	1
7	Компрессорная	1
8	Автостоянка	1
9	Спортивная площадка	1
10	КПП	2

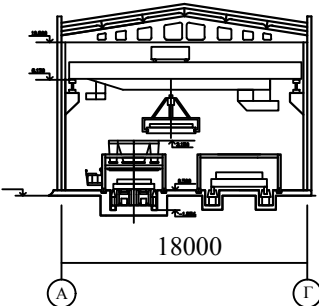
Изм.	Документ №	Подпись	Дата	КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП		
Выполнил	Алангузова А.			Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м3 в год с расположением в городе Уральск		
Руководитель	Алтаева З.Н.			Архитектурно-строительная часть	Стадия	Лист
					у	Листов
Н.контроль	Бек А.А.			Генеральный план	Кафедра "Строительство и строительные материалы"	
Зав.каф.	Акматайұлы К					

План и разрезы завода

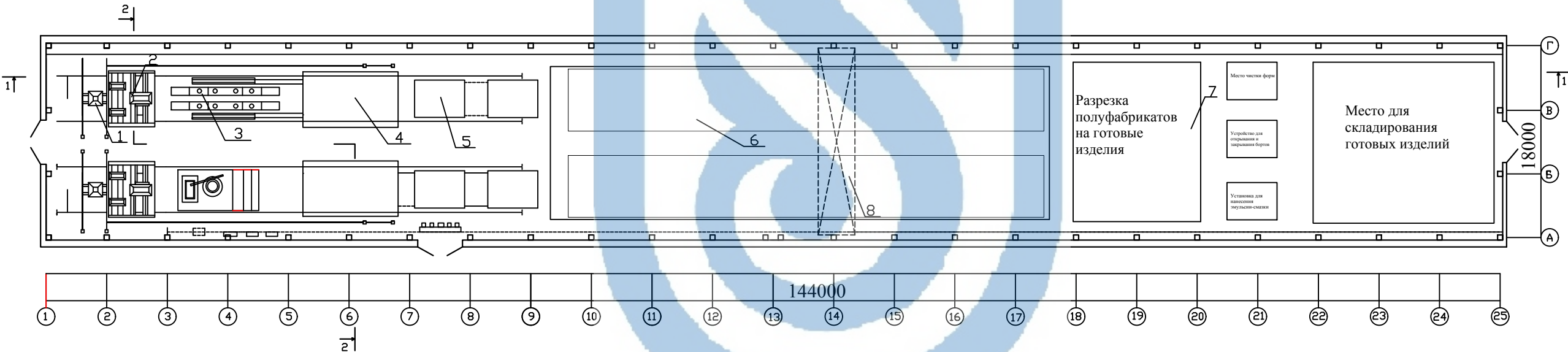
Разрез 1-1 М 1:200



Разрез 2-2 М 1:200



План на отм. 0.000



Спецификация

Поз.	Наименование
1	Бункер раздаточный
2	Бетоноукладчик
3	Формоукладчик
4	Виброплощадка
5	Передаточная тележка
6	Туннельная пропарочная камера
7	Многопильный распиловочный станок
8	Кран мостовой

Изм.	Документ №	Подпись	Дата	КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП		
Выполнил	Алангузова А.			Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м3 в год с расположением в городе Уральск		
Руководитель	Алтаева З.Н.			Архитектурно-строительная часть	Стадия	Лист
					У	Листов
Н.контроль	Бек А.А.			План и разрезы	Кафедра "Строительство и строительные материалы"	
Зав.каф.	Акматайұлы К					

Технологическая карта

Изделия из арболита в форме стеновых блоков, производятся с учетом требований ГОСТ-19222-2019 и СН 549-82



Номенклатура изделий

Наименование изделия и эскиз	Марка	Размеры, мм			Масса изделия, кг	Годовая мощность
		Длина, l	Ширина, b	Высота, h		
Арболитовые блоки 	125	390	190	190	14	20 000 м³

Блоки изготавливаются из арболитовой бетонной смеси и имеют проектную плотность $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$,

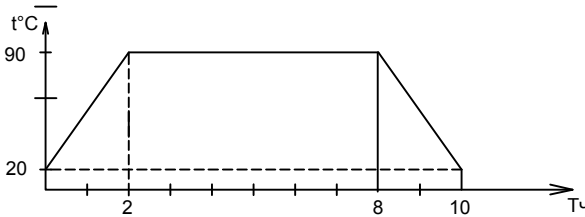
Арболит имеет марки 5,10,15,25,35,50 и в зависимости от средней плотности в высушенном до постоянной массы состоянии подразделяются на:

- 1) теплоизоляционный - со средней плотностью до 500 кг/м³;
- 2) конструкционный - со средней плотностью от 500 до 800 кг/м³.

Отклонения от проектных размеров изделий, указанных в рабочих чертежах, стандартах и технических условиях на конкретные виды изделий не должны превышать в мм:

- ± 5 - по длине изделия;
- ± 5 - по высоте и толщине изделия.

Режим тепловлажностной обработки



Химический состав некоторых пород древесины

Состав, %	Ель	Сосна	Осина	Бук
Целлюлоза (определяемая по хлорному методу без пентозанов)	58,3	55,6	54,1	47,9
Лигнин (определяемый по сернокислотному методу)	28,3	26,5	20,1	22,5
Гемцеллюлоза (легкогидролизуемые пентозаны)	10,3	9,6	22,4	26
Экстрактивные вещества, растворимые в горячей воде	1,9	2,3	2,3	2,4

Вязущие вещества, применяемые для приготовления арболитовых блков удовлетворяют требованиям ГОСТ 19222--2019.

Марка цемента должна быть не ниже 300 - для теплоизоляционного арболита и 400 - для конструкционного.

Вода должна иметь водородный показатель pH не менее 4. Она не должна содержать сульфатов более 2700 мг/л (в пересчёте на SO42-) и всех солей более 5000мг/л.

Состав на 1 м³ следующий:

Портландцемент (ГОСТ 10178-85), кг = 400;
Щепа (фракция 2,5...10 мм), м³= 1,5;
Хлористый кальций (ГОСТ 450-77 с изм.), л = 22,2;
Стекло натриевое жидкое (ГОСТ 13078), л = 24,0;
Алкилсульфатная паста (ГОСТ Р 50002-92), кг = 1,0;
Вода, л (при = 0,9) = 360.

Расходы сырьевых материалов

Наименование сырья и полуфабрикатов	Расходы			
	В год	В сутки	В смену	В час
Цемент	8498,4	32,7	16,35	2,1
Наименование сырья и полуфабрикатов	Расходы			
	В год	В сутки	В смену	В час
Вода	7730	29,73	14,9	1,9
Хлористый кальций	736,9	2,8	1,42	0,18
Стекло жидкое	796,7	3,06	1,53	0,19
Алкилсульфатная паста	33,2	0,18	0,09	0,012

Режим работы завода

В соответствие с Трудовым кодексом Республики Казахстан, режим работы завода по производству арболитовых блоков определяется по следующим параметрам:

- число рабочих дней в году = 260 дней;
- количество рабочих смен в сутки = 2;
- количество рабочих часов за смену = 8 часов

Ведомость оборудования

Наименование оборудования	Количество, шт	Мощность, кВт	Прочие характеристики
Раздаточный бункер для арболитовой смеси СМК 2А	2	8	Суммарный объём 2,4 м³.
Бетоноукладчик СМ – 557	1	9,5	Число бункеров 2, число питателей 2, объём 4,8 м³.
Виброплошадка СМК 200Б	1	92	Грузоподъёмность 15 т, амплитуда 0,2...0,5мм.
Передачная тележка СМК – 444-02	2	18,09	Грузоподъёмность 20 т, v передвиж. 0,24 м/с.
Гидравлический толкатель СМ 54А	1	2,2	v хода 0,41 м/мин, рабочее усилие 17 тс.
Многошпильный распиловочный станок СМР – 004	1	22,3	v резания 31 м/с
Автомат-садчик СМ 1232	1	9,6	Производительность 3600 шт./ч
Устройство для открывания и закрывания ботов	2	3	
Установка для нанесения эмульсии-смазки СМК 18А	1	6,4	Производительность 0,115 м³/ч

Контроль технологического процесса

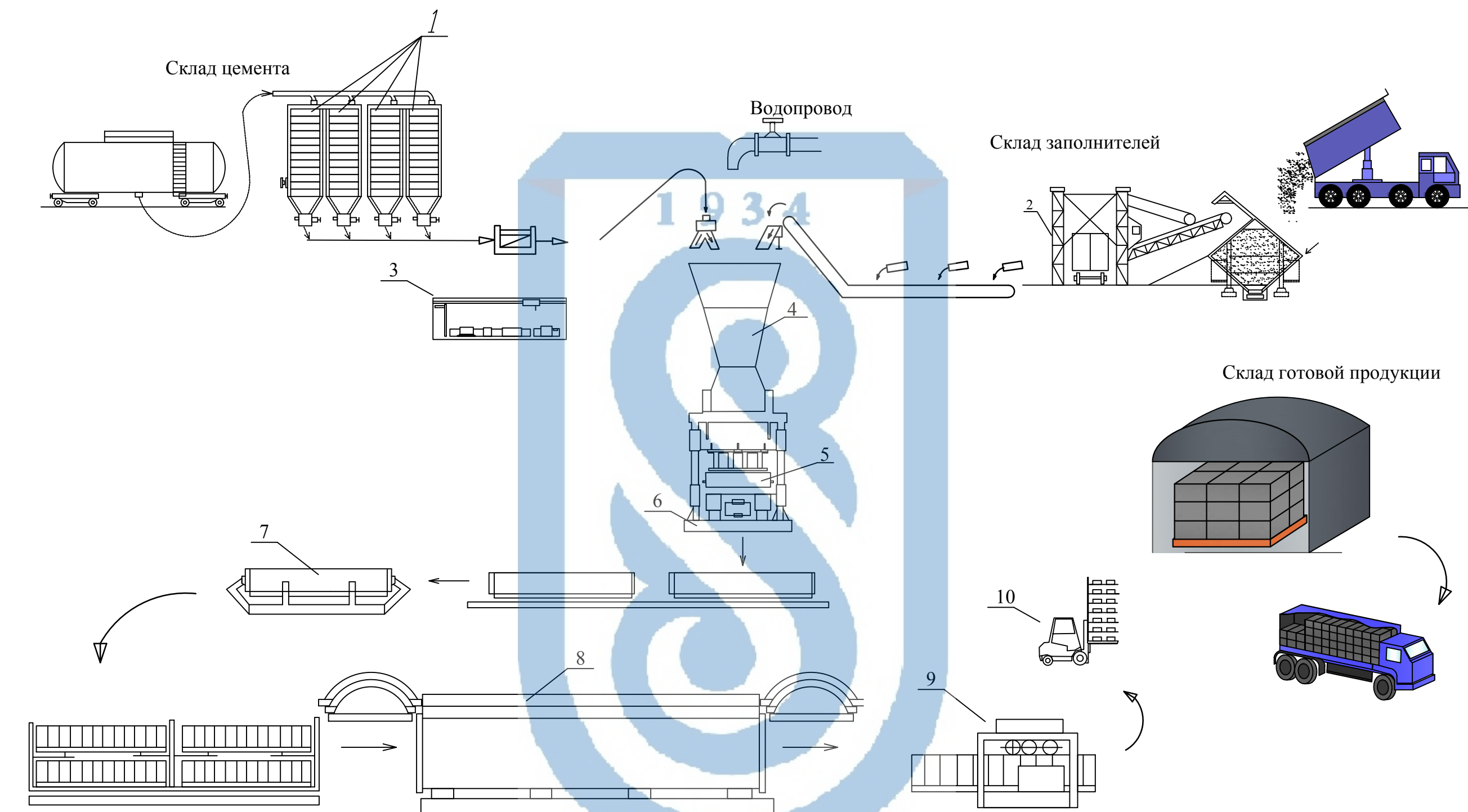
Весь комплекс операции по техническому контролю качества на производстве можно разделить на два вида:

А) текущий пооперационный контроль за качеством в процессе изготовления изделий, в том числе за качеством исходных материалов, полуфабрикатов;

Б) проверочный, приемочный контроль качества готовой продукции, осуществляемый для составления технического паспорта на готовую продукцию.

					КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП		
Изм.		Документ №	Подпись	Дата	Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м³ в год с расположением в городе Уральск		
Выполнил	Алангузова А.				Технологическая часть	Стадия	Лист
Руководитель	Алтаева З.Н.					У	Листов
Н.контроль	Бек А.А.				Технологическая карта	Кафедра "Строительство и строительные материалы"	
Зав.каф.	Акматайұлы К						

Технологическая схема производства арболитовых блоков



Спецификация

№	Наименование	Примечание
1	Силосы для цемента	
2	Склад заполнителей	
3	Склад добавок	
4	Бетономесительный узел	
5	Бетонораздатчик	
6	Бетоноукладчик	
7	Виброплощадка	
8	Туннельная камера	
9	Многопильный распиловочный станок	
10	Тележка для вывоза на СГП	

Изм.	Документ №	Подпись	Дата	КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП		
Выполнил	Алангузова А.			Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м3 в год с расположением в городе Уральск		
Руководитель	Алтаева З.Н.			Технологическая часть	Стадия	Лист
					У	Листов
Н.контроль	Бек А.А.			Технологическая схема	Кафедра "Строительство и строительные материалы"	
Зав.каф.	Акматайұлы К					

Спецификация		
Позиция	Наименование и тип	Кол-во
LS A 16, 46	Прибор по месту	2
GS A 26, 36, 56, 66	Прибор по месту	3
KM1, KM2, KM3	Расходомер по месту	3
SB 1,3,5	Выключатель кнопочный	3
SB 1, SA 2, SA 3	Выкл. и переключатели	3
HL1...HL25	Сигнальные лампы	12

					КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП			
					Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м3 в год с расположением в городе Уральск			
Изм.		Документ №	Подпись	Дата	Автоматизация	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Алангузова А.				У		
Руководитель		Алтаева З.Н.			Автоматизационная схема	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Н.контроль		Бек А.А.						
Зав.каф.		Акматайұлы К						

Основные технико-экономические показатели

Годовой выпуск продукции, (м³)	20000
Полная себестоимость с единицы продукции	1291,82
Прибыль годовая, (млн.тенге)	177,7
Затраты производства на 1 тенге товарной продукции, (тиын)	40
Производственные фонды, (млн.тенге)	343,9
В том числе основные фонды, (млн.тенге)	343,9
Нормируемые оборотные средства (10%), (млн.тенге)	25
Списочная численность работающих, (чел.)	24
В том числе рабочих	11
Годовая выработка одного рабочего	
а) в денежном выражении, (тыс.тенге)	
б) в натуральном выражении, (м³)	3 843
Удельные капиталовложения, (тенге/м³)	13238
Срок окупаемости проекта, (лет)	3.0
Расход энергоресурсов на ед. продукции:	
а) электроэнергии, (кВт/ч)	20
Коэффициент застройки территории, (%)	40

					КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП				
Изм.		Документ №	Подпись	Дата	Завод по производству теплоизоляционных материалов мощностью 20 000 м3 в год с расположением в городе Уральск				
Выполнил	Алангузова А.				Экономическая часть		Стадия	Лист	Листов
Руководитель	Алтаева З.Н.						У		
					Основные ТЭП		Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Н.контроль	Бек А.А.								
Зав.каф.	Акматайұлы К								