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

Мукашева Анель Амантаевна

Завод по производству фиброгазобетонных скорлуп для теплоизоляции трубопроводов мощностью 40000 м³ в городе Алматы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Специальность 5В073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций

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»

📘 🧐 🤰 📣 допущен к защите

Заведующий кафедрой «СиСМ» докт. техн. наук, профессор
К. Ақмалайұлы
« 25 » 05 2020г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Завод по производству фиброгазобетонных скорлуп для теплоизоляции трубопроводов мощностью 40000 м³ в городе Алматы»

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

Выполнил	MAS	Мукашева А.А.
Рецензент		Руководитель м.т.н., ассистент
	ФИО	Бек A.A.
« »	2020 г.	« <u>25</u> » <u>05</u> 2020г.

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

Завед	ующ	ий кафедрой «СиСМ
докт.	техн.	наук, профессор
		Акмалаев К.А.

« 27 » 01 2020г

УТВЕРЖДАЮ

ЗАДАНИЕ на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Мукашева Анель Амантаевна

Тема: Завод по производству фиброгазобетонных скорлуп для теплоизоляции трубопроводов мощностью 40000 м³ в городе Алматы

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

Срок сдачи законченной работы

«<u>31</u>» мая 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	Сроки представления	Примечание
разрабатываемых вопросов	руководителю	_
Технологическая (технологическая схема и ее	27.01.2020 - 25.05.2020	
описание)		
Теплотехническая (расчет теплотехнического	27.01.2020 – 25.05.2020	
оборудования)		
Архитектурно-строительная (конструктивное	27.01.2020 – 25.05.2020	
решение основного производственного цеха)		
Автоматика и автоматизация (автоматизация	27.01.2020 - 25.05.2020	
технологических процессов)	-	
Технико-экономическая (расчет основных	27.01.2020 - 25.05.2020	
технико-экономических показателей)		
Безопасность и охрана труда (вопросы техники	27.01.2020 - 25.05.2020	
безопасности)		

Подписи

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

Наименование разделов	Консультанты	Дата	Подпись
	Ф.И.О. (степень)	подписания	
Технологическая часть	Бек А.А.	25.05.2020	2
	м.т.н., ассистент		Stock.
Теплотехническая часть	Бек А.А.	25.05.2020	R
	м.т.н., ассистент		Sperg
Архитектурно-строительная часть	Бек А.А.	25.05.2020	8 an
	м.т.н., ассистент		JOEK.
Технико-экономическая часть	Бек А.А.	25.05.2020	R
	м.т.н., ассистент		Sperg
Автоматика и автоматизация	Бек А.А.	25.05.2020	2
	м.т.н., ассистент		Derg.
Безопасность жизнедеятельности и	Бек А.А.	25.05.2020	De la
охрана труда	м.т.н., ассистент		Stock.
Нормоконтролер	Бек А.А.	25.05.2020	R
	м.т.н., ассистент		Suer

Руководитель	<u> </u>	Den _	_ Бек А.А.
Задание принял к исполнению обучающийся		pf	_ Мукашева А.А.
Дата	«31»	мая	2020 г.

АНДАТПА

Диплом жобасының тақырыбы «Алматы қаласында қуаттылығы 40000 м³ болатын құбыржолдарын жылу оқшаулауға арналған фиброгазобетон қабығын өндіру зауыты».

Бұл жұмыста технологиялық, жылу техникалық, сәулет және құрылыс, автоматика және автоматизация, техникалық және экономикалық бөлімдер ұсынылған.

Жобаның сызбасында 6 бөлім бар: бас жоспар, қима, ағындар кестесі, технологиялық сызба, автоматика и автоматизация, техникалық және экономикалық көрсеткіштер.

Фиброгазобетон қабықшалар диаметрі 250, 300, 350 үш түрде шығарылады.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломного проекта «Завод по производству фиброгазобетонных скорлуп для теплоизоляции трубопроводов мощностью 40000 м³ в городе Алматы».

В данной работе представлены технологическая, теплотехническая, архитектурно-строительная, автоматика и автоматизация, технико-экономическая части.

Чертеж проекта имеет 6 подразделений: генплан, план-разрез, технологическая карта, технологическая схема, автоматизация, технико-экономические показатели.

Фиброгазобетонные скорлупы выпускаются в трех видах диаметра: 250, 300, 350.

ABSTRACT

The theme of the diploma project is "Plant for the production of fibro-gas concrete shells for thermal insulation of pipelines with a capacity of 40,000 m³ in Almaty".

This work presents technological, thermo-technical, architectural and construction, automatic and automation, technical and economic parts.

The project drawing has 6 divisions: general plan, section plan, technological map, technological scheme, automation, technical and economic indicators.

Fibro-gas concrete shells are available in three types of diameter: 250, 300,350.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
Обоснование подбора места строительства	8
1 Технологическая часть	9
1.1 Режим работы предприятия	9
1.2 Номенклатура продукции и ее техническая характеристика	10
1.3 Описание исходных материалов	13
1.4 Расчет расхода сырьевых компонентов	17
1.5 Обоснование и выбор способа производства изделий	19
1.6 Технологическая схема производства изделий и ее описание	20
1.7 Расчет производительности технологических переделов линий	24
предприятия	
1.8 Материальный баланс	27
1.9 Отбор и расчет основного технологического обрудования для	29
производства фиброгазобетонных скорлуп	
1.10 Расчет бетоносмесительного цеха	33
1.11 Описание задач отдела технического контроля	34
1.12 Отдел лаборатории	34
2 Теплотехническая часть	36
2.1 Уравнение теплового баланса на период подогрева	36
2.2 Расчет расхода тепла в период изотермической выдержки	38
2.3 Расчет тепловых установок непрерывного действия	40
3 Архитектурно – строительная часть	42
3.1 Строительно – климатическая характеристика	42
3.2 Генплан	43
3.3 Объемно-планировочное решение	43
3.4 Конструктивное исполнение	43
3.5 Расчет складов, промежуточных бункеров для хранения	44
материалов	
4 Автоматика и автоматизация	46
4.1 Назначение и цель создания автоматизации процесса	46
4.2 Описание автоматики	46
4.3 Автоматизация процессов дозирования и взвешивания	47
4.4 Автоматический дозатор дискретного действия	47
5 Технико-экономическая часть	48
6 БЖД, охрана труда и окружающей среды	54
Заключение	56
Список использованной литературы	57

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с задачами, которые озвучил Глава государства Касым-Жомарт Токаев в послании «Сильные регионы — сильная страна: развитие инфраструктуры» от 2 сентября 2019 года была отмечена необходимость активизировать работу по уравниванию доступа жителей различных регионов страны к чистой питьевой воде, природному газу и услугам водоотведения путем внедрения новых возможностей и способов, предоставляющие целесообразное использование технологий.

Эксплуатация тепловых магистралей Казахстана намного ниже показателей использования теплосетей за рубежом и не превышает 10 лет, хотя показатель долговечности по стандартам начинается от 20 лет по III степени.

Многие тепловые магистрали по регионам Казахстана находятся в ветхом и аварийном состоянии. А это тепловые потери на теплосетях. Выходом из сложившейся ситуации является переход на более перспективные материалы теплоизоляции трубопроводов.

Чаще всего для теплоизоляции труб используется минеральная вата с обертыванием пенополиуретана. Данная теплоизоляция не предоставляет долговечность материала и сохранение тепла при длительной эксплуатации трубопроводов. На мой взгляд, наилучший способ теплоизоляции является применение плиточных материалов, которые, в свою очередь, имеют форму полуцилиндров, обеспечивающие минимальное расстояние между стенкой труб и изделия. Из искусственных каменных материалов обширно распространены полуцилиндры на основе фиброгазобетона. Данный материал является одним из эффективных материалов по сохранению тепла на теплосетях. Фиброгазобетон имеет такие свойства как: высокая механическая прочность, стойкость к физическим нагрузкам и упругость, что наделяет его пластичностью, позволяющий в точности повторить форму трубопроводов.

Вышеперечисленные данные дают большой потенциал к производству скорлуп из фиброгазобетона, с целью защиты трубопроводов разных размеров.

Конечная формовка этого изделия предоставляется в виде скорлуп полуцилиндров из фиброгазобетона.

Обоснование подбора места строительства

Хорошо известно, что одним из густонаселенных городов Казахстана является город Алматы, который стал ядром алматинской агломерации, где население мегаполиса с каждым годом увеличивается в арифметической прогрессии. Эта часть населения в большей степени подвержена тем последствиям, которые могут наблюдаться после постоянного использования трубопроводов. По этой причине я бы хотела устранить потери тепла за счет производства фиброгазобетонных скорлуп для теплоизоляции в городе Алматы.

По источникам, взятым с официального сайта интернет—ресурса города Алматы в программе развития «Алматы—2020» сказано: «С учетом глобального контекста и современных тенденций развития основная задача Алматы — оставаться и далее одним из основных драйверов экономического роста Казахстана, обеспечивая высокое качество жизни для горожан».

Ссылаясь на стратегию «Алматы-2020» задача данной политики состоит в том, чтобы обеспечить горожан мегаполиса всеми необходимыми удобствами-в моем случае долговечности и надежности службы материалов, которые эксплуатируются от потери тепла и уменьшению расходов.

Помимо этого, большое количество месторождений горных пород находятся рядом с городом Алматы, способствующие к быстрой и недорогой доставке на производство.

1 Технологическая часть

1.1 Режим работы предприятия

Режим работы предприятия обусловливается на основе количества рабочих дней в году, смен в сутках и рабочих часов в смене. Произведение данных трех коэффициентов предоставляет годовую программу. Из данного режима предприятия производится расчет перерабатываемого сырья и количества технологических оборудований.

Режим работы предприятия

245 дней в году действуют пропарочные сушилки, учитывая их предполагаемый ремонт. Номинальная годовая программа рабочего времени технологического оборудования на переделах определяется по формуле:

$$T_{\Gamma} = \mathbf{N} \cdot \mathbf{n} \cdot \mathbf{t} \tag{1}$$

где: N – количество рабочих дней в году;

n – количество рабочих смен в сутки;

t – длительность рабочей смены в часах.

По своим особенностям предприятие подразделяется на 3 группы: формовочный цех, склад сырья и склад готовой продукции.

Расчет годовой программы рабочего времени для каждой группы:

Формовочный цех:

$$T_{\Gamma} = 245 \cdot 3 \cdot 8 = 5880$$
 ч

Склад сырья:

$$T_{\Gamma} = 245 \cdot 3 \cdot 8 = 5880$$
 ч

Склад готовой продукции:

$$T_{r} = 245 \cdot 2 \cdot 8 = 3920$$
 ч

Производственная мощность и материальный баланс определяют годовую программу рабочего времени технологического оборудования по формуле:

$$\Phi_{\Gamma} = \mathbf{N} \cdot \mathbf{n} \cdot \mathbf{t} \cdot \mathbf{K}_{T,0} \tag{2}$$

где: $K_{\text{т.о}}$ – среднегодовой коэффициент использования технологического оборудования.

Формовочный цех:

$$\Phi_{\Gamma} = 245 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0,9 = 5292$$
 ч

Склад сырья:

$$\Phi_{\Gamma} = 245 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0,92 = 5410 \ ч$$

Склад готовой продукции:

$$\Phi_{\Gamma} = 245 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,95 = 3724 \ ч$$

Среднегодовой коэффициент использования утвержден для регулярного ремонта оборудования.

Таблица 1 – Режим работы завода без учета КПД оборудования

1	1		, ,	, , ,	<i>3</i> / 1
Наименования	Кол-во раб.	Кол-во	Кол-во	Кол-во часов	Годовая программа
групп	дней в году	смен в	раб. дней	в смене	рабочего времени,
		сутках	в неделе		час
Формовочный цех	245	3	5	8	5880
Склад сырья	245	3	5	8	5880
Склад ГП	245	2	5	8	3920

1.2 Номенклатура продукции и ее техническая характеристика

Фиброгазобетонные скорлупы применяют для теплоизоляции трубопроводов тепломагистраль. Толщина скорлуп взята в соответствии с ГОСТ5742 – 76 – «Изделия из ячеистых бетонов».

Размеры изделий:

- длина от 500 до 1000 мм;
- ширина от 400, 500 и 600 мм;
- толщина от 80 до 240 мм.

Размеры по длине должны быть 100 кратными, по толщине – 20.

В основном, часто задействованы диаметры для теплосетей 250, 300 и 350. Учитывая расстояния от наружной стенки трубы до внутренней стенки фиброгазобетонной скорлупы утверждаем изделия с внутренними диаметрами 274, 324 и 374 мм соответственно. Следует, наружный диаметр скорлуп равен 434, 484 и 534 мм.

Объем одного сегмента равен разнице между объемами цилиндров, образованными большим и меньшим диаметрами, поделенный на двое:

$$V_{c} = \frac{\pi r_{1}^{2} h - \pi r_{2}^{2} h}{2}$$
 (3)

где: r_1 – радиус большого диаметра данного сегмента;

 ${\bf r}_2$ – радиус меньшего диаметра данного сегмента;

h – длина сегмента (800 мм).

Скорлупа С274:

$$V = (3,14 \cdot (\frac{0,434}{2})^2 \cdot 0,8 - 3,14 \cdot (\frac{0,274}{2})^2 \cdot 0,8) / 2 = (0,473 - 0,189) / 2 = 0,11 \text{ m}^3$$

Скорлупа С324:

$$V = (3.14 \cdot (\frac{0.484}{2})^2 \cdot 0.8 - 3.14 \cdot (\frac{0.324}{2})^2 \cdot 0.8) / 2 = (0.588 - 0.264) / 2 = 0.13 \text{ m}^3$$

Скорлупа С374:

$$V = (3,14 \cdot (\, \frac{0,534}{2} \,)^2 \cdot \, 0,8 - 3,14 \cdot (\, \frac{0,374}{2} \,)^2 \cdot \, 0,8) \, / \, 2 = (0,716 - 0,351) \, / \, 2 = 0,16 \, \, \text{m}^3$$

Таблица 2 – Номенклатура производства

Изделие	Ι	Іараметры размеров			Схематич	Объем,	Соотноше
	толщина,	внут.	внеш.	длина,	ное	M^3	ние
	MM	диаметр,	диаметр,	MM	изображе		выпуска
		MM	MM		ние		продук., %
Скорлупа	80	274	434	800		0,11	30
C274							
Скорлупа	80	324	484	800		0,13	40
C324		1 3	5 4		-		
Скорлупа	80	374	534	800	40	0,16	30
C374		4					

Из-за того, что фиброгазобетонная скорлупа является тонкостенной, разумно будет утилизировать армирование фиброволокном. Плотность армирования утверждаем $0.6~{\rm kr/m}^3$.

Таблица 3 – Техническая характеристика

Плотность изделия, кг/м ³	350
Прочность на изгиб, МПа	0,5
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	0,085-0,095

Расчет производственной программы, отталкиваясь от производительности предприятия:

$$\Pi_{\rm c} = \frac{\Pi_{\rm 0}}{100} \cdot C_{\rm c} \tag{4}$$

где: П_с – Объем производства сегмента;

 Π_{o} – общий объем производства;

 $C_{\rm c}$ — Соотношение выпуска данного сегмента к общему количеству выпускаемой продукции.

Общий объем производства – 40000 м^3 :

Скорлупа С274:

$$\Pi_{\rm c} = \frac{40000}{100} \cdot 30 = 12000 \text{ m}^3$$

Скорлупа С324:

$$\Pi_c = \frac{40000}{100} \cdot 40 = 16000 \text{ m}^3$$

Скорлупа С374:

$$\Pi_c = \frac{40000}{100} \cdot 30 = 12000 \text{ m}^3$$

Рассчитываем количество каждого сегмента в 1 м³:

Скорлупа С274:

$$n = \frac{1}{0,11} = 9,09 \sim 9 \text{ IIIT}$$

Скорлупа С324:

$$n = \frac{1}{0,13} = 7,69 \sim 8$$
 шт

Скорлупа С374:

$$n = \frac{1}{0,16} = 6,25 \sim 6 \text{ m}$$

Рассчитываем количество производимых сегментов каждого типа в год:

Скорлупа С274:

 $N = 9 \cdot 12000 = 108000$ штук в год

Скорлупа С324:

 $N = 8 \cdot 16000 = 128000$ штук в год

Скорлупа С374:

 $N = 6 \cdot 12000 = 72000$ штук в год

Таблица 4 – Производственная программа

Изделие	Объем	Изделий	Годовой		Объем вы	пуска, м ³		%
	изделия,	в 1 м ³	объем	В год	В	В	В час	
	\mathbf{M}^3		выпуска,		сутки	смену		
			ШТ		¥			
Скорлупа	0,11	9	108000	12000	48,98	16,33	2,04	30
C274								
Скорлупа	0,13	8	128000	16000	65,31	21,77	2,72	40
C324								
Скорлупа	0,16	6	72000	12000	48,98	16,33	2,04	30
C374								
Итого			308000	40000	163,27	54,43	6,8	100

Таблица 5 – Производственная программа за смену

Изделие			%		
	В год	В сутки	В смену	В час	
Скорлупа С274	108000	441	147	18	30
Скорлупа С324	128000	522	174	22	40
Скорлупа С374	72000	294	98	12	30
Итого	308000	1257	419	52	100

1.3 Описание исходных материалов

Осуществлен отбор сырьевых компонентов, расположенных в Алматы и Алматинской области для производства фиброгазобетонных скорлуп.

Для этого необходимы следующие компоненты:

- цемент;
- песок;
- зола;
- известь:
- алюминиевая пудра;
- фиброволокно;
- вода.

Предлагаю изучить каждый компонент.

Цемент

Мой выбор пал на портландцемент М400 Д20, который служит в виде исходного материала для формования изделия.

ПЦ М400 Д20 — это портландцемент марки 400, который содержит 20% добавок. Данная марка обладает значительным свойством — на начальном периоде застывания быстро набирает прочность. Плотность материала составляет 1100 кг/м³.

С помощью введения минеральных добавок, значительно совершенствуются следующие характеристики цемента М400 Д20:

- коррозионная стойкость;
- водонепроницаемость;
- теплозащитные показатели;
- высокая прочность;
- использование подго4товленных изделий и конструкций допускается в любых климатических зонах
 - устойчивость к влиянию температур и их колебаниям;
 - противостояние коррозионному износу.

Подбор цемента осуществлен в соответствии с ГОСТ 10178–85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия». Проектируемый завод по выпуску фиброгазобетонных скорлуп расположен в городе Алматы и подходящим поставщиком цемента М 400 Д20 является завод АО «Хантауский цементный завод (ACIG)» расположенный в городе Алматы. Важно отметить, что предел прочности данной марки при изгибе, в течении 28 суток достигает показатель – 5,4 (55) МПа (кгс/см²), а при сжатии – 39,2 (400) МПа (кгс/см²).

Начало схватывания портландцемента для тонкостенных изделий — не ранее 2 ч 15 мин от начала включения цемента в смесь, конец схватывания — не позднее 4 ч.

Песок

Песок для формовки изделия был подобран исходя из требований по ГОСТ 8736–93 «Межгосударственный стандарт. Песок для строительных работ. Технические условия».

Используется песок крупности I класса.

Содержание в песке пылевидных и глинистых частиц, а также глины в комках не превышает значений, указанных в таблице 6, по массе в процентном соотношении.

Таблица 6 - Содержание в песке пылевидных и глинистых частиц

Класс и груп	па песка	Содержание пылевидных и глинистых частиц			Coa	-	сание глины комках
		в песке природном	в песке из отсевов дробления		в песк иродн		в песке из отсевов дробления
І клас	c	7			-		_
Очень кру	пный	- /	3		-		0,35
Повышенной к крупный и с	10	2	3		0,25		0,35
Мелки	і й	3	5		0,35		0,50

По прочности марка песка из отсевов дробления подходит к отмеченным значениям в таблице 7.

Таблица 7 - Марка песка

Taosiiida / Titapita II		
Марка прочности песка	Предел прочности при сжатии горной	Марка гравия по
из отсевов дробления	породы в насыщенном водой	дробимости
	состоянии, МПа, не менее	в цилиндре
1400	140	_
1200	120	_
1000	100	Др8
800	80	Др12
600	60	Др16
400	40	Др24

Песок имеет стойкость к физику-химической реакции цемента, то есть песок инертен.

Содержание вредных примесей:

Допустимый состав частиц пород и минералов, которые относятся к вредным примесям в песке, сказывающимся негативно на качестве конечной продукции, который используется в качестве заполнителя для бетонов, не превышает следующих значений:

- аморфные типы диоксида кремния, растворяемый в щелочах не более 50 моль/л;
 - сера, сульфид, кроме пирита и сульфат в пересчете на SO не более 1,0;
 - слюда не более 2 % по массе;

- галоидные соединения, включающие в себя водорастворимые хлориды, в пересчете на ион хлора не более 0,15 % по массе;
 - уголь не более 1 % по массе;
- органические примеси менее количества, придающего раствору гидроксида натрия окраску, соответствующая цвету эталона или темнее этого цвета.

Песок обладает истинной плотностью зерен равной более 2,8 г/см, который получается при помощи дробления плотных горных пород.

В песке отсутствуют посторонние засоряющие крупинки.

Доставку песка на завод будет производить ТОО «SBS Group», который находится в городе Алматы.

Зола

Закупка золы поставляется в сухом состоянии из алматинской ТЭЦ-2.

Согласно ГОСТ 25818—91 «Зола—унос тепловых электростанций для бетонов» предоставляемая зола подходит для шламного бассейна с последующей формовкой.

Характеристика золошлаковых отходов:

- насыпная плотность в пределах 700 900 кг/м³;
- удельная поверхность в пределах 4100 6800 см³/г;
- содержание несгоревших частиц 18 27 %;
- влажность 2 12 %;
- коэффициент пористости 1,15 1,47 при пористости 51,2 60,9 %.

Максимальная крупность зерен золошлаковых частиц 1,0-2,5 мм. Количество пылевидной фракции в процентном соотношении в складированных золошлаках в пределах от 15 до 95%.

Химическое содержание золы показан в таблице 8.

Таблица 8 - Химический состав золы

Зола- унос	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂ CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	ППП	CO ₂
99,87	53,56	24,16	4,85	0,15	0,99 4,55	2,05	0,69	0,65	0,18	3,12	4,92

Негашеная известь

Поставщиком I сорта строительной негашеной извести является ТОО «МТС», находящийся в городе Алматы.

Подобный строительный материал удовлетворяет требованиям ГОСТ– 9179–97 «Строительная известь».

Характеристика строительной негашеной извести I сорта:

- влажность -5 %;
- скорость гашения 5 15 мин;
- удельная поверхность 5500 6000 см²/г;
- фракция -25-30 мм;
- содержание гидратной воды в негашеной извести 2 %.

Предел прочности образцов МПа (кгс/см²) через 28 суток твердения:

при изгибе 0,4 (4,0) – для слабогидравлической извести; при сжатии 1,7 (17) – для слабогидравлической извести.

Таблица 9 - Химическое содержание извести

Негашен	ая Са(O MgO	COs	Гидратная	Не погасившиеся
извест	5	Nigo	CO_2	вода	зерна
100%	91,2	% 3,1%	2,1%	2,4%	1,2%

Алюминиевая пудра

Поставщиком алюминиевой пудры марки ПАП–1 является ТОО «Мет– Транс Алматы».

Алюминиевую пудру изготовляют в соответствии с ГОСТ 5494–95 «Пудра алюминиевая. Технические условия» с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

Пудру выпускают из первичного алюминия марки не ниже A5 по ГОСТ 11069 или его остатков, если по своему химическому составу они не ниже марки A5. Данный строительный материал представляет собой продукт серебристого цвета, не содержащий видимых вооруженным глазом посторонних примесей.

Таблица 10 - Химический состав алюминиевой пудры

Активный	Í						
алюминий, п менее	не	железа	кремния	меди	марганца	влаги	жировых добавок
_		0,5	0,4	0,05	0,01	0,2	3,8

Тонкостью помола в пределах $5000 - 6000 \text{ см}^2/\Gamma$. Расход алюминиевой пудры зависит от требуемой плотности, получаемого газобетона и изменяется в границах $0.25 - 0.6 \text{ кг/м}^3$.

Фиброволокно

Полипропиленовое волокно BCM (волокно строительное микроармирующее) успешно эксплуатируется в различных видах ячеистого бетона. Длина отдельных фракций волокна не превышает 12 мм.

Волокно — это практичный строительный материал, который имеет положительную характеристику — дешевизна.

С помощью волокна уменьшается время первичного твердения раствора, кроме того, повышается его структурная прочность. Это дает возможность производить более оперативное извлечение готовых изделий из форм, тем самым повышая производительность предприятия.

Технические характеристики волокна ВСМ:

- -модуль упругости не менее 10 000 МПа;
- количество единичных волокон 300 600 млн шт/кг;
- площадь поверхности волокна − 150 м²/кг;
- длина волокон 12 мм;
- диаметр волокон 18-25 мкм.

Поставщиком синтаксического волокна является ТОО «Kazdelivery» в городе Алматы.

Вода

Целесообразно использовать воду центрального водоснабжения города Алматы, так как данная вода соответствует требованиям ГОСТ 1711.04-80, что подходит для производства фиброгазобетона.

1.4 Расчет расхода сырьевых компонентов

Отбор состава газобетонной смеси производится лабораторией цеха для определения базового состава ячеистобетонной смеси, а также при изменении требований заданных характеристик бетона либо исходного сырья и технологии производства фиброгазобетонных блоков. Помимо того, в процессе работы предприятия осуществляется корректировка содержания газобетонной смеси в связи с возможными изменениями свойств исходного сырья в пределах допусков.

Состав фиброгазобетона, массовая доля в %:

- портландцемент M400 60;
- известь -2;
- зола 20;
- песок 17;
- фиброволокно BCM 12 0.75;
- алюминиевая пудра $\Pi A \Pi 1 0.15$.

При производстве 1 м³ готового фиброгазобетона понадобится 0,4 м³ смеси. Это связано с основной особенностью изделия — смесь увеличивается в объеме при газообразовании в 2,5 раза. Исходя из производственной программы необходимо выполнить расчет количества сырья на производство ячеистобетонной смеси объемом 12 м³ в час. Производительность исходных данных бетона в смену составляет 96 м³, а производительность в час 12 м³. Также плотность газобетона составляет 350 кг/м³.

Из-за того, что оборудование постоянно работает так же следует постоянно пополнять запас сырьевых компонентов.

Расчет состава бетонной смеси производится на расчётную плотность $350 \, \mathrm{kr/m^3}$:

Высчитываем объем воды в бетоне = 1,15%
$$350 = 100\%$$
 $x = 1,15\%$ $x = \frac{350 \cdot 1,15}{100} = 4,025 \ \pi$

Портландцемент M400: $350 - 4{,}025 = 345{,}975$ $345{,}975 = 100\%$

$$x = 60\%$$

$$x = \frac{345,975 \cdot 60}{100} = 207,585 \text{ kg}$$

Известь І сорта:

$$345,975 = 100\%$$

$$x = 2\%$$

$$x = \frac{345,975 \cdot 2}{100} = 6,9195 \text{ кг}$$

Зола ТЭЦ-2:

$$x = 20\%$$

$$X = \frac{345,975 \cdot 20}{100} = 69,195 \text{ K}\Gamma$$

Песок:

$$x = 17\%$$

$$x = \frac{345,975 \cdot 17}{100} = 58,8158 \text{ kg}$$

Фиброволокно:

$$x = 0.75\%$$

$$X = \frac{345,975 \cdot 0,75}{100} = 2,5948 \text{ K}\Gamma$$

Алюминиевая пудра ПАП-1:

$$x = 0.15\%$$

$$x = 0.15\%$$

 $x = \frac{345,975 \cdot 0.15}{100} = 0.5189 \text{ K}\text{ }\Gamma.$

Водотвердое соотношение (В/Т) устанавливается для каждого содержания, отталкиваясь от проектных требований к текучести и температуре смеси. Расчётный диаметр расплыва по Суттарду 39 мм при температуре воды 45°С.

В/Т утверждаем равным 0,75, в этом случае объем воды:

$$345,975 \cdot 0,75 = 259,481 \,\mathrm{J}$$

Добавим воду:

$$259,481 + 4,025 = 263,506$$
 л на замес 1м³

Таблица 11 - Состав бетонной смеси на 1м³

	Наименование		Данные 1м ³	Единцы измерения
	Цемент		207,585	КГ
Зола-из	вестково-песчаный шлам	%	268,159	КГ
	Зола	26	69,195	КГ
	Песок	22	58,8158	КГ
	Известь	2,6	6,9195	КГ
	Вода	49,4	133,23	Л
	Фиброволокно		2,5948	ΚΓ
Алюминиевая пудра			0,5189	КГ
	Вода		130,276	Л

1.5 Обоснование и выбор способа производства изделий

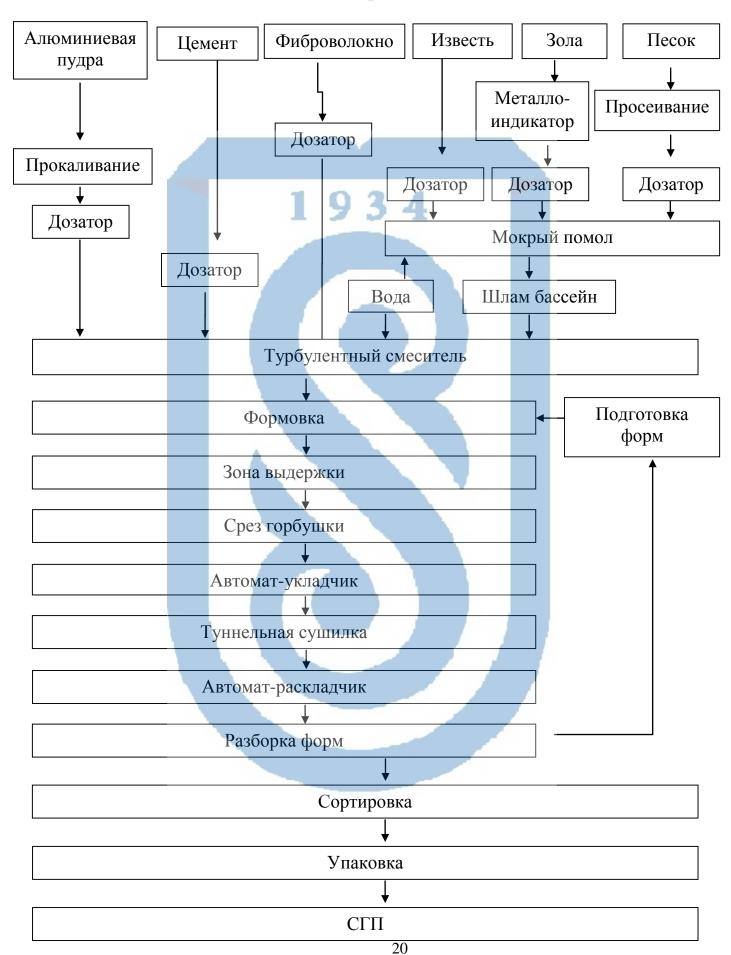
Отталкиваясь от большого объема выпускаемой продукции и небольшими размерами готовых изделий надлежаще прибегнуть к конвейерному способу производства, так как данный способ будет наиболее эффективен при производстве такого рода продукции.

Для того, чтобы повысить прочность на растяжение при изгибе, которая в аналогичных тонкостенных изделиях имеет немаловажное значение, в содержание бетонной смеси вводили полипропиленовые фиброволокна в количестве 0,5–0,75 % от массовой доли. В таблице 12 показано, что введение фиброволокон значительно увеличивает прочность фиброгазобетона при изгибе (на 47–50%).

Таблица 12 – Данные при введении волокна

Tuosinga 12 Administration programmi positiona										
	отность бетона, кг/м	r^3	Прочн	ость газозоло	бетона при	изгибе, МПа				
Расчетная	фактичес	кая	неармир	ованный	армиро	армированный волокнами				
1			расчетная	фактическая	расче	тная фактическая				
350	350		0,37	0,37	0,6	0,56				
400	390		0,44	0,46	0,8	0,7				
450	461	1	0,59	0,56	0,9	0,85				

1.6 Технологическая схема производства изделий и ее описание



Описание технологической линии

Изготовление фиброгазобетонных скорлуп и тепловая обработка выполняется по конвейерной линии. Приведенные операции проходят в автоматическом и механизированном порядке. Межоперационный транспорт, где формы и оборудования продвигаются на роликовых цепях, представлен в виде рельсовых путей.

Тепловая обработка данного изделия вырабатывается в туннельных сушилках многоярусного разряда.

Необходимо отметить, что в состав технологической линии на всевозможных периодах входят участки: остывание изделий, свод, преждевременные складирования запасных заготовок, чистка и смазка форм, их сноски и нынешнего ремонта.

Блок приема и хранение цемента

материал поступает Данный В вагонах-хоппер, специально предназначенный для перевозки цемента железнодорожным транспортом. После прибытия цемент взвешивается и подается на приемные места. Разгружается цемент из вагонов с помощью люка в приемные бункера. Цемент поступает в силосы объемом 28 м³ от ротационного вентилятора по трубопроводу путем потока напорного воздуха пневмоподъемника. На цех данный строительный материал доставляется путем донного разгружателя силоса. С помощью струйного насоса цемент подается через трубопроводы в два расходных силоса СЦ – 42 участка сухих материалов. Аспирационный фильтр, установленный над каждым силосом, предусматривает очистку запыленного Предотвращение слеживаемости осуществляется путем перекачивания цемента из одного силоса в другой при продолжительном хранении.

Хранение фиброволокна

Фиброволокно предоставляется в мешках на склад сырьевых материалов. Далее фиброволокно поступает в бункер ПБ-01.

Изготовление зола-песчано-известкового шлама

Со складов сырья с помощью грейфера мостового крана подается песок в приемный бункер. Далее песок поступает на грохот из приемного бункера, где просеивается виброситом ISO–5–15.

Самосвалами зола доставляется на склад сырья. Грейфером мостового крана со склада зола поступает в приемный бункер ПБИ-01. После на наклонный ленточный транспортер КЛС-12 подается зола. Ленточный транспортер имеет металлоотделитель CS20-2, который предотвращает попадание металлических инородных тел в общую массу золы.

Строительная известь первого сорта доставляется с железнодорожных путей с помощью люка в приемный бункер ПБИ–01. Из приемного бункера известь подается на ленточный конвейер КЛС–12.

Все компоненты из ленточного транспортера попадают в расходные бункера.

Следующий пункт – *дозировка*, поступающая в приемную воронку МШм—450, где изготавливается объединенный мокрый помол песка, золы и извести. Приготовленный шлам из золы—песчано—извести поступает путем разгрузочного насоса в шлам-бассейны ШБ—12. Здесь составные части шлама не переставая размешиваются для препятствования оседанию золы, песка и извести. В подобных процессах применяют мешалки особого назначения.

Удельная поверхность шлама располагается в пределах 2400–2900 см²/г.

Оптимальная плотность обязана соответствовать к 1,65 т/м³.

Далее шлам поступает в бетоносмеситель благодаря насосам.

Подготовка алюминиевой пудры.

Со склада алюминиевая пудра прибывает в герметичной металлической таре. Перед автоматизированной установкой оператор вскрывает прибывшую тару на постах и загружает в установку. После благодаря барабанных устройств, которые опрокидывают тару, выполняется разгрузка упаковки с пудрой. Следующим процессом является прокаливания в электропечах ПМ–9М при температуре 210–230°C. Далее производится дозировка прокаленной алюминиевой пудры в турбулентный смеситель.

Заготовка газобетонной смеси

Газобетонную смесь изготавливают в турбулентном смесителе.

В турбулентном смесителе выполняется точный порядок компонентов при загрузке: сначала погружают цемент и полипропиленовое фиброволокно – сухие составляющие материалы, которые размешиваются в течении 30 секунд, далее на очереди зола—известково—песчаный шлам и вода, смесь которого размешивается на протяжении 1–1,5 минут. Перед тем, как добавить последний компонент, смесь должна быть однородной. И только после этого прибавляют прокаленную алюминиевую пудру, смесь которого размешивают еще на протяжении 1,5–2 минут.

Процесс заливки в форму

Форма изделия, состоящая из 6 сегментов, заливается смесью (рис.1). В данной форме параметры сегментов являются идентичными. Выпускается форма в точности с выпускаемой продукцией по номенклатуре.



Рисунок 1 – Вид формы скорлуп

На протяжении 30 секунд выполняется процесс заливки газобетонной смеси в форму. При помощи 6 раздельных трубок—дозаторов одновременно заливается смесь в 6 форм. Трубки—дозаторы направлены на подачу смеси из БСУ. Заливка смеси происходит в вертикальном направлении в участок между наружним и внутренним металлических полуцилиндров. Затем наполненные формы с процесса заливки следуют к зоне выдержки, а к участку заливки сразу же поступают новые заготовленные формы для скорлуп.

Наполненная форма скорлупы доставляется на участок подъема смеси на телеге. Для начала поднятия смеси необходимо 15 минут времени после заливки. Далее смесь на протяжении еще 30–40 минут набирает прочность. После этого форма проходит участок, где срезается горбушка. Данная горбушка повышается за пределами формы бортов на 15–35 мм, которая срезается распилом, и форма проходит на следующий процесс – процесс тепло влажностной обработки.

Тепло влажностная обработка

Начало обработки начинается с туннельной сушилки, куда следует форма после срезки горбушки. В туннельных сушилках скорлупы пропариваются на протяжении 5,5 часов при температуре 85±5 °C, которая с течением времени повышается. Процесс пропаривания можно рассмотреть в 3 этапах: подогрев, выдержка и размеренное понижение температуры, иными словами остывание изделий. Если рассмотреть длительность каждого этапа по отдельности, то в последовательности это займет 1,5 – 3 – 1 часов. Для тепло влажностной обработки изделий необходима 1 сушилка, габариты которой составляет 30000 мм в длину, 3600 мм в ширину и 2850 мм в высоту. Туннельная сушилка состоит из 5 ярусов по 105 шт. Формы изделий доставляются на каждый ярус поочередно с помощью автомата укладчика, который установлен перед исходным входом туннельной сушилки непрерывного действия. Формы изделий выкладываются из туннельной сушилки тем же автоматом укладчиком. Затем формы изделий следуют на участок разбора.

Перед тем как применять формы изделий, сначала их в разобранном виде очищают, смазывают, затем собирают и уже готовые формы поступают на пост заливки.

Смазка формы

Смазывание формы происходит в специальной позиции, состоящая из бортоснастки и жесткого поддона, которая располагается при помощи поворота манипулятора. После этого форма автоматически направляется на пункт смазывания. Процесс смазки находится в автоматическом режиме. Сама смазка подается на установку со станции приготовления при помощи насоса. Та же самая подача была произведена в расходных материалах. Покрытие формы смазкой производится равномерно по всей плоскости. Скопление смазки совершенно не допустимо. Нефтепродукты, их эмульсии и сырье вторичного назначения могут применяться в роли смазки. Далее на передаточной платформе форма изделия поступает к смесителю под заливку.

Доставленные подготовленные скорлупы сначала должны пройти пост-контроль на качества изделий, после которого при помощи автомата укладчика

они складируются на деревянные поддоны. А в свою очередь эти поддоны путем ленточного питателя следуют на склад готовой продукции. При помощи оборудования «Кара» скорлупы складируются либо на склад, либо непосредственно загружаются в фуры для потребителей.

1.7 Расчет производительности технологических переделов линий предприятия

Содержание технологических переделов в производстве фибрагазобетонных скорлуп для теплоизоляции:

Таблица 13 - Технологические переделы производства

Технологические переделы	Брак, %
Складирование готовой продукции	0,2
Разборка форм	0,5
TBO	0,25
Срез горбушки	0,2
Заливка в формы	0,5
Приготовление газобетонной смеси	0,8
Подача шлама	0,5
Подача цемента шнековым питателем	0,3
Выгрузка алюминиевой пудры	0,1
Подготовка фиброволокна	0,1
Подача цемента в расходной силос	0,1
Подача цемента в силос приемки	1,5
Склад песка	1,5
Склад извести	1,5
Склад золы	1,5

 $40000 \, \mathrm{m}^3$ фиброгазобетонных скорлуп отпускается со склада в виде готовой продукции. Необходимо произвести перерасчет с $40000 \, \mathrm{m}^3$ в кг для расчета материального баланса:

$$\mathbf{m} = \mathbf{\rho} \cdot \mathbf{V} \tag{5}$$

где: ρ — плотность готового изделия;

V – годовой объем выпуска изделия.

$$m = 350 \cdot 40000 = 14000000 \text{ K}$$

Номинальная производительность для рассчитываемого передела Q_p в расчётных единицах, определяется по следующей формуле:

$$Q_{p} = \frac{Q}{1 - \frac{B}{100}} \tag{6}$$

где: О-производительность передела, следующего (в порядке следования технологической линии) за расчетным;

1.Складирование готовой продукции:

$$Q_{\text{FII}} = \frac{40000}{1 - \frac{0.2}{100}} = \frac{40000}{0.998} = 40080,16 \text{ m}^3$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{rrr} - Q = 40080,16 - 40000 = 80,16 \text{ m}^3 = 28056 \text{ kg} = 28,056 \text{ T}$$

2.Разборка форм:

$$Q_{p\phi} = \frac{40080,16}{1 - \frac{0.5}{100}} = \frac{40080,16}{0,995} = 40281,57 \text{ m}^3$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{p\phi} - Q_{rrr} = 40281,57 - 40080,16 = 201,41 \text{ m}^3 = 70493,5 \text{ kg} = 70,4935 \text{ T}$$

3. TBO:

$$Q_{TBO} = \frac{40281,57}{1 - \frac{0,25}{100}} = \frac{40281,57}{0,9975} = 40382,53 \text{ m}^3$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{TBO} - Q_{p\phi} = 40382,53 - 40281,57 = 100,96 \text{ m}^3 = 35336 \text{ K}\Gamma = 35,336 \text{ T}$$

4.Срез горбушки:
$$Q_{cr} = \frac{40382,53}{1-\frac{0,2}{100}} = \frac{40382,53}{0,998} = 40463,46 \text{ м}^3$$
 Потери на данном технологическом переделе составляют:

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{cr} - Q_{TBO} = 40463,46 - 40382,53 = 80,93 \text{ m}^3 = 28325,5 \text{ kg} = 28,3255 \text{ T}$$

5. Заливка в формы:

$$Q_{3\phi} = \frac{40463,46}{1 - \frac{0,5}{100}} = \frac{40463,46}{0,995} = 40666,79 \text{ m}^3 = 14233 \text{ T}$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{3\phi} - Q_{cr} = 40666,79 - 40463,46 = 203,33 \text{ m}^3 = 71165,5 \text{ kg} = 71,1655 \text{ T}$$

6. Приготовление газобетонной смеси:

$$Q_{rc} = \frac{14233}{1 - \frac{0.8}{100}} = \frac{14233}{0.992} = 14347.8 \text{ T}$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{rc} - Q_{3\phi} = 14347.8 - 14233 = 114.8 \text{ T}$$

Учитывая, что водотвердое (В/Т) соотношение равняется 0,75. Процентное содержание воды в газобетонной смеси равняется 43, а в твердых компонентах – 57. Рассчитываем содержание воды в газобетонной смеси:

$$14347.8 \cdot \frac{43}{100} = 6169.6 \text{ T}$$

Рассчитываем содержание твердых компонентов в газобетонной смеси:

$$14347.8 \cdot \frac{57}{100} = 8178.2 \text{ T}$$

Исходя из состава фиброгазобетона:

Цемент =
$$8178,2 \cdot \frac{60}{100} = 4906,92 \text{ T}$$
Известь = $8178,2 \cdot \frac{2}{100} = 163,564 \text{ T}$
Зола = $8178,2 \cdot \frac{20}{100} = 1635,64 \text{ T}$
Песок = $8178,2 \cdot \frac{17}{100} = 1390,294 \text{ T}$
Фиброволокно = $8178,2 \cdot \frac{0,75}{100} = 61,3365 \text{ T}$
Алюминиевая пудра = $8178,2 \cdot \frac{0,15}{100} = 12,27 \text{ T}$

7.Подача шлама:

Зола, песок, известь и вода – составные части шлама. Процентное соотношение данных составляющих приведены в таблице 11.

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{\text{шлам}} - Q_{\Gamma BC} = 4776,23 - 4752,4 = 23,83 \text{ т}$$

8. Подача цемента шнековым питателем:

$$Q_{\text{min}} = \frac{4906,92}{1 - \frac{0,3}{100}} = 4921,7 \text{ T}$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{\text{min}} - Q_{\text{ii}} = 4921,7 - 4906,92 = 14,78 \text{ T}$$

9.Выгрузка алюминиевой пудры:

$$Q_{\text{aff}} = \frac{12,27}{1 - \frac{0,1}{100}} = 12,28 \text{ T}$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{\text{Batt}} - Q_{\text{att}} = 12,28 - 12,27 = 0,01 \text{ T}$$

10.Подготовка фиброволокна:

$$Q_{\text{\tiny IICB}} = \frac{61,3365}{1 - \frac{0,1}{100}} = 61,3979 \text{ T}$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{\text{псв}} - Q_{\text{св}} = 61,3979 - 61,3365 = 0,0614 \text{ T}$$

11. Подача цемента в расходный силос:

$$Q_{\text{upc}} = \frac{4921.7}{1 - \frac{0.1}{100}} = 4926.63 \text{ T}$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{\text{upc}} - Q_{\text{шп}} = 4926,63 - 4921,7 = 4,93 \text{ T}$$

12. Подача цемента в силос приемки:

$$Q_{\text{цсп}} = \frac{4926,63}{1 - \frac{1,5}{100}} = 5001,65 \text{ T}$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{\text{псп}} - Q_{\text{прс}} = 5001,65 - 4926,63 = 75,02 \text{ T}$$

13.Склад песка:

Процентное соотношение песка равняется 22% в шламе, которые были приведены ранее в таблице 11.

$$Q_{\Gamma BC} = 4752, 4 \cdot 0,22 = 1045,528 \text{ T}$$
 $Q_{CII} = \frac{1045,528}{1 - \frac{1,5}{100}} = 1061,45 \text{ T}$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{cn} - Q_{\Gamma BC} = 1061,45 - 1045,528 = 15,922 \text{ T}$$

14.Склад извести:

$$Q_{\text{си}} = \frac{163,564}{1 - \frac{1,5}{100}} = 166,055 \text{ T}$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{cH} - Q = 166,055 - 163,564 = 2,491 \text{ T}$$

15.Склад золы:

Процентное соотношение золы равняется 26% в шламе, которые были приведены ранее в таблице 11.

$$Q_{\text{TBC}} = 4752,4 \cdot 0,26 = 1235,624 \text{ T}$$

$$Q_{\text{C3}} = \frac{1235,624}{1 - \frac{1,5}{100}} = 1254,44 \text{ T}$$

Потери на данном технологическом переделе составляют:

$$Q_{c_3} - Q = 1254,44 - 1235,624 = 18,816 \text{ T}$$

1.8 Материальный баланс

Таблица 14 – Материальный баланс фиброгазобетонных скорлуп

Приход	Расход
Поступает на склад сырья:	Готовая продукция — $40000 \text{ м}^3 = 14000 \text{т}$
Цемент – 5001,65 т	Потери на переделах:
Известь – 166,055 т	Готовая продукция – 28,056 т
Песок – 1061,45 т	Разборка форм – 70,4935 т
Зола — 1254,44 т	ТВО – 35,336 т
Алюминиевая пудра – 12,28 т	Срез горбушки – 28,3255 т
Фиброволокно – 61 ,3979 т	Заливка в формы – 71,1655 т
Вода – 6169,6 т	Приготовление газобетонной смеси –114,8 т
1 7 4	Подача шлама – 23,83 т
	Подача цемента шнековым питателем – 14,78
	Т
	Выгрузка алюминиевой пудры – 0,01 т
	Подготовка фиброволокна – 0,0614 т
	Подача цемента в расходный силос – 4,93 т
	Подача цемента в силос приемки – 75,02 т
	Склад песка – 15,922 т
	Склад извести – 2,491 т
	Склад золы – 18,816 т
14726,87 т	14804 т

Произведение расчета невязки материального баланса:

14804 - 14726,87 = 77,13 T

14804 – 100 %

77,13 - x %

 $x = 77,13 \cdot \frac{100}{14804} = 0,52 \%.$

Невязка составляет 0,52 % и считается допустимой

Таблица 15 – Производительность технологических переделов цеха

Наименование	Ед.		Расходы		
технологического передела	Изм	в год	в сутки	в смену	в час
Складирование готовой продукции	м ³	40080,16	163,6	81,8	10,2
Разборка форм	м ³	40281,57	164,4	54,8	6,85
ТВО	м ³	40382,53	164,8	54,9	6,86
Срез горбушки	м ³	40463,46	165,16	55,05	6,88
Заливка в формы	Т	14233	58,1	19,36	2,42
Приготовление газобетонной смеси	Т	14347,8	58,56	19,52	2,44
Подача шлама	Т	4776,23	19,49	6,5	0,81
Подача цемента шнековым питателем	Т	4921,7	20,09	6,7	0,84

Выгрузка алюминиевой пудры	Т	12,28	0,05	0,017	0,0021
Подготовка фиброволокна	Т	61,3979	0,25	0,084	0,0104
Подача цемента в расходной силос	Т	4926,63	20,11	6,703	0,838
Подача цемента в силос приемки	T	5001,65	20,41	6,805	0,851
Склад песка	Т	1061,45	4,33	1,444	0,181
Склад извести	Т	166,055	0,678	0,226	0,028
Склад золы	Т	1254,44	5,12	1,707	0,213

1.9 Отбор и расчет основного технологического обрудования для производства фиброгазобетонных скорлуп

В данной части дипломной работы был осуществлен отбор и расчет техоборудований для производства фиброгазобетонных скорлуп.

Чтобы достичь результата в постоянстве работы производительности цеха выработка питающих агрегатов складов сырья должна быть на 10–15% выше выработки основного технологического оборудования. Для технологического расчета оборудования используется следующая формула:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{\Pi_{\rm T}}{\Pi_{\rm H} \cdot K_{\rm BH}} \tag{7}$$

где: $\Pi_{\rm M}$ – необходимое количество технологического оборудования;

 Π_{T} –расчетная часовая производительность на данном технологическом переделе;

 Π_{Π} -паспортная часовая производительность машин выбранного типа; Квн – коэффициент использования по времени (обычно принимается равным 0,8-0,9).

1.
Приемный силос для цемента СЦ–42:
$$\Pi_{\rm M} = \frac{0,851}{42\cdot 0,85} = 0,024 \sim 1 \ \rm mt$$

Утверждается расходный силос СЦ-42 в количестве 1 шт.

2.Дозатор для цемента ДЦ-500:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.838}{0.5 \cdot 0.85} = 1.97 \sim 2 \text{ IIIT}$$

Утверждается дозатор ДЦ-500 в количестве 2 шт.

3.Шнековый питатель для цемента Ø114\3000 «SCUTTI»:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.84}{2.5 \cdot 0.85} = 0.39 \sim 1 \text{ m}$$

Утверждается шнековый питатель Ø114\3000 «SCUTTI» в количестве 1 шт.

4. Приемный бункер для извести ПБИ-01:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0{,}028}{0{,}5 \cdot 0{,}85} = 0{,}066 \sim 1$$
шт

Утверждается приемный бункер для извести ПБИ-01 в количестве 1 шт.

5. Приемный бункер для фиброволокна ПБИ-01:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.0104}{0.1 \cdot 0.85} = 0.122 \sim 1 \text{ m}$$

Утверждается приемный бункер для фиброволокна ПБИ-01 в количестве 1 шт.

6.Дозатор для фиброволокна ДЦ-200:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.0104}{0.1 \cdot 0.85} = 0.122 \sim 1 \text{ m}$$

Утверждается дозатор для фиброволокна ДЦ-200 в количестве 1 шт.

7.Муфельная печь для прокаливания алюминиевой пудры ПМ–2СМ: $\Pi_{\rm M} = \frac{0,0021}{0,1\cdot0,85} = 0,025 \sim 1 \text{ шт}$

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.0021}{0.1 \cdot 0.85} = 0.025 \sim 1 \text{ mm}$$

Утверждается муфельная печь для прокаливания алюминиевой пудры ПМ-2СМ в количестве 1 шт.

8.Приемный бункер для золы ПБИ-01:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.213}{0.5 \cdot 0.85} = 0.501 \sim 1 \text{ mit}$$

Утверждается приемный бункер для золы ПБИ-01 в количестве 1 шт.

9.Ленточный конвейер для золы КЛС-12:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.213}{5 \cdot 0.85} = 0.0501 \sim 1 \text{ m}$$

Утверждается ленточный конвейер для золы КЛС-12 в количестве 1 шт.

Так же утверждаем такого рода ленточные конвейеры для песка и извести без расчета, так как объем песка и извести меньше объема золы. Общее количество конвейеров – 3 шт.

10.Металлоотделитель для золы CS20-2:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.213}{2 \cdot 0.85} = 0.125 \sim 1 \text{ m}$$

Утверждается металлоотделитель для золы CS20-2 в количестве 1 шт.

11. Бункер для песка ПБИ-01:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.181}{5 \cdot 0.85} = 0.043 \sim 1 \text{ mit}$$

Утверждается бункер для песка ПБИ-01 в количестве 1 шт.

12.Вибросито для песка ISO-5-15:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.181}{5 \cdot 0.9} = 0.04 \sim 1 \text{ mit}$$

Утверждается вибросито для песка ISO-5-15 в количестве 1 шт.

13. Ленточный конвейер для песка КЛС-12:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.181}{5 \cdot 0.85} = 0.043 \sim 1 \text{ mT}$$

Утверждается ленточный конвейер для песка КЛС-12 в количестве 1 шт.

14. Шаровая мельница для шлама МШМ-2-1150:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.81}{2 \cdot 0.85} = 0.476 \sim 1 \text{ m}$$

Утверждается шаровая мельница для шлама МШМ–2–1150 в количестве 1 ШТ.

15.Шлам бассейн ШБ—12:
$$\Pi_{\rm M} = \frac{0.81}{1.2 \cdot 0.85} = 0.79 \sim 1 \text{ шт}$$
 Утверждается шлам бассейн ШБ—12 в количестве 1

Утверждается шлам бассейн ШБ-12 в количестве 1 шт.

16.Турбулентный бетонный смеситель «Навигатор–250»:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{2,44}{12 \cdot 0.85} = 0.24 \sim 1 \text{ mT}$$

Утверждается турбулентный бетонный смеситель «Навигатор-250» в количестве 1 шт.

17. Дозатор БС ДЦС-300:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{2,44}{6:0.85} = 0,478 \sim 1 \text{ m}$$

Утверждается дозатор БС ДЦС-300 в количестве 1 шт.

18. Резательный комплекс для газобетона РКВМ-74-100:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{6,88}{20 \cdot 0.85} = 0,405 \sim 1 \text{ IIIT}$$

Утверждается дозатор резательный комплекс для газобетона РКВМ-74-100 в количестве 1 шт.

19. Автомат-укладчик АУПИ-2-12:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{10.2}{22 \cdot 0.85} = 0.54 \sim 1 \text{ IIIT}$$

Утверждается автомат-укладчик АУПИ–2–12 в количестве 1 шт. Но для непрерывного действия утверждаем 2 шт.

20. Туннельная сушилка ТКМ-412-39:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{6,86}{10 \cdot 0.85} = 0.81 \sim 1 \text{ m}$$

Утверждается туннельная сушилка ТКМ-412-39 в количестве 1 шт.

21. Автомат раскладчик АУПИ-2-12:

$$\Pi_{\rm M} = \frac{6,86}{22 \cdot 0,85} = 0,367 \sim 1 \text{ шт}$$

Утверждается автомат раскладчик АУПИ-2-12 в количестве 1 шт.

Наименования установленного технологического оборудования, его производительность, мощность и габаритные размеры сводятся в таблицу 16.

Таблица 16 - Ведомость оборудования

Наименование	Тип,	Производи-	Кол-во	Уст.мощн.	Macca,	Габаритные
оборудования	марка	тельность,т	ШТ.	кВт/ч	T	размеры, мм
Расходный силос для цемента	СЦ-42	42	-1	0,3	2,9	2300x2300x9880
Дозатор для цемента	ДЦ-500	0,5	2	1	0,37	1152x980x1590
Шнековый питатель для цемента	ø114\3000 «SCUTTI»	2,5	1	1,1	0,35	130x3000
Приемный бункер для извести	ПБИ - 01	0,5	1	0,1	1,2	1500x1500x1200
Приемный бункер для фиброволокна	ПБИ - 01	0,1	1	0,1	1,2	1500x1500x1200
Дозатор для фиброволокна	ДЦ-200	0,1	1	0,6	0,25	952x780x1290
Муфельная печь для прокаливания алюминиевой пудры	ПМ-2СМ	0,1	1	1,2	0,9	390x530x425
Приемный бункер для золы	ПБИ - 01	0,5	1	0,1	1,2	1500x1500x1200
Ленточный конвейер для золы, песка, извести	КЛС-12	5	1	2,2	4	1200x30000
Металлоотдели- тель для золы	CS20-2	2	1	0,2	0,1	2000×1200
Бункер для песка	ПБИ - 01	5	1	-	1,2	1500x1500x1200

Вибросито для песка	ISO-5-15	5	1	1,5	1,1	605x362x514
Ленточный конвейер для песка	КЛС-12	5	1	2,2	4	1200x30000
Шаровая мельница для шлама	МШМ-2- 1150	2	1	5	6,8	3250x2800x2960
Шлам бассейн	ШБ - 12	1,2	1	2	4,3	5400x5400x2200
Турбулентный смеситель	Навигатор- 250	12	1	4	0,23	1170×710×1620
Дозатор бетонного смесителя	БС ДЦС - 300	6	1	0,8	0,45	1252x980 x1290
Резательный комплекс для газобетона	PKBM-74- 100	20	1	1,4	4,4	1540x600x1640
Туннельная сушилка	TKM-412- 39	10	1	14,4	25	38100x3600x 2850
Автомат- укладчик	АУПИ-2- 12	22	1	1,35	1,2	1560x1850x2320
Автомат раскладчик	АУПИ-2- 12	22	1	1,35	1,2	1560x1850x2320

Затем следует произвести расчет требуемого количества форм скорлуп для непрерывной выработки производства.

Для непрерывного цикла конвейера на период одного полного рабочего дня закупаются формы с их расчетным количеством. Действующий цикл конвейера соответствует отрезку времени работы одной смены. Стало быть, за количество произведенных форм следует принять производительность в смену вовремя оборота одного цикла конвейера.

Расчет форм:

Количество производимого изделия «Скорлупа Ф274» в смену – 147 шт:

$$\frac{147}{6}$$
 = 25 форм на смену

Количество производимого изделия «Скорлупа Ф324» в смену – 174 шт:

$$\frac{174}{6} = 29$$
 форм на смену

Количество производимого изделия «Скорлупа Ф374» в смену – 98 шт:

$$\frac{98}{6}$$
 = 16 форм на смену

Итого необходимое количество форм составляет:

$$25 + 29 + 16 = 70 \text{ m}$$

А также дополнительно 30% производства данных форм для избежание задержек в производстве во время подготовки – 91 шт в общем.

1.10 Расчет бетоносмесительного цеха

Расчет часовой производительности БСУ определяется по формуле:

$$\Pi_{\rm q} = \Pi \cdot 1,4 \cdot 1,2, \, {\rm m}^3/{\rm q} \tag{8}$$

где: Π – потребность в бетонной смеси в час, M^3 ;

1,4 – коэффициент неравномерности работы;

1,2 - коэффициент запаса мощности.

$$\Pi_{\rm q} = 12 \cdot 1,4 \cdot 1,2 = 20,2 \,{\rm M}^3/{\rm q}$$

1.11 Описание задач отдела технического контроля

Чтобы быть конкурентоспособным на фоне других предприятий, важен отдел по контролю качества продукций. В данном случае контроль качества — контроль базовых узлов на предприятии. Данная часть является одна из важнейших частей высококачественной организации труда на производстве.

Технический контроль – совокупность процессов, реализующийся на всех пунктах производства, начиная от поступления сырья и заканчивая с выпуском готового изделия.

Технический контроль проходят все сырьевые материалы, которые поступают на предприятие. Так же необходимо отметить, что оборудования, используемые инструменты, узлы, техпроцессы, требуемые стандарты и их организации работы — все проходят технический контроль.

Технический контроль выполняется для того, чтобы обеспечить выпуск, предупреждение продукции, которая не соответствует требованиям техниконормативной документации, поспособствовать производству изделий с наименьшими расходами средств и времени. Технический контроль — это целая организация, состоящая из нескольких процессов и функций. Большинство из них являются обязательными:

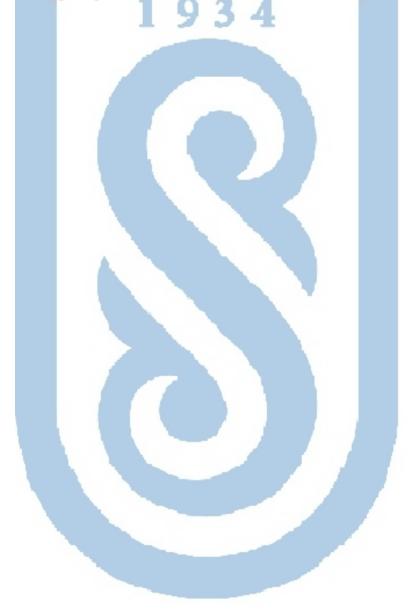
- контроль поступающих материалов и сырья на заводе;
- контроль оборудований и инструментов;
- контроль качества продукции на всех технологических переделах;
- выявление и учет брака;
- определение причин появления брака;
- контроль выполнения операций по ликвидации брака и повышению качества готовых изделий.

1.12 Отдел лаборатории

Все критерии технологических операций назначаются лабораторией завода под руководством отдела технического контроля. Все контрольно-

измерительные приборы циклично проходят проверку в соответствии со стандартами.

Локальная лаборатория проверяет готовую продукцию по требованиям ГОСТ, а контроль проводит ОТК. Из каждой партии подбирают определенное количество сырья для указания параметров вида материалов, размеров, формы, из которых позже производят изделия. В конечном этапе изделия подвергаются испытаниям, указанных в ГОСТ. После этого производят заключение о качестве изделия. Заключения испытаний вносят в паспорт изделия. Кроме паспорта также указываются адрес изготовителя, наименование, марка и объем изделия, сертификат лаборатории, цена и дата изготовления.



2 Теплотехническая часть

В этом проекте теплотехнический расчет состоит из расчета длин зон сушилки ТВО, расчета теплового баланса и расчета расхода тепла.

Утверждаем количество форм в 5 ярусах по 105 штук.

Режим тепловой обработки по инструкции изготовления СН 277-97 для изделий толщиной до 100 мм принимаем 1,5+3+1=5,5 ч. Температура изотермической выдержки -85 °C.

Длина зоны подогрева:

$$l_1 = l_k \cdot \frac{\tau_{\text{II}}}{\tau} = 30 \cdot \frac{1.5}{5.5} = 8.2 \text{ M}$$

Длина зоны изотермической выдержки:

$$l_2 = l_k \cdot \frac{\tau_B}{\tau} = 30 \cdot \frac{3}{5,5} = 16,4 \text{ M}$$

Длина зоны охлаждения:

$$l_3 = l_k \cdot \frac{\tau_0}{\tau} = 30 \cdot \frac{1}{5.5} = 5.4 \text{ M}$$

2.1 Уравнение теплового баланса на период подогрева

Уравнение теплового баланса периода нагрева имеет вид:

$$Q_{\Pi 1} + Q_{9K31} = Q_{c} + Q_{B} + Q_{M} + Q_{CT} + Q_{\Pi ep} + Q_{CB,06} + Q_{HII}$$
(9)

где: Q_{n1} – сумма статей расхода тепла, кДж;

 $Q_{_{9K31}}$ – тепло, выделяемой при гидратации цемента;

Q_с – тепло, выделяемое на нагрев сухой части цемента;

 $Q_{\scriptscriptstyle B}$ – тепло, выделяемое на нагрев влаги;

 $Q_{\scriptscriptstyle M}$ – тепло, выделяемое на нагрев массы металла;

 $Q_{\rm cr}$ – тепло, выделяемое в окружающую среду через стены сушилки;

 $Q_{\text{пер}}$ —тепло, выделяемое в окружающую среду через перекрытие сушилки;

 $Q_{\text{св.об.}}$ — тепло, выделяемое через теплоноситель, занимающий свободный объем сушилки;

 $Q_{\text{нп}}$ – неучтенные потери тепла (10%).

Статьи прихода тепла:

Рассчитываем тепло, выделяемое при гидратации цемента по формуле:

$$Q_{9K31} = G_{II} \cdot x \cdot q_{9K3} \tag{10}$$

где: $G_{\text{ц}}$ – общая масса цемента в пропарочной сушилке, кг;

 $q_{_{^{9\!K\!3}}}$ – тепло, выделяемое 1 кг цемента.

$$Q_{3\kappa31} = (12240 \cdot 0.35 \cdot 5.5 \cdot 0.6) \cdot 59.4 = 839749 кДж$$

Статьи расхода тепла:

$$Q_{\text{p1}} = Q_{\text{c}} + Q_{\text{B}} + Q_{\text{M}} + Q_{\text{cT}} + Q_{\text{пер}} + Q_{\text{св.об.}} + Q_{\text{нп}}$$

Формула расчета затрачиваемого тепла имеет общий вид

$$Q = G \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \tag{11}$$

где: G – масса материала в пропарочной сушилке, кг;

с – тепло, затрачиваемое на нагрев 1 кг материала, кДж;

 t_2 – температура в сушилке, °С;

 t_1 – температура материала, °С.

1.Тепло на нагрев сухой части газобетона:

$$Q_c = G_c \cdot c_c \cdot (t_2 - t_1) = 1561, 2 \cdot 0,84 \cdot (80 - 20) = 78 684,5$$
кДж

2.Тепло на нагрев влаги:

$$Q_{\text{B}} = G_{\text{B}} \cdot c_{\text{B}} \cdot (t_2 - t_1) = 6149 \cdot 4,2 \cdot (80 - 20) = 1549548 \text{ кДж}$$

3. Тепло на нагрев массы металла:

$$Q_{\scriptscriptstyle M} = G_{\scriptscriptstyle M} \cdot c_{\scriptscriptstyle M} \cdot (t_2 - t_1) = 12 \cdot 0,48 \cdot (80 - 20) = 346 \ кДж$$

4.Потери тепла в окружающую среду через стены сушилки:

$$Q_{c\scriptscriptstyle T} = 3,6 \cdot \tau_1 \cdot (t_{cp.1} - t_1) \cdot K_{c\scriptscriptstyle T} \cdot F_{c\scriptscriptstyle T}$$

$$t_{\text{cp.1}} = \frac{t_1 - t_2}{2} = \frac{20 + 80}{2} = 50$$

Площадь стены зоны подогрева:

$$F_{ct} = 2,85 \cdot 10,4 \cdot 2 = 59,28 \text{ m}^2$$

Коэффициент теплопередачи стены сушилки рассчитывается исходя из следующих показателей: стена толщиной 30 см выполнена из керамзитбетона, плотность -800 кг/м^3 . Расчетный коэффициент теплопроводности -0.31 Bt/(m.°C).

$$K_{cr} = \frac{1}{\frac{1}{\lambda_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\lambda_2}} = \frac{1}{\frac{1}{21} + \frac{0.3}{0.31} + \frac{1}{10}} = 0,8966 \text{ BT/(M} \cdot {}^{o}\text{C)}$$

Отсюда следует:

$$Q_{cr} = 3.6 \cdot 1.5 \cdot (50-20) \cdot 0.89 \cdot 59.28 = 8547$$
 кДж

5. Потери тепла в окружающую среду через перекрытие сушилки:

$$Q_{\text{nep}} = 3.6 \cdot \tau_1 \cdot (t_{\text{cp.1}} \text{--} t_1) \cdot K_{\text{nep}} \cdot F_{\text{nep}}$$

Площадь перекрытия:

$$F_{\text{nep}} = 3.6 \cdot 10.4 = 37.44 \text{ m}^2$$

Остальные показатели те же, что и для стен сушилки. Отсюда следует:

$$Q_{\text{пер}} = 3.6 \cdot 1.5 \cdot (50 - 20) \cdot 0.89 \cdot 37.44 = 5398 \text{ кДж}$$

6.Потери тепла через теплоноситель, занимающий свободный объем пропарочной сушилки, рассчитываются по формуле:

$$Q_{cB.oб.} = V_{cB.oб} \cdot \rho_{\pi} \cdot i_{\pi}$$
 (12)

где: $\rho_{\rm II}$ – плотность, кг/м³;

 $i_{\rm n}$ – энтальпия пара, кДж/м³.

В данной формуле при температуре 50° С утверждаем нормированные значения соответственно 0.083 кг/м^3 и 2592 кДж/кг.

Свободный объем зоны подогрева пропарочной сушилки рассчитывается по формуле:

$$V_{cB,o\delta} = V_{\kappa} - V_{\delta} \tag{13}$$

$$V_{\text{cb.o6}} = (3,6 \cdot 10,4 \cdot 2,85) - (12,24 \cdot 1,5) = 106,7 - 18,4 = 88,3 \text{ M}^3$$
 $Q_{\text{cb.o6}} = 88,3 \cdot 0,083 \cdot 2592 = 18997 \text{ кДж}$

7. Неучтенные потери тепла принимаем 10% от суммы всех статей расхода:

$$Q_{HII} = (Q_c + Q_B + Q_M + Q_{CT} + Q_{IIED} + Q_{CB,OS}) \cdot 0,1$$
 (14)

 $Q_{\text{нп}} = (78684, 5 + 1549548 + 346 + 8547 + 5398 + 18997) \cdot 0, 1 = 166152 кДж Рассчитываем необходимое количество тепла во время нагрева в соответствии с проведенными расчетами:$

$$Q_{\Pi 1} = (Q_c + Q_B + Q_M + Q_{cT} + Q_{nep} + Q_{cB.oб.} + Q_{H\Pi}) - Q_{3K31}$$
 (15)

$$Q_{\pi 1} = (78684, 5 + 1549548 + 346 + 8547 + 5398 + 18997 + 166152) - 839749 = 987923$$

$$\kappa \mathcal{I}_{\mathcal{K}}$$

Вычисляем расход пара для зоны нагрева изделий по следующей формуле:

$$G_{\Pi 1} = \frac{Q\Pi 1}{i\Pi - 4, 2 \cdot t_{KOHJ}}$$
 (16)

Утверждаем температуру конденсата безнапорной сушилки 70°С. Отсюда следует:

$$G_{\rm nl} = \frac{987923}{2592 - 4.2 \cdot 70} = 429.9 \text{ KG}$$

2.2 Расчет расхода тепла в период изотермической выдержки

Уравнение теплового баланса периода изотермической выдержки имеет вид:

$$Q_{n2} + Q_{9K32} = Q_w + Q_{cr} + Q_{nep} + Q_{cb,o6} + Q_{hn}$$
(17)

Тепло, при гидратации, выделяемое цементом вычисляем по той же формуле:

$$Q_{9к32} = G_{II} \cdot q_{9к3} = (4300 \cdot 0.6 \cdot 3) \cdot 506.9 = 392340$$
 кДж

Тепло выделяемое 1 кг цемента:

$$q_{\scriptscriptstyle 9K3}\!=0,\!0023\cdot Q_{\scriptscriptstyle 928}\,(\!\frac{B}{\!\amalg\!\!\!\!\perp}\!)^{0,44}\cdot t_{\scriptscriptstyle \vec{0}}\cdot \tau_{\scriptscriptstyle 1}\!\!=0,\!0023\cdot 420\cdot 0,\!82\cdot 80\cdot 8=506,\!9~\textrm{кДж}$$

Статьи расхода тепла:

1. Рассчитываем объем тепла на испарение части воды для затворения по формуле:

$$Q_{w} = (2493 + 1,97t_{2}) \cdot W \tag{18}$$

где: 2493 – скрытая теплота парообразования, кДж/кг;

1,97 - теплоемкость пара, кДж/кг · °С;

W – масса испарившейся воды, кг (взято из материального баланса).

$$Q_w = (2493 + 1.97 \cdot 80) \cdot 130.3 = 345373$$
 кДж

2. Рассчитываем потери тепла через стенки при изотермической выдержке по следующей формуле:

$$Q_{c_{\rm T}} = 3.6 \cdot \tau_2 \cdot (t_{cp.2} - t_1) \cdot K_{c_{\rm T}} \cdot F_{c_{\rm T}}$$
 (19)

$$Q_{ct} = 3,63 \cdot 0,8966 \cdot (80 - 50) \cdot 2,1 \cdot 20,8 \cdot 2 = 34441$$
 кДж

3. Рассчитываем потери тепла через перекрытие при изотермической выдержке по следующей формуле:

$$Q_{\text{nep}} = 3.6 \cdot \tau_2 \cdot (t_{\text{cp.2}} - t_1) \cdot K_{\text{nep}} \cdot F_{\text{nep}}$$
 (20)

Площадь перекрытия:

$$F_{\text{nep}} = 3.6 \cdot 20.8 = 74.88 \text{ m}^2$$

Остальные показатели берем те же самые, что были использованы для стен сушилки. Отсюда следует:

$$Q_{\text{пер}} = 3.6 \cdot 3 \cdot (80 - 50) \cdot 0.8966 \cdot 74.8 = 21569$$
кДж

4. Рассчитываем потери тепла с теплоносителем через свободный объем сушилки по формуле:

$$Q_{cB.oб.} = V_{cB.of} \cdot \rho_{\pi} \cdot i_{\pi}$$
 (21)

где: ρ_{Π} – плотность, кг/м³; i_{Π} – энтальпия пара, кДж/м³.

При температуре 80° С соответственно утверждаем по нормативам 0,2933 кг/м³ и 2644 кДж/кг.

Рассчитываем свободный объем зоны подогрева сушилки по формуле:

$$V_{CBOO} = V_K - V_O \tag{22}$$

$$V_{\text{cb.o6}} = (3,6 \cdot 20,8 \cdot 2,85) \cdot 12,24 \cdot 3 = 176,7 \text{ м}^3$$

 $Q_{\text{cb.o6}} = 176,7 \cdot 0,2933 \cdot 2644 = 137028 \text{ кДж}$

5. Принимаем неучтенные потери тепла 10% от суммы всех статей расхода тепла в области изотермической выдержки:

$$Q_{H\Pi} = (Q_W + Q_{cT} + Q_{nep} + Q_{cB,o6}) \cdot 0,1 \tag{23}$$

 $Q_{\text{нп}} = (345373 + 34441 + 21569 + 137028) \cdot 0,1 = 538411 \cdot 0,1 = 53841 \ кДж$ В соответствии с определенными статьями прихода и расхода тепла находим необходимое количество затрачиваемого тепла в период изотермической выдержки:

$$Q_{\Pi 2} = (Q_w + Q_{cr} + Q_{nep} + Q_{cb.of} + Q_{H\Pi}) - Q_{9K32}$$
 (24)

 $Q_{n2} = (345373 + 34441 + 21569 + 137028 + 53841) - 392340 = 199912$ кДж Вычисляем расход пара для зоны нагрева изделий по следующей формуле:

$$G_{\Pi 2} = \frac{Q\Pi 2}{i\Pi - 4.2t_{\text{КОНД}}} \tag{25}$$

Конденсат в безнапорной сушилке имеет среднюю температуру во время изотермической выдержки 80°С. Отсюда следует:

$$G_{n2} = \frac{199912}{2644 - 4.2 \cdot 80} = 86.6 \text{ кг}$$

Общий расход пара составит:

$$G_{\Pi 1} + G_{\Pi 2} = 429.9 + 86.6 = 516.5 \text{ K}$$

Удельный расход пара на 1 м³ газобетона составит:

$$\frac{516,5}{12,24} = 42,2 \text{ K}\Gamma$$

2.3 Расчет тепловых установок непрерывного действия

Расчет количества форм-вагонеток в зоне тепловлажностной обработки или вместимость сушилки для конвейерной линии по формуле:

$$n = 60 \cdot \frac{T_0 6}{t_{II}} \tag{26}$$

где: Тоб – продолжительность ТВО, ч;

 $t_{\rm u}$ – цикл одного формования конвейера, мин.

$$n = 60 \cdot \frac{5.5}{45} = 7.3 \sim 8$$
 форм-вагонеток

Горизонтальные сушилки ТВО имеют возможность располагаться поразному. Для более разумной эксплуатации производственных площадей, а

также совершенствования компоновки завода величину длины горизонтальных пропарочных сушилок утверждаем равной длине конвейера без учета размеров снижателя, подъемника и передаточных тележек, то есть длине технологических постов.

Количество горизонтальных пропарочных сушилок для конвейерной линии определяется по формуле:

$$n_k = 60 \cdot \frac{T_0 6}{(t_{II} \cdot n_{\phi} \cdot n_{g})}$$
 (27)

где: n_{ϕ} – количество форм-вагонеток на постах конвейера, шт;

 $n_{\rm s}$ – количество ярусов по высоте сушилки.

$$n_k = 60 \cdot \frac{5.5}{(45 \cdot 8 \cdot 5)} = 0.18 \sim 1 \text{ m}$$

Принимаем 1 горизонтальную пропарочную сушилку.

Рассчитываем длину, ширину и высоту горизонтальных сушилок пропаривания в метрах.

Находим длину по формуле:

$$l_{k} = n_{\phi} l_{2} + (n_{\phi} - 1) \cdot l_{1}$$
 (28)

где: n_{φ} – количество вагонеток по длине сушилки, шт;

 l_2 – длина вагонетки, м;

 l_1 – расстояние между вагонетками, $l_1 = 0.3 - 0.5$ м.

$$l_k = 20 \cdot 1.43 + (20 - 1) \cdot 0.5 = 38.1 \text{ M}$$

Находим ширину по формуле:

$$\mathbf{b_k} = \mathbf{b_n} + 2\mathbf{b_1} \tag{29}$$

где: b_n – ширина колеи;

 b_1 – расстояние между осью рельса и стенкой сушилки, b_1 =0,15–0,2 м.

$$b_k = 3.2 + 2 \cdot 0.2 = 3.6 \text{ M}$$

Находим высоту по формуле:

$$h = (h_1 + h_2 + h_3) \cdot n_{\mathfrak{A}} + h_4 \cdot (n_{\mathfrak{A}} - 1) \tag{30}$$

где: h₁ – высота вагонетки от рельса до верха формы, м;

 h_2 – высота рельса, м;

 h_3 —зазор между верхом вагонетки и низом консоли, поддерживающей рельсовый путь, h_3 = 0,1 м;

 $n_{\rm g}$ — количество ярусов;

 h_4 – высота консоли, h_4 = 0,2 м.

$$h = (0,21 + 0,1 + 0,1) \cdot 5 + 0,2 \cdot (5 - 1) = 2,85$$
 м

3 Архитектурно – строительная часть

3.1 Строительно – климатическая характеристика

Место строительства предприятия является город Алматы. Необходимо учитывать расположение южной столицы и среднегодовую облачность — в большей мере солнечную радиацию. Среднегодовая температура — 12 °С. Из-за того, что город Алматы находится вдалеке от крупных водоемов, здесь без каких—либо помех передвигается антициклон. Немало важно отметить повышенную влажность воздуха из-за близкого нахождения гор вокруг города. По этим критериям можно сделать вывод, что климат здесь резко континентальный и влажный. На период всего года воздух здесь влажный, средние температуры января и июля соответственно -5 °С и +24 °С. Количество осадков в году в среднем 684 мм, большинство из них выпадают на весенний сезон. Также нужно отметить сильные ветра, которые имеют направление в сторону юго-запада.

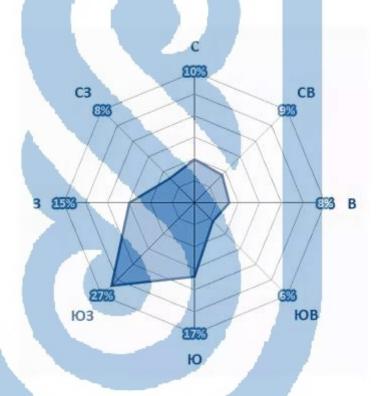


Рисунок 2 – Роза ветров города Алматы

Строительство предприятия был выбран в промзоне города, так как данный участок является благоприятным для промышленной стройки. Все дороги и проезды были реализованы с покрытием из асфальтобетона.

3.2 Генплан

Генплан предприятия разработан с учетом технической увязки основного производства с вспомогательными объектами. Предусмотрено зонирование территории по технологическим признакам с выделением в заводской зоне непосредственно производственных, а также складских зон. Также на генплане имеется административно-бытовой корпус, производственный цех, склад готовой продукции, парковка, КПП, склады песка, извести, цемента, фиброволокна и золы.

При определении зоны для возведения непроизводственных объектов учтена роза ветров с преобладающим юго-западным направлением ветра.

Доставка сырьевых материалов на проектируемом предприятии предусматривается железнодорожным транспортом. Грузонапряженность предприятия предусматривает укладку дорожного полотна третьей категории, внутренние дороги предприятия приняты шириной 6 метров с расширением их по ширине в местах загрузки и разгрузки материалов и готовой продукции, а также в местах разворота техники. Покрытие дорог - асфальтобетонное.

Используется конвейерный и дорожный внутрицеховой транспорт. На территории предусмотрено благоустройство в исполнении озеленения с учетом посадки деревьев местного произрастания, так же в зеленой зоне и на свободных участках территории предприятия предусмотрены кустарники и газоны. Территория предприятия ограждена железобетонным забором по периметру и благоприятствуют возведению завода.

3.3 Объемно-планировочное решение

Главный производственный корпус запроектирован в унифицированном пролете 9 x 63 м, возводимом из сборных железобетонных элементов.

Склад готовой продукции принят закрытого типа, неотапливаемый, является частью главного производственного корпуса предприятия.

3.4 Конструктивное исполнение

Здание основного производственного корпуса каркасное из сборных железобетонных элементов. Тип кровли – плоская. Сплошные балки покрытий используются предварительно напряженные, длина пролета 9 м. Плиты покрытия принимаются железобетонные размером 3×12м с утеплением и гидроизоляционным ковром. В качестве стеновых панелей принимаются газобетонные панели размером 6×1,48 м. Пол здания бетонный, толщина – 100 мм с необходимой щебеночной подготовкой.

3.5 Расчет складов, промежуточных бункеров для хранения материалов

Для непрерывного производства склады должны предоставлять хранение, приемку и выгрузку материалов и подходить технологической схеме выработки предприятия. По требованиям бесперебойной работы предприятия запасы материалов хранятся на складах.

Объём склада заполнителей рассчитывается по формуле:

$$V = Q \cdot T \cdot 1, 2 \cdot 1, 02 \tag{31}$$

где: Q – суточный расход материалов, м³;

Т- нормативный запас материалов, сут.;

1,2 – коэффициент разрыхления;

1,02 – коэффициент, учитывающий потери при транспортировке.

Объем склада песка:

$$V = 4.33 \cdot 0.45 \cdot 7 \cdot 1.2 \cdot 1.02 = 16.7 \text{ m}^3$$

Объем склада золы:

$$V = 5,12 \cdot 0,7 \cdot 7 \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 30,7 \text{ M}^3$$

Объем склада извести:

$$V = 0.678 \cdot 0.7 \cdot 7 \cdot 1.2 \cdot 1.02 = 4.1 \text{ m}^3$$

Объем склада фиброволокна:

$$V = 0.25 \cdot 7 \cdot 1.2 \cdot 1.02 = 2.1 \text{ m}^3$$

Объем склада алюминиевой пудры:

$$V = 0.05 \cdot 0.5 \cdot 7 \cdot 1.2 \cdot 1.02 = 0.2 \text{ M}^3$$

Объем склада цемента:

$$V = 20,41 \cdot 0,4 \cdot 1,2 \cdot 1,02 = 9,9 \text{ m}^3$$

Площадь складов находится по формуле:

$$S = \frac{P}{q\beta} \tag{32}$$

где: P – количество материала, подлежащего хранению, т/м³;

q – удельная нагрузка склада, принимается из таблицы 17;

 β — коэффициент использования складской площади, который принимается для складов — заполнителей 0,6-0,8.

Таблица 17 – Удельные нагрузки и способы складирования материалов

Наименование Удельная нагрузка		Высота укладки,	Вид	Способ
	на 1 м ²	M	укладки	хранения
Песок, зола, M^3	3,5	3	Навал	Открытый
Известь комовая, м ³	2,5	1,8	Навал	Открытый

Площадь склада песка:

$$S = \frac{16.7}{3.5 \cdot 0.6} = 7.95 \text{ m}^2$$

Площадь склада золы:

$$S = \frac{30.7}{3.5 \cdot 0.6} = 14.6 \text{ m}^2$$

Площадь склада извести:

$$S = \frac{4.1}{2.5 \cdot 0.6} = 2.7 \text{ m}^2$$

Таблица 18 – Показатели норм расчета силосов

		Характеристика			Показатели
Запас цемен	<mark>а пр</mark> и поставк	е, сут: – ж/д транспортом			7
		– автотранспортом			10
		ия цемента на предприятиях с прог	изводст	венной	Не менее 2
мощностью	о 100 тыс м ³	в год			пе менее 2

Для расчёта площади склада готовой продукции используют следующую формулу:

$$F_{\pi} = \frac{Q \cdot T \cdot K_1}{Q_{H}} \tag{33}$$

где: Q – общий объём изделий, поступающих в сутки на склад, м³;

Т – продолжительность хранения готовых изделий, сут;

 K_1 – коэффициент, учитывающий поправку на площадь проходов и проездов на складе, K_1 = 1,3;

 $Q_{\rm H}$ – нормативный объём изделий на $1 \, {\rm M}^2$ площади склада, ${\rm M}^3$.

$$F_{\text{II}} = \frac{163,27 \cdot 10 \cdot 1,3}{4} = 530,6 \text{ m}^2$$

Запас изделий на складе и другие параметры отбирают в соответствие с нормативными требованиями по таблице 19.

Таблица 19 – Нормативные требования

Нормированный параметр	Показатель
Запас готовых изделий на складе для заводов различной мог	щности, сут
– для заводов мощностью, в год:	
– до 100 тыс. м ³	10 - 14
- свыше 100 тыс. м ³	15 - 20
Объем изделий, хранящихся штабелями на 1 м ² площади с	склада, м ³
– ребристые панели	2,5
– пустотные панели	3,5
– линейные элементы простой формы	4,5
– линейные элементы сложной формы	4

4 Автоматика и автоматизация

4.1 Назначение и цель создания автоматизации процесса

Производство скорлуп включает в себя следующие параметры автоматизации:

- автоматизация склада заполнителей;
- управление системой транспортировки материалов;
- автоматизация процессов дозирования материалов;
- автоматизация процессов смешивания;
- автоматизация процессов ТВО при производстве фиброгазобетонных скорлуп.

Схема автоматизации производства фиброгазобетонных скорлуп имеет два режима работы: местный и автоматический. Переход между режимами работы осуществляется переключателем, расположенным на приборной панели пульта управления диспетчера, позиции «SA».

Местное управление осуществляется кнопками на приборной панели пульта управления, расположенными рядом с управляемыми позициями «SB11»-«SB125».

4.2 Описание автоматики

Материалы поступают на предприятие посредством железнодорожного транспорта, отгружаются с помощью пневмоподъемника, проходят промежуточный питатель с ленточным конвейером, приводимым в движение электродвигателем и направляются в силосы бункера.

Система автоматического управления обеспечивает минимальное время холостой работы оборудования на выбранных путях загрузки и выгрузки склада, и отключая агрегаты в определенной последовательности с необходимыми, настроенными заранее, интервалами времени. Для избегания материалом и профилактики незапланированного завала оборудования, агрегаты должны включаться в последовательности, в обратном направлении движения материального потока, а отключаться наоборот – по направлению движения. При незапланированном выходе из строя агрегата транспортной цепи во время загрузки или выгрузки материала отключаются должны в первую очередь агрегаты, предшествующие по материальному потоку. Агрегаты, последующие по материальному потоку отключаются только после полной выгрузки материалов. Автоматизация реализована схемным способом и использует электромагнитные реле или реализована программой при помощи логического контроллера.

Контакторы «КМ11» - «КМ14» включают и отключают электродвигатели «М11» - «М14» соответственно. Переключатель «SA11» имеет четыре механических положения. При введении переключателя в первое положение

переключатель реализует ручное управление. В таком режиме каждый электродвигатель по отдельности может быть активирован нажатием кнопки с замыкающими контактами (например, при активации кнопки «SB11» срабатывает контактор «КМ14» и запускается электродвигатель «М14»). Отключение электродвигателя производится кнопкой с размыкающими контактами (для «М14» это кнопка «SB12»).

Установка переключателя «SA11» в четвертое положение служит для отключения всех конвейеров.

соответствующих им электродвигателей.

4.3 Автоматизация процессов дозирования и взвешивания

Автоматические весовые дозаторы и весы, применяемые на производстве строительных материалов, делятся на 2 группы: непрерывного и дискретного действия.

Дозаторы и весы, работающие по принципу дискретного действия, в процессе работы проходят ряд отдельных состояний, например выгрузка, загрузка и др.

В дозаторах и весах, работающих по принципу непрерывного действия параметры, отвечающие за состояние системы в момент времени, являются постоянными функциями времени.

4.4 Автоматический дозатор дискретного действия

Система дозирования сыпучих материалов дискретного действия состоит из бункеров ПБИ-01, силоса цемента СЦ-42, шнекового питателя для цемента Ø114\3000 «SCUTTI», Дозаторов ДЦ-200 и ДЦ-500, датчика угла поворота Д. Управление системой происходит при помощи логического контроллера.

Система функционирует согласно следующему алгоритму: оператор вводит в логический контроллер значение заданной массы разовой дозы материала, далее контроллер отдает сигнал включения электродвигателяпитателя, материал начинает поступать из силоса СЦ-42 в турбулентный смеситель. Вместе с этим поступает в смеситель заранее подготовленный шлам из шлам-бассейнов через дозатор ДЦ-500.

Угол поворота стрелки на измерительном приборе с помощью датчика Д переходит в сигнал, характеризующий текущее значение массы материала в дозаторе ДЦ-500 в данный момент времени.

5 Технико-экономическая часть

Полагаясь на технологическую и архитектурно-строительную разделы, данная экономическая часть составлена со сметной стоимостью строительства предприятия. Для расчета себестоимости готовой продукции были учтены напрямую связанные и фоновые затраты на производство продукции.

Нынче подобные показатели являются актуальными в коммерческой экономике для привлечения внимания инвестиционных организаций.

В условиях производства коммерческая экономика обхватывает все функции, имеющие роль в финансовом плане для диагностирования положения предприятия на рынке.

Сметная стоимость зданий и сооружений определяется по укрупненным показателям в зависимости от стоимости строительно – мантажных работ за 1 м³ построенной застройки. Сметная стоимость возведения зданий и сооружений предприятия определяется на основании СН РК 8.02-01-2002. «Порядок определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования».

Исходя из данных, выведенных в архитектурно—строительной части дипломного проекта, рассчитываем объем завода. Размеры главного производительного корпуса: длина — 63 м, ширина — 9 м, высота — 9,6 м. Отсюда следует, объем здания 5443,2 м³. Ориентировочная стоимость строительства здания за 1 м³ составляет 8071,5 тенге. Находим стоимость строительства здания за 1 м³ по формуле:

$$8071,5 \cdot K_p \cdot K_n = 8071,5 \cdot 0,94 \cdot 1,05 = 7966,6 \text{ Te}$$

где: К_p - поправочный коэффициент к стоимости строительных работ по климатическим районам;

 $K_{\rm n}$ - поправочный коэффициент строительных работ по климатическим поясам.

Общая стоимость строительных работ определяется путем произведения объема здания на его стоимость. Таким образом общая стоимость строительных работ составляет 43363797 тг.

Так же необходимо учесть электротехнические и санитарные работы предприятия: отопление и вентиляция, водопровод, канализация, электрическое освещение. Их доля стоимости указаны соответственно 8,5;3;5; 3,5 в процентах.

Исходя из этого можно узнать стоимость данных работ на предприятии:

 $43363797 \cdot 0,085 = 3685923 \text{ TC}$

 $43363797 \cdot 0.03 = 1300914 \text{ T}$

 $43363797 \cdot 0.05 = 2168190 \text{ TC}$

 $43363797 \cdot 0.035 = 1517733 \text{ T}$

Общая сметная стоимость строительства:

43363797 + 3685923 + 1300914 + 2168190 + 1517733 = 52036557 TC

Таблица 20 – Назначение рабочих на заводе:

Таблица 20 — Назначение	paoo	чих па	гзавод	ιc.			
	Кол	ичеств	о рабоч	НИХ	Длитель	Длитель Количество человек/ча	
Наименование специальности	1	2	3	Всего	ность		CR/ -IaC
	_	смена	_	BCCIO	смены	в сутки	в год
Администр				кий пер	сонал		
Начальник цеха (директор)	1			1	8	8	1960
Заместитель директора	_1			11	8	8	1960
Управляющий производством	1			1	8	8	1960
Отдел кадров	1			1	8	8	1960
Главный инженер		2 1		1	8	8	1960
Инженер – механик	1_			1	8	8	1960
Инженер – технолог	1	1	1	3	8	24	5880
Инженер – исследователь	1			1	8	8	1960
Инженер по контролю	1_	1	1	3	8	34	5880
формовочного цеха Бухгалтер	1			1	8	8	1960
Энергетик	1			1	8	8	1960
Инженер – экономист	1			1	8	8	1960
Менеджер по продажам	1	1		1	8	8	1960
	2	2	2	6	8		
Охрана	1	1	1	3	8	48	11760 5880
Уборщик Всего	16	5	5	26	120	218	50960
Бетоносмесительный цех	10	3	3	20	120	210	30900
Оператор подбункерного							
отделения	1	1	1	3	8	24	5880
Оператор подачи бетонной	1	1	1	3	8	24	5880
смеси на конвейер			1	3	O	2-7	3000
Рабочие, занятые на складе наполнителей	1	1	1	3	8	24	5880
Дозировщик	1	1	1	3	8	24	5880
Всего по БСУ	4	4	4	12	32	96	23520
Формовочный цех					7	, ,	20020
Специалист формовочной	4	1		2	0	2.4	5000
машины	1	1	1	3	8	24	5880
Оператор по ТВО	1	1	1	3	8	24	5880
Операторы бетонщики (чистка	1	1	-1	3	8	24	5880
и смазка) Контролер ОТК	1	1	1	3	8	24	5880
Всего по формовочному цеху	4	4	4	12	32	96	23520
	4	4	4	12	34	70	23320
Цех по сборке и загрузке готовой продукции							
Слесарь - сантехник	1	1	1	3	8	24	5880
Кладовщик	1	1	1	3	8	24	5880
1717 1 1							

Рабочие, занятые укладкой							
готовой продукции на	1	1	1	3	8	24	5880
автоматах раскладчиках							
Всего по готовой продукции	3	3	3	9	24	72	17640
Всего по заводу:	27	16	16	59	208	482	115640

Таблица 21 – График рабочего баланса

Tuosinga 21 T papini paoo iero castano			
	5-дневная рабочая неделя и		
Элементы затрат	непрерывное производство при 8-		
	часовой работе		
Количество календарных дней в году	365		
Выходные дни	118		
Праздничные дни	8		
Номинальное количество	250		
Планируемое неявка	32		
Очередные и дополнительные отпуска	16,6		
Выходные в период обучения	1,0		
Отпуска при беременности и родах	2,0		
Неявка в случае болезни	10,4		
Выполнение государственных и	2,0		
общественных обязанностей	2,0		
Количество рабочих дней в году	245		

Таблица 22 – Производственная программа изделий

Наименование изделия	В год, м ³	В сутки, м ³	В смену, м ³	В час, м ³
Фиброгазобетонная скорлупа	40000	163,27	54,43	6,8

Таблица 23 – Заработная плата рабочих

	Количество рабочих			их	Месячный	Размер
Наименование специальности	1	2	3	Всего	размер, тыс.	заработной платы в
	смена	смена	смена		ТГ	месяц
Начальник цеха (директор)	1	4		1	350	350
Заместитель директора	1			1	250	250
Управляющий производством	1			1	200	200
Отдел кадров	1			1	200	200
Главный инженер	1			1	210	210
Инженер – механик	_ 1			1	200	200
Инженер – технолог	1	1	1	3	180	480
Инженер – исследователь	1			1	150	150
Инженер по контролю	1	1	1	3	140	420
формовочного цеха	1	1	1	3	140	720
Бухгалтер	1			1	150	150

Энергетик	1			1	125	125
Инженер – экономист	1			1	125	125
Менеджер по продажам	1			1	125	125
Охрана	2	2	2	6	70	420
Уборщик	1	1	1	3	60	180
Всего	16	5	5	26		3585
Бетоносмесительный цех						
Оператор подбункерного отделения	1	1	1	3	110	330
Оператор подачи бетонной смеси на конвейер	d :	21/	1	3	110	330
Рабочие, занятые на складе наполнителей	1	1	1	3	90	270
Дозировщик	1	1	1	3	90	270
Всего по БСУ	4	4	4	12		1200
Формовочный цех						
Специалист формовочной машины	1	1	1	3	85	255
Оператор по ТВО	1	1	1	3	95	285
Операторы бетонщики (чистка и смазка)	1	1	1	3	80	240
Контролер ОТК	1	1	1	3	95	285
Всего по формовочному цеху	4	4	4	12		1065
Цех по сборке и загрузке			7			
готовой продукции						
Слесарь - сантехник	1	1	1	3	85	255
Кладовщик	1	1	1	3	90	270
Рабочие, занятые укладкой			1		00	240
готовой продукции на	- 1	1	1	3	80	240
автоматах раскладчиках	2	2	3	0		7.65
Всего по готовой продукции	3	3		9		765
Всего по заводу:	27	16	16	59		6615

Таблица 24 – Инвестиционные расходы

Расходы	Стоимость, млн.тг
Приобретение оборудования	172,3
Строительство здания и завода	96,7
Сырьевые материалы	98,8
Bcero	367,8

Таблица 25 – Годовой расход сырьевых материалов

Сырьевые	Потребность,	Плотность,	Затраты на 1 м ³ ,	Годовой расход,
материалы	T	T/M^3	ТΓ	ТΓ
Цемент	5001,65	1,1	17500	87 528 875
Известь	166,055	1,7	13500	2 241 742,5
Песок	1061,45	1,5	1200	1 273 740
Зола	1254,44	1	4400	5 519 536

51

Алюминиевая пудра	12,28	0,6	1400	17 192
Фиброволокно	61,4	0,91	1250	76 750
Вода	6169,6	1	25	154 240
Всего				98 884 085,5

Норма амортизации для зданий и сооружений составляет 2,5 %. А за установленное оборудование составляет 10 %.

Таблица 26 – Расчет стоимости годовой амортизации приведен ниже:

Наименов	вание		Стоимость, млн.тг	Норма амортиза %	ции,	Амортизация, млн.тг
Здание и соор	ружен	ние	52	2,5		1,3
Оборудовани	Я		80	10		8
Всего			132			9,3

Таблица 27 – Доход от продаж

Наименование показателей	Единица измерения	Количество, м ³
Фиброгазобетонные	M^3	40000
скорлупы	штук	308000
Цена с учетом НДС	тенге	620
Жалпы табыс	млн тг	190,96

Стоимость оборудования 80137784 тг при произведении на 10 процентов стоимости технологической амортизации годового оборудования получаем 8013778,4 тг отделочной работы, а ремонт оборудований будет составлять, учитывая 25 процентов, 200343 тг.

Таблица 28 – Определение себестоимости продукции

тиолици 20 определение сесетонности продукции									
Наименование показателей	Всего, тыс тг								
Объем изделия, м ³ /жыл	40000								
Себестоимос	еть продукции								
Расходы на сырьевые материалы	98 884,08								
Электроэнергия	3528								
Расходы на оплату заработной платы	6615								
Амортизационный перевод	9300								
Текущий ремонт	4000								
Налог на имущество	3500								
Расходы на рекламу	600								
Капитальноотделочные работы	8013								
Ремонт оборудования	200								
Полная себестоимость	134640,08								

Расчет чистой прибыли:

Чистая прибыль высчитывается на основе доходов и расходов путем вычитания между собой:

Чистая прибыль = 190960000 - 134640080 = 56319920 тг Расчет рентабельности продукции:

$$P\Pi = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Себестоимость продукции}} \cdot 100 \%$$
 (34)

$$P\Pi = \frac{56319920}{134640080} = 0.4 \%$$

Расчет срока окупаемости определяется по формуле:

$$CO = \frac{B \text{клад}}{\Pi \text{рибыль}} = \frac{132174341}{56319920} = 2,3 \text{ год}$$

Учитывая, что период подготовки к строительству производства занимает 1 год, определяем срок окупаемости производства:

$$1 + 2,3 = 3,3$$
 год

Если коэффициент экономической эффективности выше показателя 0,12, то создание производства считается эффективным. Определение коэффициента экономической эффективности:

$$K = \frac{\Pi \text{рибыль}}{B \kappa \pi \text{ад}} = \frac{56319920}{132174341} = 0,4$$

Таблица 29 – Эканомическое обоснование проекта

Показатели	Стоимость, тыс тг
Вклад	132174341
Себестоимость продукции	134640,08
Чистая прибыль	157321555
Срок окупаемости, год	3,3
Рентабельность продукции, %	0,4
Коэффициент экономической эффективности	0,4

6 БЖД, охрана труда и окружающей среды

Трудовое законодательство РК берет за основу Конституцию РК и состоит из нескольких нормативно-правовых актов: законов РК, Трудового кодекса РК и иных нормативно-правовых актов РК.

Глава 3 статья 22, статья 23 Трудового кодекса РК.

Основные права и обязанности работника

- 1. Работник имеет право на:
- 1.Заключение, дополнение, изменение и расторжение трудового договора на условиях, которые предусмотрены Трудовым Кодексом РК;
- 2.Требование от работодателя выполнения условий составленного трудового либо коллективного договоров;
 - 3. Безопасность труда и его охрану;
- 4.Получение информации, полной и достоверной, о состоянии условий труда и его охраны;
- 5.Своевременную выплату заработной платы, в полном ее объеме в соответствии с условиями составленного трудового либо коллективного договоров;
- 6.Оплату времени простоя, на условиях трудового либо коллективного договоров в соответствии с Трудовым Кодексом РК;
 - 7.Отдых, в том числе оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск;
- 8.Объединение и создание профессиональных союзов либо других объединений, членство в них с целью защиты своих трудовых прав;
- 9.Участие в коллективных переговорах через своих представителей; разработку проекта коллективного договора, в том числе ознакомление и изучение коллективного договора;
- 10. Профессиональную специализированную подготовку, переподготовку, право на повышение квалификации;
- 11.Возмещение физического, морального и материального вреда причиненного здоровью в ходе исполнения трудовых обязанностей;
- 12. Обязательное страхование в случаях, которые предусмотрены законами Республики Казахстан;
 - 13. Гарантийные, компенсационные выплаты;
- 14. Защиту своих прав, интересов всеми способами, не противоречащими закону;
- 15.Оплату, равную проделанному труду без дискриминации по какомулибо признаку;
- 16.Обращение за решением трудового спора в согласительную комиссию, в том числе с помощью профессиональных союзов;
- 17. Работу на рабочем месте, которое оборудовано соответственно с требованиями безопасности и охраны труда;
- 18. Обеспечение средствами для индивидуальной и коллективной защиты, в том числе специальной одеждой в соответствии с предусмотренными законодательством Республики Казахстан требованиями о безопасности и охране труда, а также в соответствии с трудовым, коллективными договорами;

- 19.Отказ от выполнения работ в случае возникновения ситуации, которая потенциально представляет угрозу его здоровью или жизни, с непосредственным извещением об инциденте руководителя либо представителя работодателя;
- 20. Сохранность суммы средней заработной платы во время приостановки работ организации по причине несоответствия требованиям по безопасности и охране труда;
- 21.Оплату труда соответственно квалификации, сложности труда, количеству и качеству выполненной работы;
- 22. Разрешение трудовых споров, включая право на забастовки, митинги в порядке, установленном Трудовым Кодексом РК.
 - 2. Работник обязан:
- 1.Выполнять непосредственные трудовые обязанности соответственно трудовому, коллективному договору;
 - 2.Соблюдать трудовую дисциплину;
- 3.Соблюдать лично и содействовать в соблюдении требованиям по безопасности и охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте;
- 4.Сохранно относиться к имуществу, принадлежащему работодателю и работникам;
- 5. Своевременно сообщать работодателю о представляющей угрозу жизни и здоровью людей возникшей ситуации, о возникновении простоя;
- 6.Не разглашать сведений, относящихся к государственным секретам, служебным, коммерческим или иным охраняемым законом тайнам;
- 7.Возмещать работодателю в случае появления причиненный вред в размере, установленном Трудовым Кодексом РК.

Опасные и вредные вещества, их характеристика, меры защиты.

Цемент может оказывать раздражающее воздействие на органы дыхания. Предельно-допустимая концентрация цементной пыли в воздухе производственных помещений должна быть менее 2 мг/м³ по ГОСТ 12.1.005-91. «Воздух рабочей зоны».

Применение золы ТЭЦ требует особых мер техники безопасности, поскольку зола имеет мелкозернистую структуру и низкую плотность. Частицы золы могут находиться в воздухе рабочей зоны даже без прямого потока воздуха, а лишь при вибрационных или иных процессах. Вызывает раздражение дыхательных путей, оседает в легких. Во избежание превышения предельной допустимой концентрации накрывать бурты золы брезентом в периоды простоя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе написания дипломного проекта на тему «Завод по производству фиброгазобетонных скорлуп для теплоизоляции трубопроводов мощностью 40000 м³ в городе Алматы» были подробно рассмотрены технологическая, архитектурно-строительная, расчетные, теплотехническая, автоматизация, технико-экономические части.

Данное предприятие производит 3 вида скорлуп с разными, но часто используемыми диаметрами.

Мною были подмечены, что скорлупа из фиброгазобетона имеет коррозионную стойкость, водонепроницаемость, имеет высокую прочность, устойчивость к влиянию температуры и теплозащитные показатели, которые дают огромные перспективы в эксплуатации данной скорлупы по всему Казахстану и не только.

Учитывая все показатели фиброгазобетонных скорлуп, данные изделия предоставляют большой потенциал заменить старые тепломагистрали на новые теплотрассы по всем регионам нашей страны.



СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ГОСТ 27005-2014 «Бетоны легкие и ячеистые»
- 2 ГОСТ 31558-2012 «Конвейеры шахтные ленточные. Общие технические условия»
 - 3 ГОСТ 32085-2013 «Волокна химические (синтетические)»
- 4 ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия»
- 5 «Проектирование предприятий строительной индустрии»: Б. С. Комисаренко, А. Г. Чикноворьян, Г. В. Сафронова, А. Н. Бурцев
- 6 «Оборудование для производства строительных материалов и изделий»: 3 издание, переработанное/ Под общей редакцией М. Н. Горбовца
- 7 Баженов Ю.М.Технология бетона. / Ю.М.Баженов. М.: ACB. 2009. 500 с.
- 8 Шишканова В.Н. Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций. /Учебное пособие. –Тольятти: ТГУ. 2013. 120 с.
- 9 Чичкина В.Д. Организация и планирование производства. / В.Д.Чичкина/Учебное пособие. —Самара: Самарский ГТУ. 2012. 188 с.
- 10 «Руководство по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистого бетона» /Под общей редакцией Г.А. Жигачева
- 11 Талипова И.П., Арсланов И.М. Расчет сушильных установок. /Учебнометодическое пособие. Набережные Челны: НЧИ КФУ. 2019 69 с.

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: Мукашева Анель Амантаевна **Название:** Завод по производству фиброгазобетонных скорлуп для теплоизоляции трубопроводов мощностью 40000 м3 в городе Алматы Координатор: Айман Бек Коэффициент подобия 1:0 Коэффициент подобия 2:0 Замена букв:51 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 отнощении 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.

Подпись Научного руководителя

21.05.2020

Дата

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: Мукашева Анель Амантаевна	
Название: Завод по производству фиброгазобетонн мощностью 40000 м3 в городе Адматы	ных скорлуп для теплоизоляции трубопроводов
Координатор: Айман Бек	
Коэффициент подобия 1:0	
Коэффициент подобия 2:0	
Замена букв:51	
Интервалы:0	
Микропробелы:0	
Белые знаки:0	
После анализа отчета подобия заведующий кафе подразделения констатирует следующее:	дрой / начальник структурного
✓ обнаруженные в работе заимствования являются плагиата. В связи с чем, работа признается самосто обнаруженные в работе заимствования не облада количество вызывает сомнения в отношении ценносамостоятельности ее автора. В связи с чем, работа ограничения заимствований; □ обнаруженные в работе заимствования являются плагиата, или в ней содержатся преднамеренные ис сокрытия недобросовестных заимствований. В связ Окончательное решение в отношении допуска к Окончательное решение в отношение в отношение в отношение в Окончательное решение в отношение в отношени	оятельной и допускается к защите; кот признаками плагиата, но их чрезмерное сти работы по существу и отсутствием должна быть вновь отредактирована с целью недобросовестными и обладают признаками кажения текста, указывающие на попытки и с чем, работа не допускается к защите.
Обнаруженные в работе заимствования не обладаю	
Работа признается самостоятельной, и студент допу	
21.05.2020	W
Дата	Подпись заведующего кафедрой /

59

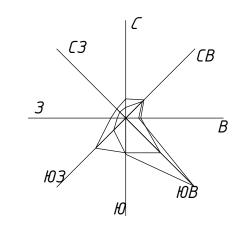
начальника структурного подразделения

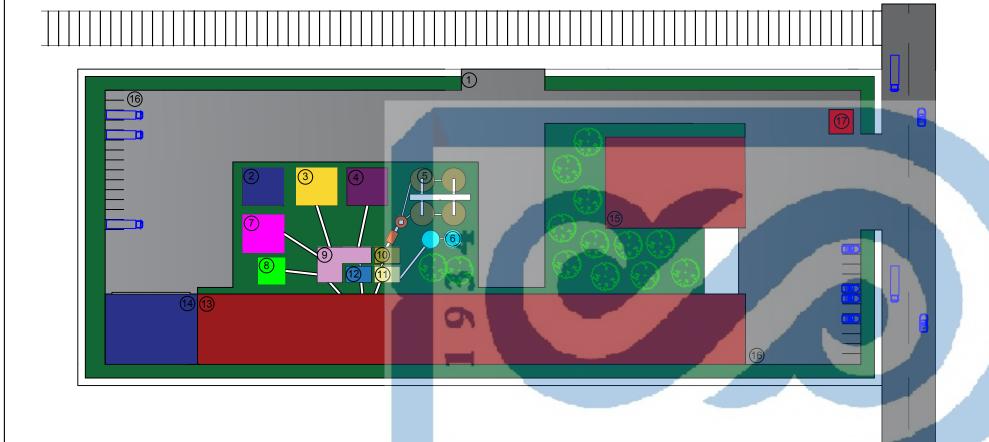
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ОТЗЫВ

научного руководителя

на		ді	ипломную						
			(наименовані		боты)				
			<u>Мукашев</u>						
5D0530	00 77		(Ф.И.О. об	-			.,		.,
	<u>00 — Произ</u>			ных ма	териал	ЮВ, ИЗ	зделий и	констру	<u>кций</u>
	р и наименовани		93	4					
Тема:	<u>«Завод</u>	no np	оизводст	ву фі	<u> іброгаз</u>	обет	<u>онных</u>	скорлуп	для
теплоизоля	ции трубо	проводов	з мощност	пью 40	<u>000 м³ (</u>	в горс	де Алма	!ты»	
Чаще	всего для	теплои	золяции	труб и	спольз	vется	минера	альная в	ата с
обертывани						_	_		
обширно р								_	
материал я						_			
теплосетях					-		-		
прочность,	_								
пластичнос									
	перечислен							-	
скорлуп из	_							_	_
	ализирован					-	-		
зависимост	•	-			C CDCI	TOTEU	фпоро	143000101	iw. D
	указанные				тот о	COOTR	етствии	выполн	енной
работы сов				<u> </u>	101 0	COOID	CICIBIIII	<u> </u>	<u> </u>
	орые недоч			- B odo	рмпені	ии тек	 ССТОВОЙ	части лиі	ппома
<u>тискот.</u> (таблицы),	-			_	-				
•	тавленная						-	•	
преде	Гавленная	pa001a, 3	ислужива	21 110310	MYII CJIL	JIION (дспки	75 Gailia	<u></u>
				4					
		1							
					1	7			
Научі	ный руково	дитель							
	стр технич		ук, ассист	гент					
(должно	ость, уч. степень,	звание)							
	Der	Бек	: A.A						
	(подпись)								
« <u>24</u>	» <u>05</u>	2020 г							

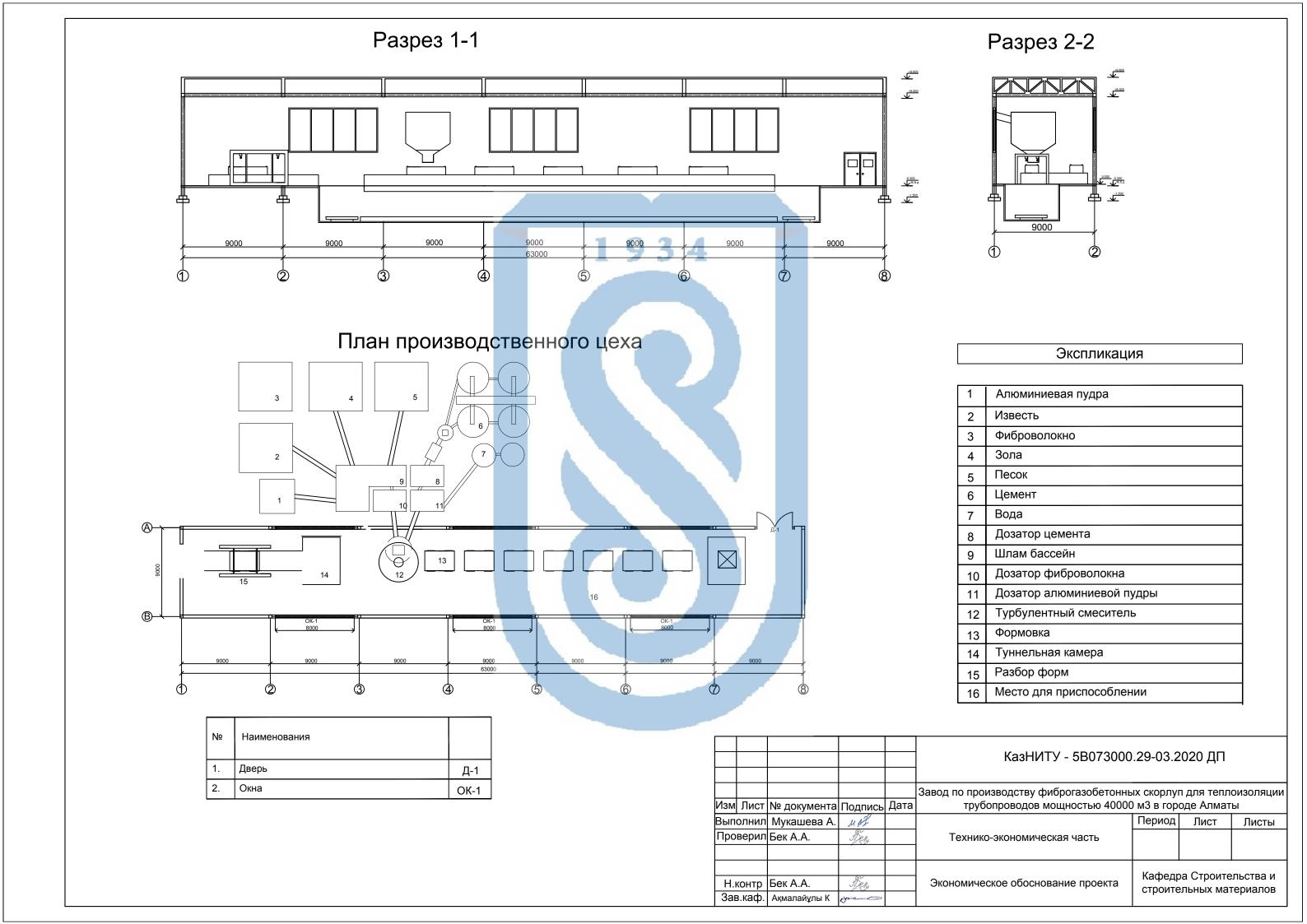




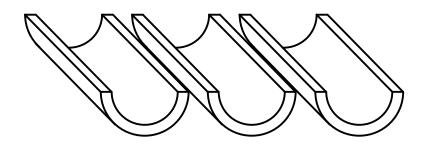
Экспликация

1	Пункт приема сырья
2	Фиброволокно
3	Зола
4	Песок
5	Цемент
6	Вода
7	Известь
8	Алюминиевая пудра
9	Шлам бассейн
10	Дозатор цемента
11	Дозатор алюминиевой пудры
12	Дозатор фиброволокна
13	Производственный цех
14	СГП
15	АБК
16	Парковка
17	КПП

					КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП						
					Завод по производству фиброгазобетонных скорлуп для теплоизоляции						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	трубопроводов мощностью 40000 м3 в городе Алматы						
Вып	олнил	Мукашева А.	upil			Период	Лист	Листы			
Проверил		Бек А.А.	Ber		Технико-экономическая часть						
			*								
						Кофо пп	o Canouaro	EL OTDO 14			
Н.контр Бек А.А.		Бек А.А.	Ben		Экономическое обоснование проекта	Кафедра Строительства и строительных материалов					
Зав	з.каф.	Ақмалайұлы К	gree -			отроито	JIDIIDIX WAI	Сриалов			



Фиброгазобетонные скорлупы



Изделие	I.	Схематич	Объем,	Соотноше			
	толщина, внут. внеш. длина,		ное	м ³	ние		
	MM	диаметр,	диаметр,	MM	изображе		выпуска
		MM	MM		ние		продук., %
Скорлупа С2 7 4	80	274	434	800		0,11	30
Скорлупа С324	80	324	484	800	1	0,13	40
Скорлупа С374	80	374	534	800	4	0,16	30

Техническая характеристика

Плотность изделия, кг/м ³	350
Прочность на изгиб, МПа	0,5
Теплопроводность, Вт/(м·□)	0,085-0,095

Производственная программа

Изделие	Объем	Изделий	Годовой		Объем выпуска, м ³					
	изделия,	в 1 м ³	объем	В год	В	В	Вчас			
	м ³		выпуска,		сутки	смену				
			шт							
Скорлупа	0,11	9	108000	12000	48,98	16,33	2,04	30		
C274										
Скорлупа	0,13	8	128000	16000	65,31	21,77	2,72	40		
C324										
Скорлупа	0,16	6	72000	12000	48,98	16,33	2,04	30		
C374										
Итого			308000	40000	163,27	54,43	6,8	100		

Заработная плата рабочих

	Кол	ичеств	о рабоч	их	Месячный	Размер заработной
Наименование специальности	1	2	3	Всего	размер, тыс.	платы в
	смена	смена	смена	Всего	TT	месяц
Начальник цеха (директор)	1			1	350	350
Заместитель директора	1			1	250	250
Управляющий производством	1			1	200	200
Отдел кадров	1			1	200	200
Главный инженер	1			1	210	210
Инженер – механик	1			1	200	200
Инженер – технолог	1	1	1	3	180	480
Инженер – исследователь	1			1	150	150
Инженер по контролю	1	1	1	3	140	420
формовочного цеха	1	1	1	3	140	420
Бухгалтер	1			1	150	150
Энергетик	1			1	125	125
Инженер – экономист		2	- 4	1	125	125
Менеджер по продажам	-1	3	4	1	125	125
Охрана	2	2	2	6	70	420
Уборщик	-1	1	1	3	60	180
Всего	16	5	5	26		3585
Бетоносмесительный цех				l.		
Оператор подбункерного отделения	1	1	1	3	110	330
Оператор подачи бетонной смеси на конвейер	1_	1	1	3	110	330
Рабочие, занятые на складе						
наполнителей	1	1	1	3	90	270
Дозировщик	1	1	1	3	90	270
Всего по БСУ	4	4	4	12		1200
Формовочный цех		1				
Специалист формовочной	1	1	1	3	85	255
машины		4	-	2	0.5	225
Оператор по ТВО	1	1	1	3	95	285
Операторы бетонщики (чистка	1	1	1	3	80	240
и смазка)	1	1	1	3	95	285
Контролер ОТК Всего по формовочному цеху	4	4	4	12	93	1065
Цех по сборке и загрузке	4	4	4	12		1003
готовой продукции	1	1	1	3	85	255
Слесарь - сантехник Кладовщик	1	1	1	3	90	270
Рабочие, занятые укладкой	1		1	3	30	270
готовой продукции на	1	1	1	3	80	240
автоматах раскладчиках	1	1	7	3	30	240
Всего по готовой продукции	3	3	3	9		765
Всего по заводу:	27	16	16	59		6615
восто по заводу.	21	10	10	33		0013

Показатели	Стоимость, тыс тг
Вклад	132174,341
Себестоимость продукции	134640,08
Чистая прибыль	157321555
Срок окупаемости, год	3,3
Рентабельность продукции, %	0,4
Коэффициент экономической эффективности	0,4

Экономическое обоснование проекта

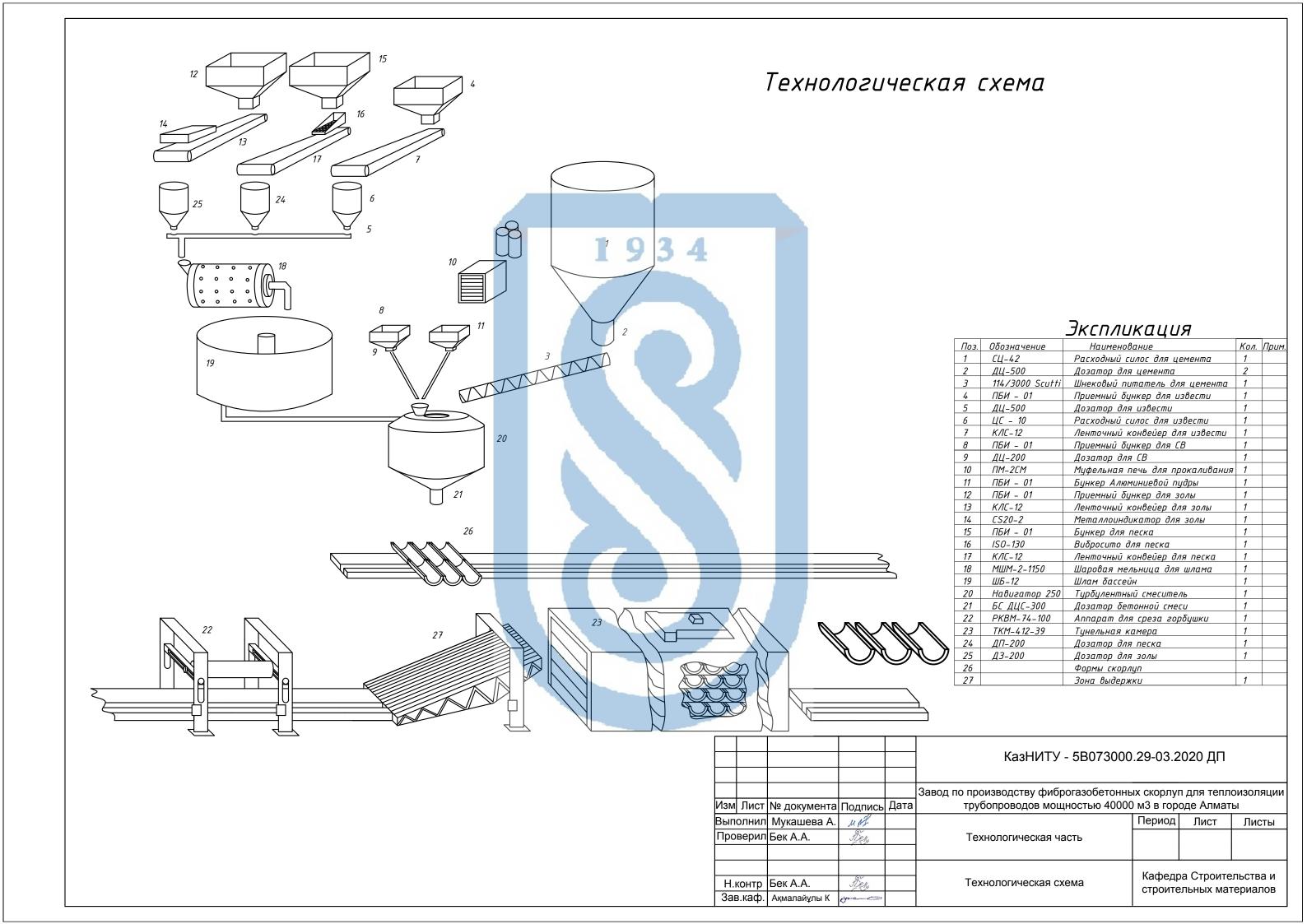
					газобетона	100	20	1	1,7	1,1	154000	
					_	КазІ	НИТУ - :	5B073	8000.29-0	03.202	0 ДП	
					Завод по пр							
Изі	м Лист	№ документа	Подпись	Дата	трубопроводов мощностью 40000 м3 в городе Алматы						Ы	
Вы	полнил	Мукашева А.	upil						Пер	иод .	Лист	Листы
Пр	оверил	Бек А.А.	Ber		Te	ехнологиче	ская час	ТЬ				
			602						Kad	hелпа (Этроите	опьства и
F	1.контр	Бек А.А.	Ber		J l€	Технологическая карта		l l	Кафедра Строительства и строительных материалов			
3	ав.каф.	Ақмалайұлы К	Are -						0.6			

Состав бетонной смес на 1 м3

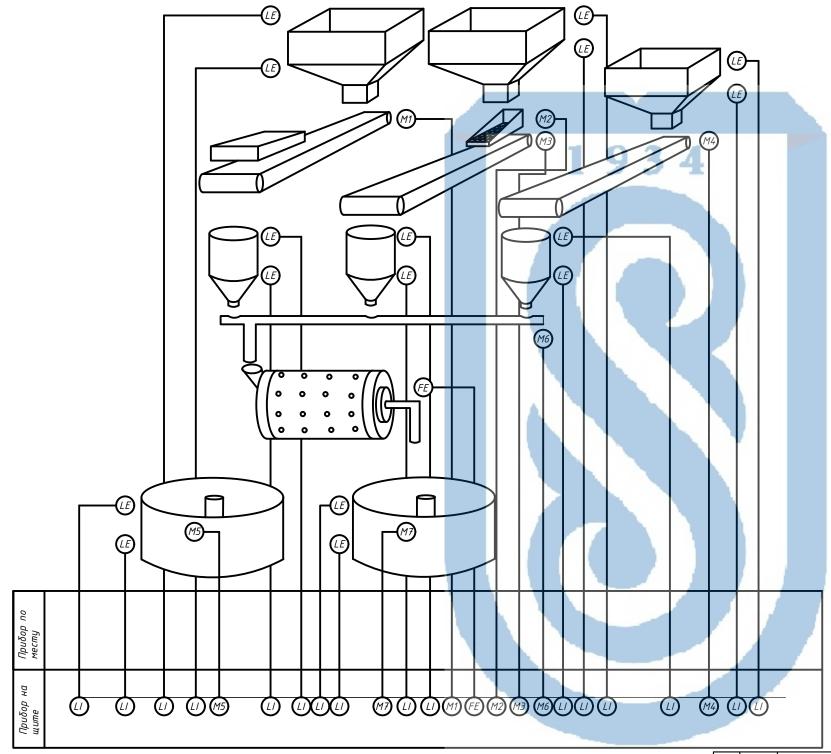
	Наименование		Данные 1м ³	Единцы измерения
	Цемент		207,585	КГ
Зола-из	вестково-песчаный шлам	%	268,159	КГ
	Зола	26	69,195	КГ
	Песок	22	58,8158	КГ
	Известь	2,6	6,9195	КГ
	Вода	49,4	133,23	Л
	Фиброволокно		2,5948	КГ
	Алюминиевая пудра		0,5189	КГ
	Вода		130,276	Л

Ведомость оборудований

Наименование оборудования	Тип, марка	Производи- тельность,т	Кол-во шт.	Уст.мощн. кВт/ч	Масса,	Габаритные размеры, мм
Расходный силос для цемента	СЦ-42	42	1	0,3	2,9	2300x2300x9 8 80
Дозатор для цемента	ДЦ-500	0,5	2	1	0,37	1152x980x1590
Шнековый питатель для цемента	Ø114\3000 «SCUTTI»	2,5	1	1,1	0,35	130x3000
Приемный бункер для извести	ПБИ - 01	0,5	1	0,1	1,2	1500x1500x1200
Приемный бункер для фиброволокна	ПБИ - 01	0,1	1	0,1	1,2	1500x1500x1200
Дозатор для фиброволокна	ДЦ-200	0,1	1	0,6	0,25	952x780x1290
Муфельная печь для прокаливания алюминиевой пудры	ПМ-2СМ	0,1	1	1,2	0,9	390x530x425
Приемный бүнкер для золы	ПБИ - 01	0,5	1	0,1	1,2	1500x1500x1200
Ленточный конвейер для золы, песка, извести	КЛС-12	5	1	2,2	4	1200x30000
Металлоотдели- тель для золы	CS20-2	2	1	0,2	0,1	2000×1200
Бункер для песка	ПБИ - 01	5	1	-	1,2	1500x1500x1200
Вибросито для песка	ISO-5-15	5	1	1,5	1,1	605x362x514
Ленточный конвейер для песка	КЛС-12	5	1	2,2	4	1200x30000
Шаровая мельница для шлама	MIIIM-2- 1150	2	1	5	6,8	3250x2800x2960
Шлам бассейн	ШБ - 12	1,2	1	2	4,3	5400x5400x2200
Турбулентный смеситель	Навигатор- 250	12	1	4	0,23	1170×710×1620
Дозатор бетонного смесителя	БС ДЦС - 300	6	1	0,8	0,45	1252x980 x1290
Резательный комплекс для газобетона	PKBM-74- 100	20	1	1,4	4,4	1540x600x1640



Структурная схема автоматизации



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1	LE	<i>Чровномеры</i>	16	
2	M1M7	Двигатели	7	
3	FE	Ротаметр	1	

					КазНИТУ - 5В073000	КазНИТУ - 5В073000.29-03.2020 ДП						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Завод по производству фиброгазобетонных скорлуп для теплоизоляции трубопроводов мощностью 40000 м3 в городе Алматы							
Вып	олнил	Мукашева А.	upil			Период Лист Листы						
Про	верил	Бек А.А.	Bek		Автоматизация							
	контр в.каф.	Бек А.А. Ақмалайұлы К	Der,		Автоматизация дозаторов	Кафедра Строительства строительных материал						

Показат	ели	Стоимость, тыс тг			
Вклад	1 9 3	4	132174,341		
Себестоимость	продукции		134640,08		
Чистая при	1быль		157321555		
Срок окупаем	ости, год		3,3		
Рентабельность пр	одукции, %		0,4		
Коэффициент экон эффективн			0,4		

					КазНИТУ - 5В073000	.29-03.2	020 ДП		
					Завод по производству фиброгазобетоннь				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	трубопроводов мощностью 40000 м3 в городе Алматы				
Вып	олнил	Мукашева А.	upt		Технико-экономическая часть	Период	Лист	Листы	
Про	верил	Бек А.А.	Ben						
						V офоди	o Canouaro	EL 07D0 14	
Н.контр Бек А.А. Зав.каф. Ақмалайұлы К		Бек А.А.	Ben		Экономическое обоснование проекта	Кафедра Строительства и строительных материалов			
				Отроитс	JIDIIDIX WAI	Сришлов			