

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени

К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства им.Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Ахмадиев Бексултан Ерланұлы

Тема: «Шестнадцати этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г. Павлодар »

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к дипломному проекту

Образовательная программа 6В07302 – «Строительная инженерия»

Алматы 2023 г.

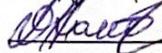
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства им.Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедры  
 Ахметов Д.А.  
д.т.н., ассоц. профессор  
«12» 06 2023 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к дипломному проекту

На тему: «Шестнадцатизэтажный жилой комплекс с облицовкой из  
экологичных материалов в г.Павлодар»

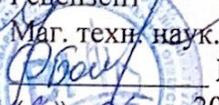
Образовательная программа 6В07302 – «Строительная инженерия»

Выполнил

 Ахмадиев Б. Е.

Рецензент

Маг. техн. наук.

 Баширов Ф.

«12» 06 2023 г.

Руководитель

Канд. техн. наук., ассоц. проф.

 Алтигенов У. Б.

«12» 06 2023 г.

Алматы 2023 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

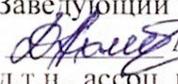
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства им.Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

6В07302 – «Строительная инженерия»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
 Ахметов Д.А.  
д.т.н., ассист. профессор  
«12» 06 2023 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Обучающемуся Ахмадиев Бексултан Ерланұлы

Тема: «Шестнадцати этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г.Павлодар»

Утверждена Приказом Ректора Университета №408-п от «23» ноября 2022 г.

Срок сдачи законченной работы – «\_\_» мая 2023 г.

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г.Павлодар, конструктивные схемы здания – каркасно-стеновая с перекрестным расположением ригелей, конструкции выполнены из монолитного железобетона, архитектурное решение.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

- а) Архитектурно-аналитический раздел: основные исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены), светотехнический расчет, расчет варианта фундамент и глубина заложения, обоснование мер по энергоэффективности;
- б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование колонны;
- в) Организационно-технологический раздел: разработка технологических карт, календарного плана строительства и стройгенплана;
- г) Экономический раздел: локальная смета, объектная смета, сводная смета;

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

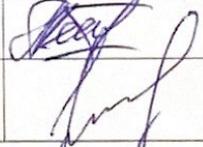
1. Фасад, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 4 листов.
2. КЖ колонны, спецификации – 1 лист.

**ГРАФИК**  
подготовки дипломной работы (проекта)

№	Разделы	30%	60%	90%	100%	Примечание
1	Архитектурно-аналитический	23.01.2023г.- 20.02.2023г.				
2	Расчетно-конструктивный		20.02.2023г.- 26.03.2023г.			
3	Организационно-технологический			27.03.2023г.- 30.04.2023г.		
4	Экономический				01.05.2023- 07.05.2023	
5	Предзащита	08.05.2023г.-13.05.2023г.				
6	Антиплагиат, нормоконтроль	14.05.2023г.-30.05.2023г.				
7	Контроль качества	20.05.2023г.-31.05.2023г. 10.05.2023г.-17.05.2023г.				
8	Защита	31.05.2023г.-12.06.2023г.				

**Подписи**

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	Алтигенов У.Б., м.т.н., старший преподаватель	20.02.2023	
Расчетно-конструктивный	Алтигенов У.Б., м.т.н., старший преподаватель	20.03.2023	
Организационно-технологический	Алтигенов У.Б., м.т.н., старший преподаватель	20.04.2023	
Экономический раздел	Алтигенов У.Б., м.т.н., старший преподаватель	20.05.2023	
Нормоконтролер	Тенгебаев Н.Е., м.т.н., ассистент	25.05.2023	
Контроль качества	Козюкова Н.В., м.т.н., старший преподаватель	25.05.2023	

Научный руководитель



Алтигенов У. Б.

Задание принял к исполнению обучающийся



Ахмадиев Б. Е.

Дата

«12» 06. 2023 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

Дипломный проект  
(наименование вида работы)

Ахмадиев Бексултан  
(Ф.И.О. обучающегося)

6B07302 – «Строительная инженерия»  
(шифр и наименование ОП)

Тема: «Шестнадцатизэтажный жилой комплекс с облицовкой из экологичных материалов в г. Павлодар»

Оценка работы: Диплом состоит из 73 страниц расчетно-пояснительной записки и 9 листов графического материала. Расчетно-пояснительная записка включает введение, архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный раздел, раздел по технологии и организации строительства и экономическую часть.

В архитектурно-строительном разделе обоснована актуальность темы, описано планировочное решение здания, сделан теплотехнический расчет. В расчетно-конструктивном разделе сделан статический расчет по программе «ЛИРА САПР 2016». Вручную сделан расчет и проверка прочности монолитной плиты перекрытия опертой по контуру, сборного ригеля и сборной колонны. В разделе технологии строительного производства составлены строительный генплан, технологическая карта на разработку котлована экскаватором, произведен подбор машин и механизмов, календарный план, описаны виды строительных работ. В экономическом разделе приведены сметные расчеты, в результате чего определена сметная стоимость одного квадратного метра здания.

Проект выполнен в полном соответствии с предъявляемыми требованиями специальности строительства. Следует отметить графическую часть проекта, при выполнении которой использовались компьютерные средства, а также в целом умение дипломника владеть современными расчетными программами. Графическая часть соответствует требованиям.

В целом все вопросы дипломного проекта рассмотрены достаточно подробно, содержательно с хорошим знанием материала, что свидетельствует о высокой инженерной подготовке дипломника.

Студент Ахмадиев Бексултан при написании дипломной работы показала хорошие теоретические знания и практические навыки. Работа отвечает предъявляемым требованиям.

В целом дипломный проект является законченной работой и заслуживает оценки «отлично», а его автор присвоения квалификации «Бакалавр техники и технологии» по специальности 6B07302 – «Строительная инженерия».

Рецензент:

М.т.н., директор ТОО Астана Минерал

(должность, уч. степень, звание)

Баширов Фуад

(подпись)

2023г.

**ОТЗЫВ**  
**НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на Дипломный проект

Ахмадиева Бексултана Ерланұлы

(Ф.И.О. обучающегося)

6B07302 «Строительная инженерия»

(шифр и наименование ОП)

Тема : «Шестнадцати этажное здание с облицовкой из экологичных материалов в г. Павлодар»

Дипломный проект выполнен в соответствии с выданным заданием в полном объеме: пояснительная записка на 73 страницах, графическая часть на 9 листах формата А3. Пояснительная записка содержит 4 раздела:

1. архитектурно-строительный;
2. расчетно-конструктивный;
3. технология строительного производства;
4. экономический раздел.

Архитектурно-строительная часть содержит 14 страниц РИЗ и 3 листа чертежей. На них размещены план, фасад и разрез, а также узлы соединения элементов.

В расчетно-конструктивном разделе, согласно выданного задания, были рассчитаны каркас здания, монолитная плита перекрытия и колонна. Подбор сечения производился на основе данных, рассчитанных на программе «Лира САПР».

В техническом разделе была разработана технологическая карта на устройство монолитных перекрытий. Для этого было необходимо определить объемы работ, составить калькуляцию затрат труда и машинного времени и стоимости работ. Выполнен подбор монтажных и захватных приспособлений. При подборе монтажного крана, расчет технических параметров был произведен для каждой конструкции и по максимальным параметрам был подобран кран. Далее было проведено сравнение монтажных кранов по экономическим и техническим параметрам. Составлен календарный план на строительство объекта, план был составлен при помощи расчетной программы MS Project, сделан подсчет технико-экономических показателей. На стройгенплане показано строящееся здание согласно генплану, временные здания и сооружения, постоянные и временные инженерные сети, дороги и площадки, площадки складирования строительных материалов. Потребность

во временных зданиях, в электроэнергии и водоснабжении определены соответствующим расчетом.

В экономическом разделе составлена сметная документация объекта. В состав расчета входит локальная смета на строительные-монтажные работы и отделочные работы в базисной стоимости. Для определения стоимости в рыночных отношениях выпущена ресурсная смета. Также выпущен сводный сметный расчет стоимости строительства.

Дипломный проект выполнен в полном объеме. В ходе выполнения проекта использовалась графическая программа Revit, вычислительный комплекс "Лира-САПР" и расчетно-сметная программа ABC-4. Студент Ахмадиев Бексултан проявил инженерный подход, грамотность в расчетах и достаточный профессионализм при выполнении чертежей и составления спецификаций, грамотно составлена технологическая часть проекта.

Дипломный проект выполнен в полном объеме. Считаю, что его автор – заслуживает присвоения академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 6В07302 – "Строительство".

**Научный руководитель**

Старший инженер

(должность)



Алтигенов У.Б.

« \_\_\_ » июня 2023 г.

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Ахмадиев Бексултан Ерланұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** «Шестнадцать этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г.Павлодар»

**Научный руководитель:** Улан Алтигенов

**Коэффициент Подобия 1:** 13.5

**Коэффициент Подобия 2:** 3

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 53

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Ахмадиев Бексултан Ерланұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** «Шестнадцати этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г. Павлодар»

**Научный руководитель:** Улан Алтигенов

**Коэффициент Подобия 1:** 13.5

**Коэффициент Подобия 2:** 3

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 53

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата



проверяющий эксперт

## **АНДАТПА**

Осы дипломдық жобаның тақырыбы " Шестнадцатизэтажный жилой комплекс с облицовкой из экологически чистых материалов в Павлодаре " болып табылады. Жұмыс келесі бөлімдерден тұрады: сәулет-құрылыс, есептік-конструктивтік, құрылыс өндірісінің технологиясы мен ұйымдастырылуы, экономикалық бөлім, тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау. Әрбір бөлім ғимараттардың параметрлері мен сипаттамалары, сондай-ақ жобаның өзінің құны көрсетілетін.

## **АННОТАЦИЯ**

Тема данной дипломной работы – «Шестнадцать этажный жилой комплекс с облицовкой из экологичных материалов в г.Павлодар». Работа состоит из следующих разделов: архитектурно- строительный, расчетно-конструктивный, технология и организация строительного производства, экономический раздел, безопасность жизнедеятельности и охрана труда. Каждый раздел поделен на пункты, в которых указываются и рассчитываются параметры и характеристики зданий.

## **ABSTRACT**

The topic of this thesis is Sixteen-storey residential complex with facing made of eco-friendly materials in Pavlodar ". The work consists of the following sections: architectural and construction, design and construction, technology and organization of construction production, economic section, life safety and labor protection. Each section is divided into paragraphs in which the parameters and characteristics of buildings are specified and calculated.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Архитектурно-аналитический раздел	9
1.1 Архитектурный подраздел	10
1.2 Инженерный подраздел	12
1.3 Аналитический подраздел	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Расчетный подраздел	17
2.2 Конструктивный подраздел	18
3 Организационно-технологический раздел	19
3.1 Технологический подраздел	19
3.2 Организационный подраздел	40
4 Экономический раздел	49
Заключение	51
Список использованной литературы	51
Приложения	54

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день строительство является одной из самых важных отраслей, определяющих развитие как в экономическом, так и в социальном, политическом развитии. Так, например, строительство жилья, больниц, учебных и других общественных зданий исполняет важную роль в социальном развитии.

Я очень заинтересован в создании шестнадцатиэтажного жилого комплекса с экологически чистой облицовкой в г. Павлодар. Мой проект направлен на решение растущей потребности в современном жилье и создание экологически чистого пространства для жителей города. Я стремлюсь создать жилой комплекс, который будет отвечать самым высоким стандартам качества, комфорта и безопасности. Облицовка из экологически чистых материалов станет важным фактором в создании более здоровой и чистой среды для жизни жителей комплекса.

Кроме того, мой проект также направлен на развитие города и привлечение инвестиций. Я хочу создать новые рабочие места и улучшить качество жизни жителей города. Мой проект будет включать в себя дополнительные объекты инфраструктуры, такие как детские сады, школы, магазины и другие удобства, чтобы обеспечить комфортный и удобный образ жизни для жителей комплекса.

Дипломный проект включает в себя три раздела - архитектурно-аналитический, расчетно-конструктивный и организационно-технологический. Проект разработан с использованием таких современных программных комплексов как ЛИРА-САПР 2016, Revit, AutoCAD, ABC 4 и другое.

# 1 АРХИТЕКТУРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 2 АРХИТЕКТУРНЫЙ ПОДРАЗДЕЛ

### Природно-климатические условия и район строительства

Город Павлодар расположен на правом берегу реки Иртыш и имеет свою специфику инженерно-геологических условий строительства.

Одной из основных особенностей является наличие различных видов грунтов: от легких песчаных до тяжелых глинистых. При проектировании и строительстве зданий и сооружений необходимо учитывать несущую способность грунтов и возможность их деформации.

Павлодарская область						
Павлодар	-45.5	-42.2	-40.1	-39.6	-34.6	-22.0
Экибастуз	-43.1	-39.3	-38.3	-36.6	-32.8	-20.0
Баянауыл	-45.1	-40.7	-39.6	-38.9	-35.9	-17.9

Рисунок 1.1 – Средняя месячная температура в городе Павлодар (согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»)

Также на территории города Павлодар встречаются залегающие соленых грунтов, которые могут привести к повреждению фундаментов и стен зданий. В связи с этим, при строительстве необходимо принимать меры для защиты от солености грунта.

Еще одной особенностью инженерно-геологических условий в городе Павлодар является наличие высокого уровня грунтовых вод. Это может привести к подтоплению зданий и сооружений, а также вызвать изменение несущей способности грунтов. Поэтому при строительстве необходимо проводить дополнительные гидрогеологические исследования и принимать меры для защиты от подтопления.

В целом, инженерно-геологические условия строительства в городе Павлодар требуют особого внимания и тщательного анализа при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Необходимо проводить дополнительные геологические и гидрогеологические исследования, использовать специальные технологии и материалы для обеспечения устойчивости и безопасности зданий и сооружений.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II.

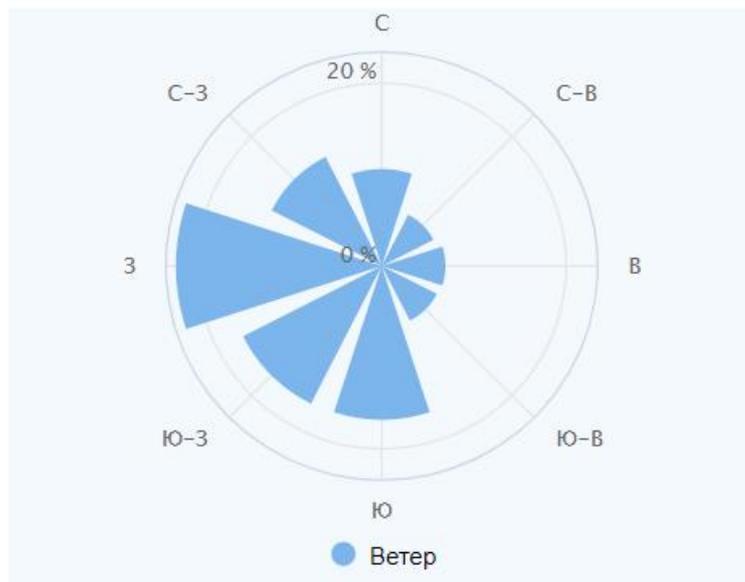


Рисунок 1.3 – Роза ветров города Павлодар

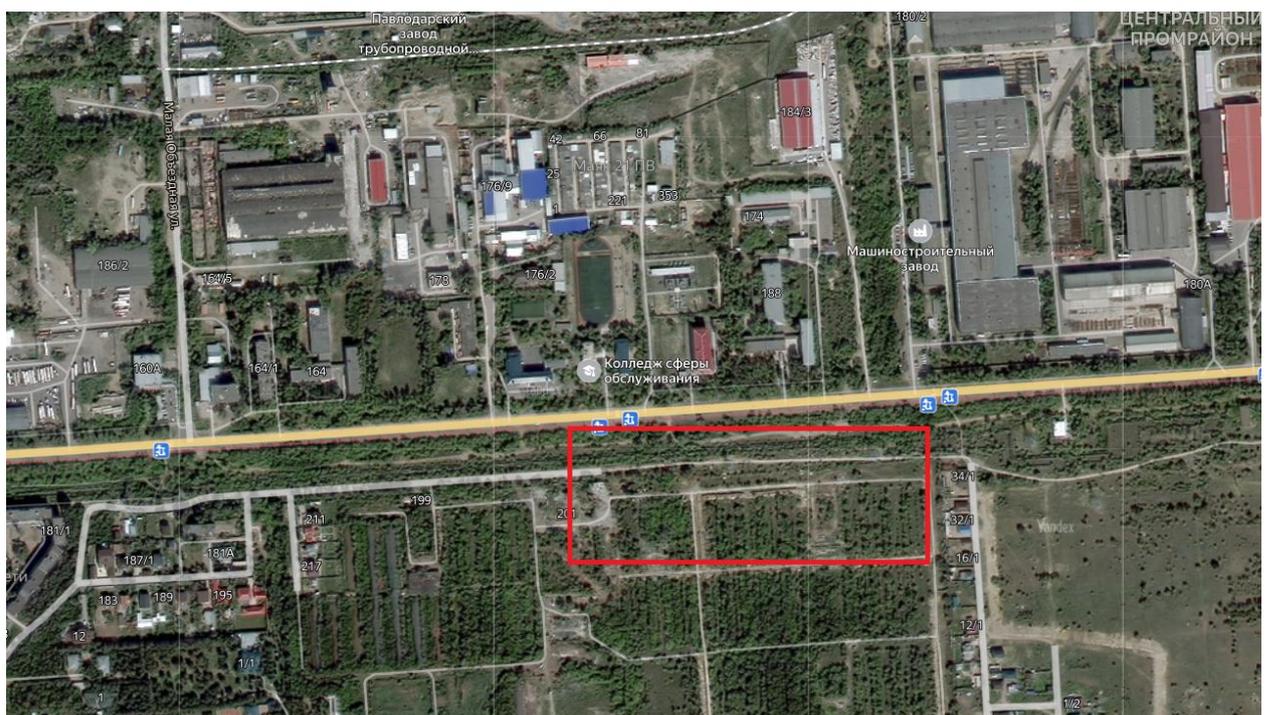


Рисунок 1.3 – Ситуационный план

### Архитектурно - планировочные решения здания

Архитектурный стиль проектируемого здания - Современный минимализм с использованием экологических материалов и элементов природы. Такой стиль сочетает в себе современные технологии и материалы с элементами природы, такими как дерево и камень. Он также характеризуется

простыми линиями, геометрическими формами и яркими открытыми пространствами.

Такой стиль отлично подойдет для жилого комплекса в городе Павлодар, так как он позволит создать современное здание, которое будет гармонично сочетаться с окружающей природой и обеспечит максимальный комфорт и удобство для жильцов. Кроме того, использование экологически чистых материалов позволит сократить вредное воздействие на окружающую среду и сделать здание более устойчивым к климатическим условиям города.

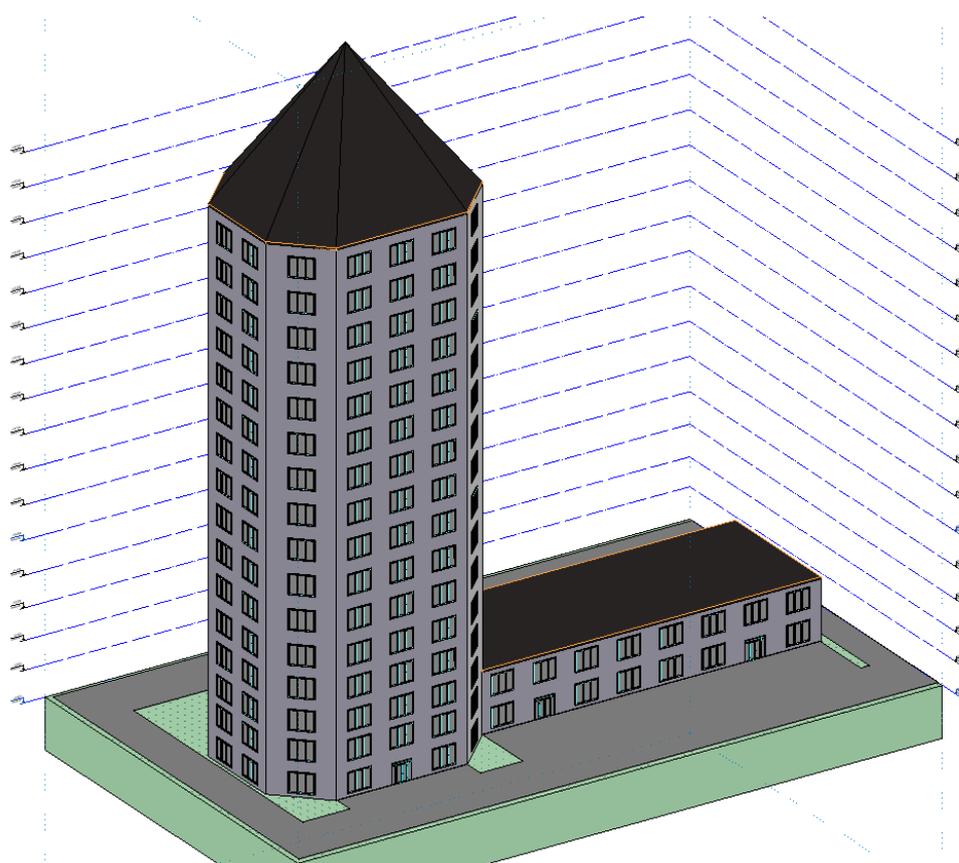


Рисунок 1.4 – Фасадные элементы

### Технико-экономические показатели

Таблица 1.1 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование	Единица измерения	
Этажность		16
Полезная площадь	м <sup>2</sup>	7845
Застройки	м <sup>2</sup>	300000
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	16000
Объем здания	м <sup>3</sup>	75000
Верхняя отметка здания		690200

## 1.2 ИНЖЕНЕРНЫЙ ПОДРАЗДЕЛ

Для проектирования фундамента 16-этажного жилого комплекса, расположенного в месте, где преимущественно преобладают суглинки – песок с примесью глины, необходимо учитывать особенности грунта на данном участке.

Как было отмечено, глубина промерзания грунта составляет 140 см. Это означает, что фундамент здания должен быть закладываться на глубину не менее 150-160 см, чтобы избежать промерзания грунта под фундаментом.

Коэффициент пористости грунта на данном участке составляет 0.65, что говорит о том, что грунт имеет высокую водопроницаемость и способен задерживать воду в порах. Это может привести к снижению несущей способности грунта и ухудшению условий для фундамента. Поэтому необходимо учитывать этот параметр при выборе типа фундамента и рассмотреть возможность использования дополнительных мер защиты от влаги.

Показатель текучести грунта на данном участке составляет 0.4, что говорит о том, что грунт обладает высокой пластичностью и может изменять свою форму при длительном давлении. Это может привести к деформации фундамента и, как следствие, к повреждению здания. Поэтому рекомендуется использовать жесткий фундамент, который обеспечит необходимую устойчивость здания.

В целом, для точного и полноценного проектирования фундамента и оценки инженерно-геологических условий на участке требуется проведение более детального геологического исследования, учитывающего все особенности грунта и участка строительства.

Средняя из максимальных за год глубина нулевой изотермы в грунт – 160 см. (СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»)

### Теплотехнический расчет

Семейство: Базовая стена  
Тип: ADSK\_Бетон B25\_200 мм 2 Альшер тепло  
Общая толщина: 323,000  
Среднее значение (R): 0,1912 (м²·К)/Вт  
Тепловая нагрузка: 28,00 кВт/К

Высота образца: 6000,000

НАРУЖНАЯ СТОРОНА					
Функция	Материал	Толщина	Огибания	Материал несущих конструкций	
1	Граница сердцевины	Слой выше огиба	0,000		
2	Структура [1]	ADSK_Облицовка	10,000		
3	Структура [1]	ADSK_Фиброцеол	15,000		
4	Структура [1]	ADSK_Бетон_Же	200,000		
5	Структура [1]	ADSK_Монтажна	10,000		
6	Структура [1]	ADSK_ПВХ Плене	8,000		
7	Граница сердцевины	Слой ниже огиба	0,000		

ВНУТРЕННЯЯ СТОРОНА

Вставить Удалить Вверх Вниз

Стандартное огибание: В местах вставки элементов: Нет В торцах стен: Нет

Изменение вертикальной структуры (только для образцов разрезов)

Изменить Объединить участки Выставить профили  
Назначить слои Разделить участки Врезать профили

Вид: План этажа: Редактировать Просмотр >> OK Отмена Справка

Рисунок 1.5 – Пирог стеновой конструкции здания

Таким образом, наружная стена проектируемого объекта состоит из следующих слоев:

Фиброцементный облицовочный материал

Гидроветрозащитная мембрана

Теплоизоляционный материал

Термоизолирующая прокладка

Несущая железобетонная стена

Монтажная пена

ПВХ панель

Для расчета теплотехники необходимо знать значения следующих параметров:

$t_n = -15.1 \text{ }^\circ\text{C}$  - средняя температура наиболее холодной пятидневки в холодный период года с обеспеченностью 0.92;

$t_w = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  - расчетная температура внутреннего воздуха в интервале 16-21  $^\circ\text{C}$ ;

$t_n - 4.5 \text{ }^\circ\text{C}$  - нормируемый температурный перепад между температурой внешнего и внутреннего воздуха;

$\alpha - 8.7$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha - 23$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции;

$\mu$  - коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности стены по отношению к наружному воздуху, и коэффициент, учитывающий особенности региона строительства для стен.

Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП, определяются по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_w - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 - 0.4) \cdot 164 = 3214.4 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

Значение, соответствующее определенному ГСОП по таблице 4 (СП РК 2.04-107-2013), составит 2.1.

Таблица 1.2 - Расчетные значения ограждающей стены

Наименование слоя	Толщина, м	$\alpha$ , Вт/м
Фиброцементный облицовочный материал	= 0.004	= 0.12
Гидроветрозащитная мембрана	= 0.3	= 1.03
Теплоизоляционный материал	0,4	1,05
Термоизолирующая прокладка	0,2	1,08
Несущая железобетонная стена	0,3	0,8
Монтажная пена	= 0.02	=0.04

ПВХ панель	= 0.004	=0.051
$R_0$	(1.3)	

### 1.3 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДРАЗДЕЛ

Проектируемый 16-этажный жилой комплекс в городе Павлодар также будет оснащен энергоэффективными и экологически чистыми технологиями отопления и вентиляции. Отопительные процессы будут осуществляться при помощи водяных систем отопления с параметрами теплоносителя 80-60 °С. Для этого будет использоваться двухтрубная вертикальная система отопления, где движение теплоносителя будет осуществляться противоположно. В качестве отопительных приборов будут использоваться радиаторы Prado Classic, с возможностью отключения их приборов для дальнейшего технического обслуживания.

Кроме того, в здании будут установлены местные системы воздушного отопления для максимального продувания мест у входов, а именно - воздушно-тепловые завесы КЭВ-12П2023Е. Вентиляция жилого комплекса будет обеспечена приточно-вытяжной системой с использованием различных видов рекуператоров для снижения расходов эксплуатации.

Водоснабжение жилого комплекса также будет осуществляться централизованным водоснабжением. Хозяйственно-бытовые и противопожарные сети внутренних водопроводов будут обеспечены наружной сетью водопровода и насосной станцией пожаротушения соответственно. Канализация жилого комплекса также будет централизованной, с отведением стоков в городскую систему. Схема сетей внутренних водопроводов будет комбинированной, учитывая многофункциональность и сложную конфигурацию здания.

Также будет использовать энергоэффективные и экологически чистые технологии для отопления и вентиляции. Основной системой отопления будет водяная система отопления с параметрами теплоносителя 80-60 °С. Для этого будет использоваться двухтрубная вертикальная система отопления, где движение теплоносителя осуществляется противоположно, а на стояках устанавливаются запорные клапаны для удобства технического обслуживания.

Для обогрева входных зон на каждом этаже будут установлены местные системы воздушного отопления с использованием электрических воздушных завес. Вентиляция будет осуществляться приточно-вытяжной системой с различными видами рекуператоров для экономии энергии.

Водоснабжение жилого комплекса также будет осуществляться централизованной системой водоснабжения. Хозяйственно-бытовой водопровод будет обеспечен наружной сетью водопровода, а противопожарный - от насосной станции пожаротушения. Схема внутренних водопроводных сетей также будет комбинированной для обеспечения многофункциональности и сложной конфигурации здания.

Канализация будет централизованной, со стоками, попадающими в городскую систему канализации. Все эти инженерные системы будут спроектированы с учетом современных требований энергоэффективности и экологической чистоты, обеспечивая комфортное и безопасное проживание для жильцов.

### **Меры по повышению энергоэффективности и использованию возобновляемых источников энергии**

Энергоэффективность является одним из наиболее актуальных вопросов современного строительства, так как она позволяет уменьшить теплопотери и использование не возобновляемых природных ресурсов благодаря применению инновационных источников света и альтернативных материалов. В проекте будут использоваться светодиодные и люминесцентные лампы T5, которые позволяют сократить общее электропотребление и выброс углекислого газа на 50%. Для сокращения потребления электроэнергии в здании будут установлены солнечные батареи, которые будут работать параллельно-последовательным способом для получения оптимальной мощности. Система солнечных батарей включает два аккумулятора - один основной и другой резервный, а также контроллеры, которые распределяют электроэнергию между аккумуляторами и в сети. Чтобы предотвратить выход из строя системы, на каждую четвертую часть преобразовательного блока установлены диоды, которые защищают от перегрева конструкции. В проектируемом жилом комплексе будут использоваться солнечные панели Jinko Solar Tiger Pro 72HC, которые являются лидером среди десяти мировых производителей солнечных панелей.

## **Аналитический подраздел Объемно-планировочные решений**

Объемно-планировочные решения для жилого комплекса включают в себя планировку и дизайн всех жилых помещений, а также общественных зон, таких как вестибюль, лаундж-зоны, фитнес-центры и другие. Основной целью при проектировании жилого комплекса является создание комфортного и безопасного пространства для жильцов, которое бы удовлетворяло их потребности и обеспечивало их жизненный уровень.

Одним из главных принципов при планировке жилого комплекса является использование наилучших подходов к организации жилых помещений. Для этого в квартирах должно быть достаточно пространства для передвижения и хранения вещей, а также должны быть удобные спальни, современные удобства, такие как кондиционеры, телевизоры и беспроводной интернет. Общественные зоны, такие как лаундж-зоны и фитнес-центры, должны также быть удобными и комфортными для жильцов, чтобы они могли отдыхать и развлекаться в свободное время

Кроме того, при проектировании жилого комплекса также необходимо учитывать функциональность и эстетическую привлекательность. Например, вестибюль должен быть легко доступен и иметь достаточное количество мест для гостей, а общественные зоны должны соответствовать тематике и стилю жилого комплекса. Дизайн и интерьер помещений также должны соответствовать требованиям жильцов, создавая уникальную атмосферу и привлекательность для них.

Кроме того, при проектировании жилого комплекса необходимо учитывать различные аспекты, такие как безопасность, энергоэффективность и экономические аспекты, такие как минимизация затрат на строительство и эксплуатацию. В целом, объемно-планировочные решения в жилом комплексе должны обеспечивать комфорт, безопасность и эстетическую привлекательность для жильцов, а также функциональность, энергоэффективность и экономическую эффективность для владельцев и персонала комплекса.

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 РАСЧЕТНЫЙ ПОДРАЗДЕЛ

Предварительно выбранный фундамент – плитный фундамент. Фундамент заложен на глубине 2.4 метра.

Конструктивная схема проектируемого железнодорожного вокзала представляет собой двухэтажное здание с шагом колонн в 6 метра.

Прогибы плит перекрытий, горизонтальные перемещения, горизонтальные перекосы этажей и расчет колонны описываются в приложении А.

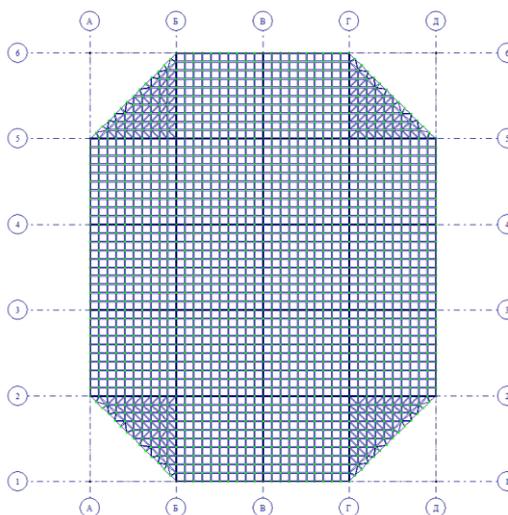


Рисунок 2.1 – Расчетная схема здания в плане

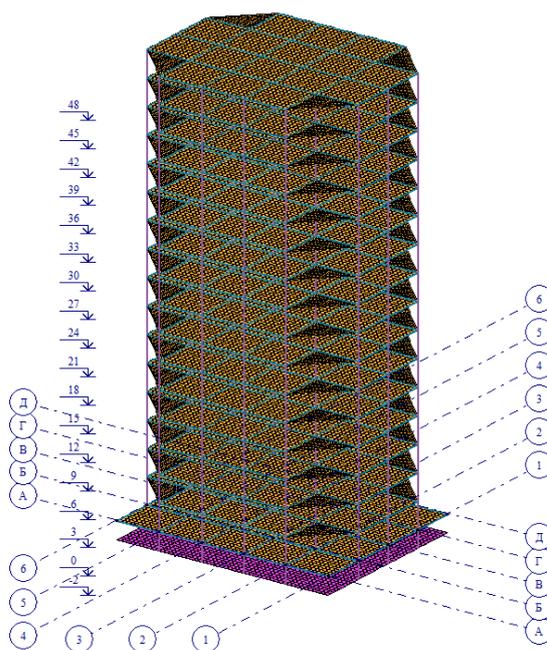


Рисунок 2.2 – Расчетная схема здания в диметрической проекции

## **2.2 КОНСТРУКТИВНЫЙ ПОДРАЗДЕЛ**

**Ручной расчет элементов каркаса по результатам расчетов, согласно с требованиями EN1992, EN1993, EN1997, EN1998**

Расчет колонны

После выполненного расчета монолитной колонны, было принято решения подобрать арматуру 8 с диаметром 25 S500 ( $A=29,4$  см). Армироваться колонна будет пространственным каркасом (который будет образоваться из плоских сварных каркасов). Продольная арматура 25 S500 поперечная 8 S240.

Смотреть в приложении А.

**5.2 Оформление чертежей согласно ГОСТ 21.501-2011 и «Инструкция по составу и оформлению рабочих чертежи КМ»**

Чертеж по армированию колонны был выполнен согласно всем ГОСТ. Чертеж расчета колонны показан на листе 5.

### 3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДРАЗДЕЛ

##### Устройство земляных работ

##### Устройство временного ограждения

До начала строительных работ необходимо выполнить ограждение строительной площадки, периметр ограждения определяется по формуле:

$$P_{\text{огр}} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2 = (20 + 63) \cdot 2 + (20 + 41) \cdot 2 = 288 \text{ м}$$

где,  $l_1, l_2$  – длина и ширина здания в плане, соответственно (по заданию), м.

Расстояние от осей здания в каждую сторону принимаем 20 м.

##### Срезка растительного слоя

При разработке котлована срезку растительного слоя следует производить с площади:

$$S_1 = (10 + l_{1\text{п.в}} + 10) \cdot (10 + l_{2\text{п.в}} + 10) = (10 + 74 + 10) \cdot (10 + 52 + 10) = 6768 \text{ м}^2$$

где,  $l_{1\text{п.в}}$  – длина котлована по верху, м;  
 $l_{2\text{п.в}}$  – ширина котлована по верху, м, где

$$l_{1\text{п.в}} = l_{1\text{п.н}} + 2 \cdot m \cdot h = 65.6 + 2 \cdot 1 \cdot 4.2 = 74$$

$$l_{2\text{п.в}} = l_{2\text{п.н}} + 2 \cdot m \cdot h = 43.6 + 2 \cdot 1 \cdot 4.2 = 52$$

$l_{1\text{п.н}}$  – длина котлована по низу;

$l_{2\text{п.н}}$  – ширина котлована по низу.

$$l_{1\text{п.н}} = l_1 + (1.3 \cdot 2) = 63 + (1.3 \cdot 2) = 65.6 \text{ м}^2$$

$$l_{2\text{п.н}} = l_2 + (1.3 \cdot 2) = 41 + (1.3 \cdot 2) = 43.6 \text{ м}^2$$

$m$  – коэффициент крутизны откоса (прилож. №1. табл.2);

$h$  – отметка подошвы фундамента (высота котлована по заданию, м);

1,3м – расстояние между осью и низом откоса, предназначенного для доступа человека к конструкции;

$l_1, l_2$  – длина и ширина здания в плане, соответственно, м.

Полный объем срезки растительного слоя для котлована определяется по формуле:

$$V_{\text{ср}} = S_1 \cdot 0,15 = 6768 \cdot 0,15 = 1015,2 \text{ м}^3$$

Разработка грунта в котловане съезда в котлован

Определение объема котлована.

$$\begin{aligned} V_k &= \frac{h}{6} [(2l_{1\text{п.н}} + l_{1\text{п.в}}) \cdot l_{2\text{п.н}} + (2l_{1\text{п.в}} + l_{1\text{п.н}}) \cdot l_{2\text{п.в}}] = \\ &= \frac{4,2}{6} [(2 \cdot 65,6 + 74) \cdot 43,6 + (2 \cdot 74 + 65,6) \cdot 52] = 14038 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

Где  $h$  – глубина котлована, м;

Все грунты для обратной засыпки, служащие в дальнейшем основанием для фундаментов под оборудование, полов, отмостки, подъездных путей, должны уплотняться. При определении толщины отсыпаемых и уплотняемых слоев количества проходок грунтоуплотняющих средств целесообразно выполнять по ЕНиР.

Разработка недобора грунта

Механизированная срезка недобора грунта ведется согласно ЕНиР Сборник Е2. Земляные работы.

Объем недобора грунта определяется по формуле для котлована:

$$V_{\text{недоб}} = F_k \cdot \Delta h_H = 2860,16 \cdot 0,1 = 286,016 \text{ м}^3$$

где,  $F_k$  – площадь дна котлована:

$\Delta h_H = 0,05 \div 0,2$  – величина недобора грунта при экскаваторной разработке, м.

$$F_k = l_{1\text{п.н}} \cdot l_{2\text{п.н}} = 65,6 \cdot 43,6 = 2860,16$$

Устройство бетонной подготовки под фундаменты

В скальных грунтах под монолитные фундаменты устраивается бетонная подготовка из тощего бетона.

Объем бетонной подготовки под один фундамент составляет для ленточного фундамента:

$$W_{\text{п}} = F_{\text{п}} \cdot h_{\text{п}} = 2601 \cdot 0,1 = 260,1 \text{ м}^3$$

где,  $h_{\text{п}}$  – толщина бетонной подготовки,  $h_{\text{п}}=0,1\text{м}$ ;

$F_{\text{п}}$  – площадь подготовки:

$$F_{\text{п}} = a_1 \cdot b_1 = 51 \cdot 51 = 2601 \text{ м}^2$$

где,  $a_1$  и  $b_1$  – размеры бетонной подготовки, см. разрез фундамента.

Монтаж арматуры

Расход арматуры на ленточный фундамент:

$$G_1 = g \cdot V_{\text{ф}} = 150 \cdot 313,55 = 47032,2 \text{ кг}$$

где,  $g$  – расход каркасов арматуры на  $1\text{м}^3$  бетона,  $\text{кг}/\text{м}^3$  (100–150  $\text{кг}/\text{м}^3$ );

$$V_{\text{ф}} = 42.4 \cdot 64.4 \cdot 1 = 2730.56\text{м}^3$$

где,  $V_{\text{ф}}$  – плитного фундамента;

$h_{\text{ф}}$  (н) – высота основания фундамента, см. разрез монолитного фундамента;

$h_{\text{ф}}$  (в) – высота подвальной части здания, см. разрез монолитного фундамента;

Распределение по массе арматуры между сеткой и каркасом условно принимается: на сетку –  $0,7G_1$ ; на каркас –  $0,3G_1$ .

Гидроизоляция фундамента

В курсовом проекте принят следующий вид гидроизоляции – гидроизоляция обмазочная. Покраска производится путем нанесения битумных мастик на окрашиваемую поверхность. Количество наносимы слоев–2 слоя. Гидроизоляция выполняется в соответствии с Е4-3-184.

Для подсчета объемов работ необходимо найти площадь окрашиваемой поверхности.

$$\begin{aligned} S_{\text{гидр}} &= [(h_{\text{ф(в)}} \cdot P_{\text{наруж.стен}}) + ((0,25 + 0,3) \cdot P_{\text{наруж.стен}})] \cdot 2 = \\ &= [(4.1 \cdot 197,2) + ((0,25 + 0,3) \cdot 197,2)] \cdot 2 = 1833.96 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

где,  $h_{\text{ф}}$  (в)– высота наружной подвальной части здания, см. разрез монолитного ленточного фундамента (рис.3);

$R_{\text{наруж.стен усеничный кран XGC55}}$  – периметр наружных стен здания  
Обратная засыпка

Объем грунта, подлежащий обратной засыпке в пазух котлована в здании с подвалами определяется по формуле (для котлована):

$$V_{\text{оз}} = \frac{V_{\text{к}} - V_{\text{ф}} - V_{\text{под1}}}{1 + K_{\text{ор}}} = \frac{12725,9 - 2730,56 - 12291,75}{1 + 1,05} = 58,8$$

где,  $V_{\text{ф}}$  – объем фундамента;

$V_{\text{под}}$  – объем подвала;

$K_{\text{ор}}$  – коэффициент остаточного разрыхления, (прилож. №1 табл.1).

$h_{\text{ф}}$  (в)– высота наружной подвальной части здания, см. разрез монолитного ленточного фундамента см. рис.3;

Уплотнение грунта

Объем уплотнения измеряется в основном площадью уплотнения. Ее можно найти, задавшись средним значением толщины уплотняемого слоя (для котлована и траншеи):

$$F_{\text{упл}} = \frac{V_{\text{оз}}}{h_{\text{у}}} = \frac{58,8}{0,4} = 147 \text{ м}^2$$

где,  $V_{\text{оз}}$  – объем обратной засыпки, м<sup>3</sup>;

$h_{\text{у}}$  – толщина уплотняемого слоя, 0,2÷0,4 м.

Окончательная планировка территории

Окончательная планировка производится после завершения всех земляных работ и устройства коммуникаций (для котлована и траншей).

$$S_{\text{план}} = S_{1(a)} - S_{\text{здания}} = 6768 - 2583 = 4185 \text{ м}^2$$

где,  $S_{1(a)}$ – площадь срезки растительного слоя котлована;

$S_{\text{здания}}$ – площадь здания.

Разбор временного ограждения

После окончания строительных работ необходимо выполнить разбор ограждение строительной площадки, периметр ограждения определяется по формуле (для котлована):

$$P_{\text{огр}} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2 = (20 + 63) \cdot 2 + (20 + 41) \cdot 2 = 288 \text{ м}$$

где,  $l_1, l_2$  – длина и ширина здания в плане, соответственно (по заданию), м.

Расстояние от осей здания в каждую сторону принимаем 20 м.

Защита от подземных вод

Расчет и разработка грунта в летних условиях

$$F_{\text{к}} = 2860 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{отк}} = 57 \text{ м}^2$$

Глубина котлована 4,1 м

УГВ 5 м

Производительность насоса 10 м<sup>3</sup>/ч

$K_3$  - коэффициент запаса – 2

Грунт – 4 группы (глина тяжелая)

Поступление воды в котлован в м<sup>3</sup>/ч:

$$Q = (F_{\text{к}} + F_{\text{отк}}) \cdot \alpha = (2860 + 57) \cdot 0,005 = 14,5858 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $F_{\text{к}}$  - площадь дна, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{отк}}$  - площадь откосов, расположенных ниже уровня грунтовых вод, м<sup>2</sup>;

$\alpha$  - приток воды с 1 м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>/ч.

Количество насосов необходимых для откачки воды:

$$N = \frac{Q \cdot K_3}{P_{\text{н}}} = \frac{14,6 \cdot 2}{10} = 2,9$$

где  $K_3$  - коэффициент запаса,

$P_{\text{н}}$  - часовая производительность насоса, м<sup>3</sup>/ч.

Искусственное понижение грунтовых вод с применением иглофильтровых установок для тяжелой глины не рекомендуется, т.к. коэффициент фильтрации слишком мал (0,002). Рекомендуется осушение грунта.

## Объем работ на возведение всего здания

Таблица 3.1 – Ведомость объемов земляных работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Требуемые машины и механизмы
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	22.25175	Бульдозер
Транспортирование ранее разработанного растительного слоя грунта бульдозером на расстояние	100 м <sup>3</sup>	44.5035	Бульдозер
Разработка грунта экскаватором в отвал	100 м <sup>3</sup>	160.081	Экскаватор
Песчаная подушка для фундамента	100 м <sup>3</sup>	5.893	Экскаватор
Разработка грунта в транспортные средства	100 м <sup>3</sup>	40.314	Бульдозер, автосамосвал
Подчистка дна котлована вручную	м <sup>3</sup>	413.616	Бульдозер

Таким образом, площадь опалубки для стен составил  $F_{оп} = 5036.49 \text{ м}^2$ .

Площадь фундаментной плиты получена с ПК Revit, а именно –  $F_{ф.п} = 4362.27 \text{ м}^2$ . Толщина фундаментной плиты  $H_{ф.п} = 0.6 \text{ м}$ .

Тогда, объем фундаментной плиты:

$$V_{ф.п} = 4362.27 \cdot 0.6 = 2617.3 \text{ м}^3$$

Площадь опалубки  $F_{оп} = 872.45 \text{ м}^2$

Площадь опалубки под колонну:

$$F_{оп} = 0.4 \cdot 9 \cdot 200 = 720 \text{ м}^2$$

Таблица 3.2 - Ведомости объёмов надземных работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1	Установка щитовой опалубки под фундаментную плиту	м <sup>2</sup>	872.45
2	Вязка и установка арматурных сеток отдельными стержнями	т	32.6
3	Укладка бетонной смеси в опалубку фундаментной плиты	1 м <sup>3</sup>	2617.3
4	Разборка опалубки фундаментной плиты, ее очистка, смазка, складирование	м <sup>2</sup>	872,45
5	Установка минераоватных плит, δ=100 мм	100 м <sup>2</sup>	504
6	Устройство пароизоляции под кровлю из фольгоизола в один слой	100 м <sup>2</sup>	23.3614
7	Устройство гидроизоляции кровли из рубероида в 3 слоя на битумной мастике	100 м <sup>2</sup>	70.0842
8	Установка сборных лестничных маршей,	100 шт	0.24
9	Огрунтовка поверхности готовой эмульсией битумной,	100 м <sup>2</sup>	23.3614

*Продолжение таблицы 3.2*

10	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	13.2
11	Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	12.3876
12	Штукатурка цементно-известковым раствором по бетону	100 м <sup>2</sup>	248.6

**Технологическая карта на производство земляных работ. Разработка грунта котлована**

Данная технологическая карта направлена на предоставление информации по производству земляных работ.

**Подготовка процесса**

Перед производством земляных работ выполняется ограждение стройплощадки, очищается территория, выполняется вертикальная планировка строительной площадки, предусматривается отвод поверхностных вод и снимается растительный слой грунта. Также к условиям подготовки входят установка санитарно-бытовых помещений, устанавливаются временные электро- и водоснабжение площадки, временные дороги. На выезде со стройплощадки предусматривается мойка колес.

**Организация производства работ**

Ведущей машиной при выполнении постоянных выемок со значительной глубиной принят одноковшовый экскаватор. Вспомогательные машины используются для планировки и транспортировки грунта.

Зачистка дна выемки и доработка грунта производится с помощью бульдозера, при возможности вручную.

В профессиональный состав звена входят машинист экскаватора 6 разряда, машинист бульдозера 5 разряда, три разнорабочих (землекопов).

## Определение объёмов земляных работ

Глубина котлована составляет 3.2 метра. Исходя из этого предпринятая крутизна откоса – 1: 0.85, что принимается для вида грунта – супесь и глубине выемки не более 5 метра.

Объем котлована под здание, имеющего форму многоугольника с откосами определяется:

$$V_K = \frac{H}{6} \cdot (F_1 + F_2 + 4F_{cp}) \quad (3.1)$$

Где  $F_1$  и  $F_2$  – площади дна и верха котлована, м<sup>2</sup>;

$F_{cp}$  – площадь сечения по середине его высоты, м<sup>2</sup>;

$$V_K = \frac{3.4}{6} \cdot (4136.16 + 7651.8 + 4 \cdot 5893.98) = 20039.5$$

Срезка растительного слоя определяется по формуле:

$$F_{cp} = (Взд+20)(Lзд +20) \quad (3.2)$$

Срезка растительного слоя осуществляется на толщину  $h_{p.сл} = 15-20$  сантиметра до разборки котлована. Так как здание имеет прямоугольную форму, произведем расчет с помощью функции спецкалькулятора в ПК AutoCAD, предварительно добавив к площади котлована поверху 20 м по периметру. Таким образом, площадь срезки растительного слоя составил  $F_{cp} = 22251.75$  м<sup>2</sup>.

Объем срезаемого растительного слоя грунта:

$$V_{p.c} = F_{cp} \cdot 0.20 = 22251.75 \cdot 0.20 = 4450.35$$

Объем песчаной подушки определяем также по формуле 3.1:

$$V_{под} = \frac{0.1}{6} \cdot (4136.16 + 7651.8 + 4 \cdot 5893.98) = 589.3 \text{ м}^3$$

Объем обратной засыпки определяется по формуле 3.3:

$$V_{обр.з} = \frac{V_K - V_{ф} - V_{под}}{1 + K_{о.р}} \quad (3.3)$$

$$V_{обр.з} = \frac{20039.5 - 2481.6 - 589.3}{1 + 0.06} = 16008.1 \text{ м}^3$$

где  $V_{ф}$  – геометрический объем фундамента,

$K_{о.р}$  – коэффициент остаточного разрыхления,  $K_{о.р} = 0.06$ .

Определение объема излишек грунта:

$$V_{изл.г} = V_K - V_{обр.з} \quad (3.4)$$

$$V_{\text{изл. г}} = 20039.5 - 16008.1 = 4031.4 \text{ м}^3$$

Определение объема недобора грунта:

$$V_{\text{н. г}} = F_{\text{к}} \cdot h_{\text{н}} = 4136.16 \cdot 0.1 = 413.616$$

$F_{\text{к}}$  - площадь дна котлована,  $\text{м}^2$ ;

$h_{\text{н}}$  - глубина (толщина) недобора, м,

Площадь уплотненного грунта:

$$F_{\text{упл}} = \frac{V_{\text{обр.з}}}{h_{\text{у}}} = \frac{16008.1}{0.2} = 80040.5$$

где  $h_{\text{у}}$  – толщина уплотняемого слоя

### **Требования к качеству производства работ**

Разработка котлована экскаватором состоит из следующих этапов работ:

- Подготовительные работы
- Механизированная разработка фунда
- Приемка выполненных работ

В первом случае визуально проверяется вертикальная планировка строительной площадки и разбивка осей – измерительным методом. Далее, на втором этапе контролируются отклонения низа котлована, крутизна откосов, размеры выемки в плане. На приемке выполненных работ измерительным методом проверяются геометрические размеры котлована, отметки, крутизна откосов, качество фундаментов основания, однако документируется не в общий журнал работ, а в акт освидетельствования скрытых работ.

В качестве измерительных инструментов используют нивелир, теодолит, рулетку. Операционный контроль осуществляется мастером и геодезистом.

### **Требования к безопасности процессов**

Для безопасности передвижения людей на площадке, предусмотрен путь передвижения экскаватора на площадке. В зоне действия экскаватора запрещается нахождение людей и производство работ.

Извлеченный грунт размещается на расстоянии не менее 0.5 метра от бровки котлована.

При близком расположении действующих подземных коммуникаций разработка грунта производится лопатами только вручную.

Погрузка грунта в самосвалы осуществляется исключительно с бокового либо заднего бока.

В местах возможного обрушения не допускается складирование материалов, нахождение машин и расположение столбов линий связи.

## **Технологическая карта на выполнение опалубочных, арматурных и бетонных работ**

В данной технологической карте описываются организационные, технологические, технические мероприятия и предоставляются указания к производству работ для возведения более качественных конструкций.

### **Требования к бетону и бетонной смеси**

Бетонная смесь и ее состав должны соответствовать характеристикам, установленным проектом – по морозостойкости, прочности и водонепроницаемости. По данным показателям необходимо выполнять сверки с рабочими чертежами проекта.

### **Технологическая оснастка и оборудование**

В состав предлагаемой оснастки включена комплексная влаготеплозащитная оснастка, обеспечивающая ускорение процесса твердения бетона. Данная оснастка представляет собой комплект, включающий в себя инвентарную металлическую опалубку с формирующей поверхностью, тент для защиты от непогоды и влаготеплозащитные инвентарные покрытия.

Кроме того, участок бетонирования оборудован бетононасосом, краном, бункером для подачи, вибраторами для уплотнения смеси, ручные инструменты для разравнивания и комплектом «ламп-переносок».

### **Подготовительные, опалубочные и арматурные работы**

Перед тем, как начнутся опалубочные и арматурные работы, полностью выполняются разбивочные работы, закрепляющие оси. Следует уделять внимание тому, чтобы после укладки бетонной смеси, установленная опалубка не деформировалась под давлением – необходимо обеспечить жесткость конструкции. Также до начала арматурных работ, осуществляется очистка основания от лишнего мусора.

До начала бетонирования, устанавливаются арматурные каркасы, при надобности – закладные детали. Арматурный каркас, в свою очередь, монтируется по рабочим чертежам проекта. Кроме того, перед бетонированием конструкции изготавливаются прокладки – «сухари», которые обеспечивают защитный слой и фиксирует арматурный каркас в требуемом положении.

Арматурный каркас должен быть надежно скреплен, не допуская распада, сдвигов арматурных стержней.

## **Бетонирование**

До бетонирования необходимо произвести подготовку оборудования для подачи бетона. Для транспортировки и доставки бетона на площадку используется автобетоносмеситель.

Бетонная смесь укладывается в конструкцию слоями толщиной 25-30 см, не допуская разрывов. Подача, уплотнение и распределение производится в слоях «снизу-вверх».

Бетонная смесь подвергается вибрированию до тех пор, пока смесь не прекратит оседать и не появится поверхностный блеск цементного теста.

## **Контроль качества работ**

Контроль производства работ состоит из входного контроля поступающих конструкций, материалов, операционного, инспекционного и приемочного контроля.

Материалы проверяются на соответствие с предоставленными требованиями проекта. Особое внимание при контроле уделяется бетонной смеси, а именно – проверки на пластичность, температуры, воздухововлечения и другое. По состоянию бетонной смеси также ведутся подробные записи, фиксирующие информацию о классе бетона, продолжительности укладки, температуре воздуха, результаты тестов и другое.

## **Устройство монтажных и отделочных работ**

Отделочные работы производятся в соответствии с рабочим проектом архитектурных решений.

Материалы складываются исключительно в закрытых помещениях, однако допускается складывать на этажах возводимого здания.

Для осуществления приемки материалов на перекрытиях устанавливаются грузоприемные площадки, по площади перекрытия транспортируются с использованием тележек.

Перед тем, как приступить к внутренним отделочным работам, необходимо полностью завершить строительно-монтажные работы, окончание которых сопровождается актом приемки выполненных работ. Также на площадке выделяются зоны для складирования и хранения материалов. После подготовки необходимых материалов, производится входной контроль качества, осуществляемый по соответствующим нормативам.

## Выбор машин для земляных работ

### Указания по устройству надземных работ

Подсчет объемов наружных стен толщиной 510

$$V_{\text{стен 510мм}} = S_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стен 510}} - V_{\text{проемов}} = 46,41 \cdot 3 - 22,29 = 116,03 \text{ м}^3$$

Подсчет объемов несущих стен толщиной 250

$$V_{\text{стен}} = S_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стен}} - V_{\text{пр}} = (67,5 \cdot 4 + 286,378 \cdot 4) \cdot 7,5 - 596,16 \\ = 10020,18 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{стен}} = S_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стен}} - V_{\text{пр}} = (891,5 \cdot 4 + 297 \cdot 4) \cdot 33 - 596,16 \\ = 156285 \text{ м}^3$$

Подсчет объемов перегородок толщиной 150

$$V_{\text{стен}} = S_{\text{стен}} \cdot h_{\text{перег}} - V_{\text{пр}} = 67,5 \cdot 4 \cdot 3 - 18,63 = 1791,37 \text{ м}^3$$

Лестничные марши - 4 марша по 9 ступеней и 2 лестничные площадки

$$N_{\text{плит}} = S_{\text{плит}} \cdot n = \\ = 2502,485 + 713,365 \cdot 2 + 1375,765 + 2230,695 + 2514,645 \\ + 3769,95 = 13820,2 \text{ м}^2$$

Расчет стальных канатов

Определяем разрывное усилие каната.

$$R_k = SK_3 = 100 \cdot 3 = 300 \text{ кН}$$

где  $S$  – максимальное расчетное усилие;  $K_3$  – коэффициент запаса (для витых строп  $K_3 = 3$ ).

Расчет траверс

Подсчитываем нагрузку действующую на траверсу.

$$P = 10G_o K_{\text{п}} K_{\text{д}} = 10 \cdot 50 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 605$$

Определяем изгибающий момент в траверсе

$$M = \frac{P_a}{2} = \frac{605 \cdot 200}{2} = 60500 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Вычисляем требуемый момент сопротивления поперечного сечения траверсы.

$$M_{\text{тр}} = \frac{M}{m \cdot 0.1R} = \frac{60500}{0,78 \cdot 0.1 \cdot 300} = 2585 \text{ см}^3$$

Выбираем конструкцию балки траверсы сквозного сечения, состоящую из двух двутавров, соединенных стальными мостиками на сварке.

Подбираем два двутавра №60 с  $W^x=1960$ , определяем момент сопротивления сечения траверсы в целом.

$$W_x = 2W^x = 2 \cdot 1960 = 3920 \text{ см}^3$$

Расчет и подбор полиспастов

Усилие действующие на подвижный блок.

$$P_{\text{п}} = 10G_o + 10G_3 = 10 \cdot 50 + 10 \cdot 95 = 1450 \text{ кН}$$

Находим усилие, действующие на неподвижный блок полиспаста.

$$P_{\text{н}} = 1.1P_{\text{п}} = 1,1 \cdot 1450 = 1950 \text{ Кн}$$

Подбираем оба блока по наибольшему усилию  $P_{\text{н}}$  со следующими характеристиками: грузоподъемность – 100 т., количество роликов 7 шт. диаметров 600 мм., масса – 1350 кг. Таким образом, в полиспасте состоящем, из двух блоков, общее количество  $m_{\text{п}}=7 \cdot 2=14$  шт., масса

$$G_{\text{б}} = 1350 \cdot 2 = 2700 \text{ кг}$$

Рассчитываем усилие в сбегающей ветви

$$S_{\text{п}} = \frac{P_{\text{п}}}{m_{\text{п}}\eta} = \frac{1450}{14 \cdot 0,65} = 159,3 \text{ кН}, \eta=0,65$$

Находим разрывное усилие в сбегающей ветви полиспаста

$$R_k = S_{\text{п}}K_3 = 159,3 \cdot 3 = 478,02 \text{ кН}$$

Находим суммарную массу полиспаста

$$G_{\text{п}} = G_{\text{б}} + L \frac{g_k}{1000} = 2700 + 72 \cdot \frac{5745}{1000} = 3113,64 \text{ кг}$$

Определяем усилие на канат, закрепленного неподвижным блоком полиспаста.

$$P_{\text{б}} = 10G_{\text{о}} + 10G_{\text{з}} + G_{\text{п}} + S_{\text{п}} = 10 \cdot 50 + 10 \cdot 95 + 10 \cdot 3,1 + 159,3 = 1640,3$$

Подсчитываем разрывное усилие в каждой ветви крепящего каната.

$$R_k = \frac{P_{\text{б}} K_3}{8} = \frac{1640,3 \cdot 3}{8} = 205,03 \text{ кН}$$

Определяем наименьшие допустимые диаметры роликов и барабанов лебедок

Находим наименьший допустимый диаметр ролика отводящего блока.

$$D = dl = 18 \cdot 20 = 360 \text{ мм}$$

Принимаем однорядный блок грузоподъемностью 160 т., диаметр роликов 450 мм.

При бетонировании массивных сооружений блоками большой площади для уменьшения затрат труда на разравнивание бетонной смеси в блоке и исключения излишних ее перемещений, разгрузка подаваемых в блок порций бетонной смеси должна производиться так, чтобы расстояние между центрами масс  $r$  разгружаемых порций было равно определяемому по формуле

$$r = \sqrt{\frac{V_0}{h}}, \quad 1)$$

где  $V_0$  - объем разгружаемых порций бетонной смеси, м<sup>3</sup>;

$h$  - заданная толщина слоя бетонной смеси в блоке, м.

Вычисленное значение  $r$  должно быть округлено в меньшую сторону - до 0,25 м.

Строительство проектируемого здание осуществляется механизированным способом – с помощью экскаваторов, бульдозеров и других современных транспортных средств. Ниже предоставлен подбор необходимых транспортных средств для разработки грунта.

Подбор бульдозера для срезки растительного слоя, транспортировки и доработки грунта. Подбор бульдозера осуществляется методом сравнения двух марок исходя из предоставленных характеристик.

Дальность перевозки грунта – 125 метра, в соответствии с этим, рассмотрим бульдозера марок с тяговым усилием не менее 150 - 250 кН.

XCMG DL350C

Caterpillar D6N

Продолжительность цикла:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (3.5)$$

Где  $t_1$  – время нарезания бульдозером

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1} = \frac{3.6 \cdot 50}{3.4} = 51.4$$

где, 3.6 – коэффициент перевода км/ч в м/с;

$l_1$  – длина пути нарезания, то есть 50 м;

$V_1$  - скорость движения бульдозера на 1-ой передаче при резании грунта.

$t_2$  - время перемещения грунта отвалом:

$$t_2 = \frac{l_2}{V_2} = \frac{3.6 \cdot 125}{4} = 112.5$$

$t_3$  - время обратного (холостого) хода

$$t_3 = \frac{(l_1 + l_2)}{V_3} = \frac{3.6 (50 + 125)}{6.4} = 98.4$$

$t_4$  - дополнительные затраты времени  $t_4=20$  с.

Тогда продолжительность цикла:

$$T = 51.4 + 112.5 + 98.4 + 20 = 282.3 \text{ с}$$

Техническая производительность бульдозера:

$$П_T = \frac{q_{пр} \cdot n \cdot k_H}{k_p} \quad (3.6)$$

$$\text{Где } q_{пр} = \frac{L \cdot H^2}{2 \cdot m} = \frac{4.14 \cdot 1.215^2}{2 \cdot 0.7} = 4.4 \text{ м}^2$$

$L$  - длина отвала

$H$  - высота отвала

$m = 0,7$  - коэффициент, зависящий от соотношения  $H/L$ ,

$n$  - число циклов за 1 час работы:

$$n = \frac{3600}{T} = \frac{3600}{282.3} = 12.75 \text{ цикла}$$

$k_H=1,1$  - коэффициент наполнения геометрического объёма призмы

$k_p=1,27$  - коэффициент разрыхления грунта

$$П_T = \frac{4.4 \cdot 12.75 \cdot 1.1}{1.27} = 48.6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Эксплуатационная производительность бульдозера:

$$П_Э = П_T \cdot k_B = 48.6 \cdot 0.8 = 38.9 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сменная производительность бульдозера:

$$П_с = 8 \cdot П_Э = 8 \cdot 38.9 = 311.04 \text{ м}^3/\text{смен}$$

где 8 - количество часов работы в смену

Далее, аналогичным образом, найдем сравнительные характеристики бульдозера Caterpillar D6N

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1} = \frac{3.6 \cdot 50}{3.1} = 58.06$$

$$t_2 = \frac{l_2}{V_2} = \frac{3.6 \cdot 125}{5.1} = 88.23$$

$$t_3 = \frac{(l_1 + l_2)}{V_3} = \frac{3.6 (50 + 125)}{6.4} = 98.4$$

$t_4$  - дополнительные затраты времени  $t_4=25$  с.

Тогда продолжительность цикла:

$$T = 58.06 + 88.23 + 98.4 + 25 = 269.7 \text{ с}$$

$$q_{\text{пр}} = \frac{L \cdot H^2}{2 \cdot m} = \frac{2.125 \cdot 1.25^2}{2 \cdot 0.7} = 2.4 \text{ м}^2$$

Число циклов за 1 час работы:

$$n = \frac{3600}{T} = \frac{3600}{269.7} = 13.35 \text{ цикла}$$

Техническая производительность бульдозера:

$$П_T = \frac{q_{\text{пр}} \cdot n \cdot k_{\text{н}}}{k_p} = \frac{2.4 \cdot 13.35 \cdot 1.1}{1.27} = 24.4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Эксплуатационная производительность бульдозера:

$$П_{\text{Э}} = П_T \cdot k_{\text{в}} = 24.4 \cdot 0.8 = 19.4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сменная производительность бульдозера:

$$П_{\text{с}} = 8 \cdot П_{\text{Э}} = 8 \cdot 19.4 = 155.2 \text{ м}^3/\text{смен}$$

Вывод: бульдозер XCMG DL350C имеет более высокий показатель по сменной производительности, следовательно, данный бульдозер является наиболее подходящим вариантом.

Ниже предоставляются сравнительные характеристики двух экскаваторов Caterpillar 424D и ЭО-2628

Таблица 3.3 - Сравнительные характеристики экскаваторов

	Caterpillar 424D	WB93K-2 «KOMATSU Ltd.»
Грузоподъемность, кг	2416	3250
Емкость ковша погрузчика, м <sup>3</sup>	1	1,03
Ширина режущей кромки ковша, м	2,4	2,32

*Продолжение таблицы 3.3*

Мах высота погрузки, м	2,6	3,2
Вылет кромки ковша, м	н/д	3,4
Емкость ковша экскаватора, м	0,078-0,38	н/д
Мах глубина копания, м	5,89	4,95
Мах радиус копания, м	6,66	5,55
Мощность двигателя, КВт	58	67,7
Мах скорость, км/ч	32	40

Масса, кг	7950	8580
Габаритные размеры, м	5,71x2,9x2,4	5,89x2,32x3,66
H <sub>вр1</sub>	2.6	2.8
H <sub>вр2</sub>	3	3
C <sub>м.с</sub>	80000	72000 тг
C <sub>и.р</sub>	38500000	32000000

### Экскаватор Caterpillar 424D

Суммарное число машин в смену экскаватора:

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{обр.з}} \cdot H_{\text{вр}}^1 + V_{\text{изл}} \cdot H_{\text{вр}}^2}{8.2 \cdot 100} = \frac{16008.1 \cdot 2.6 + 4031.4 \cdot 3}{8.2 \cdot 100} = 65.5$$

Сменная выработка экскаватора:

$$P_{\text{с.в}} = \frac{V_K}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{20039.5}{65.5} = 305.9 \text{ м}^3/\text{смен}$$

Стоимость разработки 1 м грунта в котловане:

$$C = \frac{1.08 \cdot C_{\text{м.с}}}{P_{\text{с.в}}} = \frac{1.08 \cdot 80000}{305.9} = 282.4$$

Определение капитального удельного вложения на разработку 1 м<sup>3</sup>:

$$K_{\text{уд}} = \frac{1.07 \cdot C_{\text{и.р}}}{P_{\text{с.в}} \cdot t_{\text{год}}} = \frac{1.07 \cdot 38500000}{305.9 \cdot 300} = 448.8 \text{ тг/м}^3$$

Определение приведенных затрат на разработку 1 м<sup>3</sup>:

$$P_{\text{д}} = C + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}} = 282.4 + 0.15 \cdot 448.8 = 349.7 \text{ тг/м}^3$$

где E<sub>н</sub> – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений-0,15

Экскаватор WB93K-2 «KOMATSU Ltd.»

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{обр.з}} \cdot H_{\text{вр}}^1 + V_{\text{изл}} \cdot H_{\text{вр}}^2}{8.2 \cdot 100} = \frac{16008.1 \cdot 2.8 + 4031.4 \cdot 3}{8.2 \cdot 100} = 69.4$$

Сменная выработка экскаватора:

$$P_{\text{с.в}} = \frac{V_K}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{20039.5}{69.4} = 288.75 \text{ м}^3/\text{смен}$$

Стоимость разработки 1 м грунта в котловане:

$$C = \frac{1.08 \cdot C_{\text{м.с}}}{P_{\text{с.в}}} = \frac{1.08 \cdot 72000}{288.75} = 254.2$$

Определение капитального удельного вложения на разработку 1 м<sup>3</sup>:

$$K_{\text{уд}} = \frac{1.07 \cdot C_{\text{и.р}}}{P_{\text{с.в}} \cdot t_{\text{год}}} = \frac{1.07 \cdot 32000000}{288.75 \cdot 300} = 395.3 \text{ тг/м}^3$$

Определение приведенных затрат на разработку 1 м<sup>3</sup>:

$$P_{\text{д}} = C + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}} = 254.2 + 0.15 \cdot 395.3 = 313.5 \text{ тг/м}^3$$

Вывод: целесообразнее применять экскаватор WB93K-2 «KOMATSU Ltd.», так как это позволит уменьшить затраты на разработку грунта экскаватором.

В качестве автосамосвала был выбран Hyundai HD 270

Данный самосвал имеет следующие характеристики:

Таблица 3.4 – Характеристики самосвала Hyundai HD 270

Грузоподъемность, т	17
Полная/ снаряженная масса (вес), т	28
Объем кузова, кубов	10
Шасси/ Вид разгрузки/ Колесная схема	назад / 6x4
Габаритные размеры - длина/ ширина высота (габариты кузова), мм	7695/ 2495/ 3030
Дополнительные технические характеристики (ТТХ)	Скорость, км/ час-85 Двигатель/ мощность, кВт- D8AY (250)

Объем грунта в ковше экскаватора:

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \cdot K_{нап}}{K_{пр} + 1} = \frac{1.43 \cdot 0.9}{0.27 + 1} = 1.01 \text{ м}^3$$

где  $V_{ков}$ - принятый объем ковша;

$K_{нап}$ - коэффициент наполнения ковша:

для прямой лопаты- от 1-1,25;

для обратной лопаты- от 0,8-1,0;

$K_{пр}$ - коэффициент первичного разрыхления,  $K_{пр}=0,27$

Определение массы грунта в ковше экскаватора:

$$Q = V_{гр} \cdot \rho_{гр} = 0.9 \cdot 2.7 = 2.43 \text{ т}$$

где  $\rho_{гр}=2,7 \text{ т/м}^3$ - средняя плотность грунта

Определение количества ковшей грунта загружаемых в кузов автосамосвала:

$$n = \frac{П}{Q} = \frac{17}{2.43} = 7 \text{ шт}$$

Определение объема грунта в плотном теле загружаемого в кузов:

$$V = V_{гр} \cdot n = 0.9 \cdot 7 = 6.3 \text{ м}^3$$

Определение продолжительности одного цикла работы автосамосвала:

$$T_{ц} = t_{п} + \frac{60 \cdot L}{v_{г}} + t_{р} + \frac{60 \cdot L}{v_{п}} + t_{м} \quad (3.7)$$

где  $L$ - расстояние транспортировки грунта;

$t_{п}$  - время погрузки грунта;

$t_{р}$  - время разгрузки грунта- от 1-2 мин;

$t_{м}$  - время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой –от 2-3 мин;

$V_{г}$  - средняя скорость автосамосвала в загруженном состоянии;

$V_{г} = 23 \text{ км/ч}$ ;

$V_{п}$  = от 25-30 км/ч

$$t_{п} = \frac{V \cdot H_{бр}^2 \cdot 60}{100} = \frac{6.3 \cdot 3 \cdot 60}{100} = 11.34 \text{ мин}$$

Продолжительность одного цикла работы автосамосвала:

$$T_{ц} = 11.34 + \frac{60 \cdot 10}{23} + 2 + \frac{60 \cdot 10}{30} + 2 = 61.4$$

Определим требуемое количество автосамосвалов:

$$N = \frac{T_{ц}}{t_n} = \frac{61.4}{11.34} = 5.4$$

Вывод: согласно представленным выше подсчетам, для выполнения землеройных работ требуются 6 автосамосвалов.

### Монтажный кран

В качестве монтажного крана был выбран кран кс-3562а со следующими характеристиками:

Таблица 3.5 – Характеристика крана кс-3562а

Базовый автомобиль	МАЗ-500А или МАЗ-5334
Мощность шасси базового автомобиля, кВт	135
Стреловое оборудование:	
..основное	невыдвижная стрела
..сменное	5 видов
Длина основной стрелы, м	10
Вылет (наименьший - наибольший), м	4 - 10
Грузоподъемность при вылете (наименьшем - наибольшем), т:	
..на выносных опорах	10 - 1,6
..без выносных опор	2,5 - 0,4
Грузоподъемность при передвижении, т	---
Скорость подъема (опускания) груза, м/мин:	
..наибольшая	10
..наименьшая	0,4
Частота вращения, об/мин	0,1 - 1,6
Скорость изменения вылета, м/мин	15
Размеры в транспортном положении, м:	
..длина	13,25
..ширина	2,49
..высота	3,8
Вес крана, т	14,3

### Состав комплексной бригады

Таблица 3.6 - Состав комплексной бригады

Тип и профиль бригады	Профессия рабочих	Численность рабочих, чел				
		Всего	В том числе по разрядам			
			II	III	IV	V
Комплексная бригада каменщиков	Каменщик	14	1	6	6	1
	Бетонщик	5	1		4	
	Монтажник	10	2	4	4	
	Такелажник	4	4			
	Плотник	4	1		3	
	Прочее	1		1		
Комплексная бригада плотников	Плотник	14	5	2	6	1
	Столяр	2	1	1		
	Облицовщики	2	1		1	
	Транспортные рабочие	1	1			
Комплексная бригада кровельщиков	Кровельщик	8	3	1	1	1
	Изолировщик	2		1	1	
Комплексная бригада штукатуров	Штукатур	17	6	4	6	1
	Машинист растворонасоса	1		1		
Специализированное звено облицовщиков	Облицовщики	6	2	1	2	1
Итого		91				

## 3.2 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ПОДРАЗДЕЛ

### Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан разрабатывается на основе исходных данных, а именно – календарного плана, технологических карт из ППР, расчетов потребностей ресурсов и рабочих чертежах здания.

Необходимым условием проектирования стройгенплана является обеспечение безопасности людей и транспорта, пребывающим на строительной площадке.

На строительной площадке помимо основной застройки располагаются также временные здания и сооружения. По площади распределены сети водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения и канализации таким образом, чтобы обеспечить бесперебойную и безопасную работу.

Таким образом, на стройгенплане предоставляется проектирование площадки, в которую входят подлежащие строительству здание, временные здания и сооружения, коммуникации, инженерные сети, временные дороги и проезды, площадки складирования и осветительные установки.

Расчёт электрического снабжения, освещения строительной площадки, временных зданий и площади складирования, расчет продолжительности строительства, потребности в воде, временного теплоснабжения и описание техники безопасности на строительной площадке смотреть в приложении Б.

Календарный план, на основе которого составляется строительный генплан, разрабатывается для определения оптимального порядка выполнения строительных работ и для установки сроков завершения отдельного вида работ. Исходными данными для его разработки являются сводная смета, технологические карты, рабочие чертежи, сроки поставки материалов и оборудования и проект организации строительства.

Расчет календарного плана прилагается в графической части дипломного проекта.

### Зонирование строительной площадки

Для того, чтобы передвижение и производство на строительной площадке было безопасным, стройгенплан предусматривает зонирование территории. Таким образом, выделяются следующие зоны – обслуживание крана, перемещение груза, опасная зона работы крана, зона работы подъемника и монтажная зона.

Зона обслуживания краном –  $R_{\text{к}} = 20$  м.

Зона перемещения груза определяется как радиус  $R_{\text{пг}}$ :

$$R_{\text{пг}} = R_{\text{max}} + 0.5l_{\text{max}} = 20 + 0.5 \cdot 3.1 = 21.55$$

Опасная зона работы крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0.5l_{\text{min}} + l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 20 + 0.2 + 3.1 + 3.8 = 27.1$$

Опасные зоны дорог характеризуются участками подходов, подъездов в пределах определенных зон, в которых осуществляется нахождение людей, не участвующих в совместной работе с краном, происходит движения транспортных средств или же работа других механизмов.

### Организация временных складских помещений

При организации временных складских помещений необходимо учитывать стандарты запасов материалов. Для местных материалов, таких как песок, щебень, блоки, панели, утеплитель и перегородки, запасы должны составлять от 5 до 7 дней. Для привозных материалов, таких как цемент, известь, дверные полотна, рулонные материалы и металлические конструкции, запасы должны составлять от 10 до 15 дней.

Открытые склады должны располагаться на строительной площадке в пределах действия монтажного крана. Элементы опалубки должны быть размещены в соответствии с их типом и маркой, указав точное место, где они будут храниться.

Таблица В.3 – Проектирование приобъектных складов

Наименование конструкций, материала	Q	T, дн	n, дн	P	R, м <sup>2</sup>	S, м <sup>2</sup>	Тип склада
Опалубка, м <sup>2</sup>	-	-	-	4253,8	0,07	297,77	Открытый
Арматура, т	1987,40	253	13	146,03	1,40	204,44	Открытый
Цемент, т	13,9	110	13	2,35	9,10	21,39	Закрытый
Утеплитель плитный, т.шт	85,78	80	13	19,93	3,20	63,78	Открытый
Сетки арматурные, т	9,7	110	6	0,76	1,20	0,912	Открытый
Витраж, м <sup>2</sup>	3548,00	150	6	202,95	1,80	365,31	Закрытый
Трубы стальные, т	79,4	50	6	13,63	2,10	28,62	Открытый
Трубы ж/б, м	174,5	253	6	5,91	5,50	32,51	Открытый
Фанера, м <sup>2</sup>	2863,4	253	6	97,12	0,05	4,86	Открытый

Для основных материалов и изделий расчет полезной площади склада осуществляется по формуле В.9:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{Q}{T}\right) \cdot \alpha \cdot n \cdot k \quad (\text{В.9})$$

где  $\alpha$  – коэффициент неравномерности поступления материалов,  $\alpha = 1.1$ ;  
 $k$  - коэффициент неравномерности расходования материалов в течений расчетного периода,  $k = 1.3$ ;

$n$  – норма запаса материала в днях;

$T$  – продолжительность расчетного периода, дн.

Площадь склада, отводимая под определенный материал, осуществляется по формуле:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot R \quad (\text{B.10})$$

Расчет площади склада приведен в таблице 00:

Из всей площади закрытый склад занимает 386.7 м<sup>2</sup>. Для закрытого склада принят металлический контейнер.

На открытые склады приходится 633,4 м<sup>2</sup>.

Объем здания 936030 м<sup>3</sup>

В.2.3 Расчет потребности в тепле производится по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{тех}}) \cdot K_1 \cdot K_2, \frac{\text{кДж}}{\text{ч}} \quad (\text{B.11})$$

$$Q_{\text{от}} = q_0 \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) \cdot V_{\text{зд}}, \text{кДж} \quad (\text{B.12})$$

$$Q_{\text{тех}} = V_{\text{з.т.б.}} \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) \quad (\text{B.13})$$

$$Q_{\text{тех}} = V_{\text{з.т.б.}} \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) = 90463 \cdot 0.0004 \cdot (18 + 27) = 1628.33 \frac{\text{кДж}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{от}} = q_0 \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) \cdot V_{\text{зд}} = 1.1 \cdot 0.8 \cdot (18 + 27) \cdot 90463 = 3582334,8 \text{ кДж}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{общ}} &= (Q_{\text{от}} + Q_{\text{тех}}) \cdot K_1 \cdot K_2 = (1628.33 + 3582334,8) \cdot 1.15 \cdot 1.15 \\ &= 4739791.24 \frac{\text{кДж}}{\text{ч}} \end{aligned}$$

Расчет расхода сжатого воздуха на производственные нужды, выполняется из, критерий работы малого числа аппаратов, присоединенных к 1 компрессору.

### Расчет площадей временных сооружений

Исходными данными для определения площадей временных зданий и сооружений является количество расчетной численности рабочих на площадке. Численность рабочих определяется как максимальное количество рабочих в наиболее напряженную смену.

В процентном соотношении категория работающих в % соотношении ИТР, служащие, МОП и охрана это 80.2, 13.2, 4.5, 2.1 соответственно.

В данном случае  $N_{\text{max}} = 87$  чел.

В результате на строительной площадке:

Число работающих  $N_{\text{раб}} = 70$  чел.

Число ИТР  $N_{итр} = 11$  чел.

Служащие  $N_{служ} = 4$  чел.

МОП и охрана  $N_{охр} = 2$  чел

Количество работающих в наиболее многочисленную смену:

$$N_{pmax} = 1.05 \cdot ( N_{раб} \cdot 0.7 + (N_{итр} + N_{служ} + N_{охр}) \cdot 0.8 \cdot 0.5) \quad (B.14)$$

где 0,7 и 0,8 - коэффициенты, учитывающие число различных категорий, работающих в одну смену;

0,5 - коэффициент, учитывающий линейный персонал указанных категорий работающих

$$N_{pmax} = 1.05 \cdot ( 70 \cdot 0.7 + (11 + 4 + 2) \cdot 0.8 \cdot 0.5) = 59$$

### **Расчет требуемых площадей временных зданий:**

$$S_{TP} = S_H \cdot N \quad (B.15)$$

где  $N$  - количество работающих (или их отдельных категорий), чел.;

$S_H$  - нормативный показатель площади зданий, м<sup>2</sup>/чел

Гардеробная:

$$S_{TP} = S_H \cdot N = 0.5 \cdot 59 = 29.5 \text{ м}^2,$$

где 0.5 - кв. м. на одного рабочего,

Умывальная:

$$S_{TP} = 0.06 \cdot 59 = 3.54 \text{ м}^2,$$

где 0.06 - кв. м. на одного рабочего,

Комната приема пищи:

$$S_{TP} = 0.25 \cdot 59 = 14.75 \text{ м}^2,$$

где 0.25 - кв. м. на одного работающего.

Уборная:

$$S_{TP} = 0.07 \cdot 59 = 4.13 \text{ м}^2,$$

где 0.07 - кв. м. на одного работающего

Контора:

$$S_{TP} = 4 \cdot 59 = 236 \text{ м}^2$$

где 4 – кв. м на одного человека

Помещения для обогрева:

$$S_{TP} = 0.18 \cdot 59 = 10.62 \text{ м}^2$$

Здравпункт определяется при общей численности, работающих в наиболее многочисленную смену до 300 чел. - 12 м<sup>2</sup> - медицинское помещение при прорабских с отдельным входом.

Норма помещения для сушки на одного работающего 0.15 м<sup>2</sup>.

Душевая сетка площадью 0.81 м<sup>2</sup> предназначается на 5 человек.

Расчётные площади инвентарных зданий и сооружений смотреть в таблице В.5

Таблица В.5 – Площади инвентарных зданий

Номенклатура инвентарных зданий	Площадь в м <sup>2</sup>
Здания санитарно-бытового назначения	
Гардеробная	29.5
Умывальная	3.54
Душевая сетка	9.6
Помещения для обогрева	10.62
Сушилка	8.85
Столовая	14.75
Уборная	4.13
Медпункт	12
Проходная	9
Итого	147.49
Здания административного назначения	
Кантора	148
Всего для строительной площадки	295.5

При планировании расположения временных сооружений на строительной площадке, необходимо учитывать экономические и безопасностные аспекты. Важно максимально блокировать здания между собой, чтобы сократить затраты на подключение к коммуникациям и эксплуатацию, а также обеспечить безопасность и удобство планирования проходов.

На строительной площадке предусмотрены три зоны. Первая зона предназначена для складирования элементов опалубки, сборных конструкций, арматуры и материалов, которые позже поднимаются краном. Она должна располагаться в пределах действия монтажного крана, чтобы упростить и ускорить процесс подъема материалов.

Вторая зона располагается вне зоны действия крана и представляет собой навесы для складирования столярных изделий, оборудования и других материалов.

Третья зона предназначена для временных помещений административно-хозяйственного и санитарно-технического назначения. Она должна располагаться в безопасной зоне, на расстоянии не менее 50 метров от опасных объектов, чтобы обеспечить безопасность работников и удобство использования помещений.

### **Расчёт электрического снабжения**

Для расчёта потребности в электроэнергии необходимо определить потребную мощность  $P$ , изначально установив мощность приемников:

Потребная мощность определяется по формуле:

$$P = \alpha \cdot \left( \frac{k_1 \cdot \sum P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot \sum P_T}{\cos \varphi_2} + k_3 \cdot \sum P_{0.В} + k_4 \cdot \sum P_{0.Н} + k_5 \cdot \sum P_{СВ} \right) \quad (B.16)$$

где  $\alpha$  - коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности, принят равным 1,1;

$\cos \varphi_1$  - коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов;

$\cos \varphi_2$  - коэффициент мощности для технологических потребителей;

$k_1$  - коэффициент одновременности работы электромоторов (более 8 шт.);

$k_2$  - то же для технологических потребителей;

$k_3$  - то же для внутреннего освещения;

$k_4$  - то же для наружного освещения;

$k_5$  - то же для сварочных трансформаторов;

$P_c$  - мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  - мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{0.В}$  - мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{0.Н}$  - мощность устройств освещения наружного, кВт;

$P_{СВ}$  - мощность всех установленных сварочных трансформаторов, кВА.

Расчет мощности приемников представлен в таблицах ниже.

Таблица В.6 – Требуемая мощность электроэнергии

Наименование потребителей (видов работ)	Ед. изм.	Кол-во	Норма на ед. изм. мощность, кВт	Коэф-т мощности	Коэф-т спроса $K_i$	$P_i$
Производственные нужды						
Кран	шт	1	60	0.3	0.5	11
Подъёмники	шт	1	5.5	0.7	0.6	60
Электроинструмент	шт	20	1.5	0.6	0.5	3.2
Вибраторы	шт	4	0.8	0.8	0.7	30
Насос	шт	2	0.1	0.8	0.7	0.2
Внутреннее освещение						
Контора	100м <sup>2</sup>	1.48	1	1	0.8	0.33
Столовая	100м <sup>2</sup>	0.15	1	1	0.8	0.5
Гардероб	100м <sup>2</sup>	0.3	1	1	0.8	0.65
Умывальная	100м <sup>2</sup>	0.04	1	1	0.8	
Помещение для сушки	100м <sup>2</sup>	0.89	1	1	0.8	
Душевая	100м <sup>2</sup>	0.096	1	1	0.8	
Помещение для обогрева	100м <sup>2</sup>	0.106	1	1	0.8	
Проходная	100м <sup>2</sup>	0.09	1	1	0.8	
Туалет	100м <sup>2</sup>	0.05	1	1	0.8	
Закрытые склады	100м <sup>2</sup>	1	1	1	0.6	
Открытые склады	100м <sup>2</sup>	1	1	1	0.1	
Технологические нужды						

Электросварочные работы	шт	2	2.4	0.4	0.35	4.8
Электрообогрев бетона	шт	1	58	0.85	0.5	58
Наружное освещение						
Площадка бетонных работ	1000 м <sup>2</sup>		1.34	1	1	
Освещение глав. проходов	1000 мп		05	1	1	
Охранное освещение	1000 мп		1.5	1	1	
Освещение второстеп. дорог	1000 м <sup>2</sup>		2.5	1	1	

Итого потребная мощность составит:

$$P = 1.1 \cdot \left( \frac{0.7 \cdot 176.6}{0.7} + \frac{0.75 \cdot 100}{0.8} + 1 \cdot 2.834,5 + 0.8 \cdot 23.2 + 0.7 \cdot 7.6 \right) = 512.8 \text{ кВт}$$

### Расчет потребности в воде. Временные водопроводы

Расход воды  $Q_{\text{расч}}$  определен по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пож}} \quad (\text{B.17})$$

где  $Q_{\text{пр}}$  - расход воды на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз-быт}}$  - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пож}}$  - расход воды на противопожарные нужды, л/с;

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1.2 \cdot k_2}{t_1 \cdot 3600} \cdot \sum q_i \cdot A_i \quad (\text{B.18})$$

где  $q_1$  - удельный расход воды на производственные нужды

$A$  - объем работ в сутки или смену

$t_1$  - количество часов работы в смену, равно 8

$k_2 = 1.5$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

Таблица В.7 - Расчет расхода воды на производственные нужды

Потребитель, (количество потребителей)	Измеритель	Объем работы	Удельный расход	Общий сменный
Экскаватор	1 маш.ч	$8 \cdot 1 = 8$	10	80
Бульдозер	сут	0.5	600	300
Бетононасос	1 маш.ч	$8 \cdot 1 = 8$	20	160

Бетоновоз	сут	$0.5 \cdot 3 = 1.5$	700	1050
Железобетон в опалубке	$\text{м}^3$	1115.5	2.5	2788.75
Штукатурные работы	$\text{м}^2$	986.7	8	7893.4

По наибольшему сменному расходу воды составляет 7893.4 л/см:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1.2 \cdot 1.5}{8 \cdot 3600} \cdot 7893.4 = 0.5 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{q_2 \cdot N_1 k_2}{t \cdot 3600} + \frac{q_3 \cdot N_2}{t_2 \cdot 3600} \quad (\text{В.19})$$

где  $q_2$  - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л;  
 $N_1$  - количество работающих в наиболее загруженную смену, чел;  
 $k_2$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  
 $q_3$  - расход воды на прием душа одного работающего, л;  
 $N_2$  - число работающих, пользующихся душем  
 $t_2$  - продолжительность использования душевой установки, мин;

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{59 \cdot 59 \cdot 3}{8 \cdot 3600} + \frac{42 \cdot 19}{45 \cdot 3600} = 0.4 \text{ л}$$

Расход воды на пожаротушение:

Так как территория составляет менее 10 га, расход воды на пожаротушение  $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$ .

Тогда расчетный расход воды:

$$Q_{\text{расч}} = 0.5 + 0.4 + 10 = 10.9 \text{ л}$$

Диаметр трубопровода  $D$ :

$$D = \sqrt{4 \cdot Q_{\text{расч}} \cdot 1000 / (3.14 \cdot V)} = \sqrt{4 \cdot 10.9 \cdot 1000 / (3.14 \cdot 2)} = 83.3 \text{ мм}$$

где  $V$ - расчетная скорость движения воды по трубам, м/с

Приняты диаметр трубопровода – 100 мм.

Временное водоснабжение обеспечивается подключением временных трубопроводов к водопроводной сети.

### Технико-экономические показатели стройгенплана

Для расчета технико-экономических показателей определяется коэффициент застройки  $k_{\text{застр}}$  по формуле:

$$k_{\text{застр}} = \frac{S_{\text{застр}}}{S_{\text{общ.стр.пл}}} = \frac{5290.9}{6130.76} = 0.86$$

где  $S_{\text{застр}}$  - площадь проектируемого здания, сооружений, постоянных дорог, детских площадок, тротуаров в пределах территории строительной площадки  $\text{м}^2$ ;

$S_{\text{общ.стр.пл}}$  - общая площадь строительной площадки,  $\text{м}^2$ ;

Коэффициент использования площади  $k_{\text{исп. пл.}}$ :

$$k_{\text{исп. пл.}} = \frac{\sum S_1}{S_{\text{общ.стр.пл}}} = \frac{5628.39}{6130.76} = 0.91$$

где  $\sum S_1$  - сумма площадей застройки, временных дорог и зданий дорог,  $\text{м}^2$

## 4 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Расчетная стоимость строительства проекта в городе Павлодар формируется на основе базисно-компенсационного подхода. Это означает, что цены рассчитываются с использованием базисного яруса сметных цен, введенного в 2001 году, и учитываются дополнительные затраты, связанные с изменением стоимости строительства. Цены на ресурсы и тарифы в строительстве действительны на 1 января 2009 года. Система сметных нормативов является частью общей системы нормативных документов в строительстве и применима во всех регионах. В случае разногласий по уровню контрактных цен на строительную продукцию заказчик и подрядчики могут подтвердить свои предложения расчетными материалами. Разногласия между заказчиком и подрядчиком при заключении договора о контрактной цене рассматриваются в соответствии с законодательством Республики Казахстан. При подготовке предложения по контрактной цене на строительную продукцию используются локальные, объектные и ресурсные сметные расчеты для принятия решения об инвестировании и оценки стоимости строительства. При составлении сметных расчетов на основе данных Банка о стоимости аналогичного объекта, который был построен или проектируется, могут использоваться различные методы контрактных цен, такие как ресурсно-индексный, базисно-индексный, базисно-базовый-базисно-стоимостный. Выбор способа составления сметы производится в каждом конкретном случае в зависимости от экономической ситуации и условий договора.

Локальная смета относится к составлению сметных расчетов для работ по реконструкции, расширению и техническому перевооружению существующих предприятий, зданий и сооружений. В локальных сметах учитываются факторы и условия, которые затрудняют производство таких работ, а также применяются соответствующие коэффициенты, указанные в сборниках сметных норм и цен.

### Объектная смета:

Объектные сметы (сметы) формируются путем объединения данных локальных смет (смет) для объектов в целом. Работы и затраты группируются по соответствующим категориям сметной стоимости, таким как "строительные работы", "монтажные работы", "оборудование", "мебель и инвентарь" и "прочие расходы".

Объектные сметы составляются на базовом или текущем (прогнозном) уровне цен. В рамках сметной калькуляции объекта определяется сметный порог соответствующего объекта как части проекта, а смета объекта определяет стоимость самого объекта в рамках проектной документации.

### Сметный расчет стоимости строительства:

Сметная стоимость (затраты) работ, выполненных каждым генеральным подрядчиком, записывается в отдельную ведомость. Эта регистрация производится относительно объекта ССР (строительство, реконструкция, ремонт). Подробный сметный расчет можно просмотреть в приложении Б.

### Ресурсная смета:

Ресурсы, которые определяют общую стоимость работ, подлежащих выполнению, могут быть оценены по желанию заказчика как для всего объекта строительства, так и для каждой части локальной сметы (также называемой локальным сметным расчетом). При необходимости ресурсы могут быть суммированы для определения стоимости работ отдельных субподрядчиков.

### Технико-экономические показатели:

Сравниваемые варианты должны быть технически возможными в одинаковой степени. Для окончательного выбора производятся расчеты технико-экономических показателей, и на основе их анализа принимается конкретный вариант. Например, при возведении монолитных конструкций сравниваются различные варианты механизации работ по доставке и укладке бетонной смеси. Технико-экономические показатели включают в себя фактические заниженные затраты на производство единицы продукции, трудоемкость единицы в человеко-часах, длительность процесс

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломной работы был разработан проект для города Павлодар. В архитектурно-конструктивном разделе был осуществлен выбор современных материалов для отделки здания. Генеральный план был проработан с учетом удобства людей и безопасности от пожаров.

В расчетно-конструктивной части были собраны данные о нагрузках и проведены расчеты с использованием программы ЛИРА САПР. Раздел технологии и организации строительства включал в себя разработку технологических карт для земляных работ и бетонирования плиты перекрытия, составление графика производства работ и создание стройгенплана объекта. Календарный план строительства был составлен на основе объемов работ и их трудоемкости.

В разделе экономики были проведены стоимостные расчеты с использованием программы АБС 4. Раздел безопасности жизнедеятельности описывал основные требования по обеспечению технической безопасности при транспортировке материалов, эксплуатации машин и механизмов, а также при выполнении работ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СН РК 3.02-07.2014 «Общественные здания и сооружения».
- 2 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».
- 3 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».
- 4 СП РК 2.04-107-2013 «Строительная климатология».
- 5 НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры» Астана 2015.
- 6 СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- 7 СН РК 2.04-02-2011 «Защита от шума»
- 8 СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение».
- 9 НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2012 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия».
- 10 СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
- 11 ЕНиР Е2-1 «Земляные работы».
- 12 ЕНиР Е4-1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».
- 13 СНиП РК 5.01-01-2002 Основания зданий и сооружений.
- 14 СНиП 2.01-85\* Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия.
- 15 СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции», Москва 1985.
- 16 СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», Астана 2015.
- 17 «Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование.» С. К. Хамзин, А. К. Карасев, Москва 2006.
- 18 Ю.М. Красный «Проектирование стройгенплана и организация строительной площадки», Учебное пособие, Екатеринбург 2000.
- 19 СН РК 8.02-01-2002 Порядок определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования 2010.
- 20 ЕНиР Е2-1 «Механизированные и ручные земляные работы».
- 21 СН РК 1.03-03-2018 «Геодезические работы в строительстве»
- 22 EN 1990.Еврокод 0. Основы строительного проектирования
- 23 EN 1991.Еврокод 1. Воздействие на несущие конструкции
- 24 EN 1990.Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций
- 25 EN 1990.Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций
- 26 EN 1990.Еврокод 4. Проектирование сталежелезобетонных конструкций
- 27 EN 1990.Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций
- 28 EN 1990.Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций
- 29 EN 1990.Еврокод 7. Геотехническое проектирование
- 30 EN 1990.Еврокод 8. Проектирование системы стойких конструкций
- 31 EN 1990.Еврокод 9. Проектирование алюминиевых конструкций

32 СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах»

33 СН РК EN 1992-1-2:2004/2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры»

34 «Расчет оснований фундаментов при сейсмических воздействиях»  
Сост. Д.М. Нуриева. – Казань: Изд-во Казанск. Гос. архитектур.-строит. ун-та, 2015. – 22 с.

35 Технология строительного производства: пособие для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью» специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)» / С.Н. Леонович, В.Н. Черноиван. – Минск : БНТУ, 2015.

36 ЕНиР – «ЕДИНЫЕ НОРМЫ И РАСЦЕНКИ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ, МОНТАЖНЫЕ И РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ. Сборник Е4»

37 Кашкинбаев И.З., Кашкинбаев Т.И. Расчёт и проектирование технологии и организации строительства. Уч. пос. А.: КазНИТУ им. Сатпаева К.И., 2018.-149с

38 Джумагалиев Т.К., Калпенова З.Д. Технология возведения подземной части зданий и сооружений. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология строительного производства-1» для студентов очной и заочной формы обучения специальностей 5В072900 – «Строительство» и 5В042000 – «Архитектура». – Алматы: КазГАСА, 2013.

## ПРИЛОЖЕНИЯ А

### Сбор нагрузок по EN1991

№ загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.
1	Собственный вес	Постоянное, G	+
2	Нагрузка от пола	Постоянное, G	+
3	Нагрузка от стен	Постоянное, G	+
4	Временная нагрузка на перекрытие	Временное, Q	+
5	Снеговая нагрузка	Временное (снег), Q	+
6	Ветер по X	Временное (ветер), Q	+
7	Ветер по -X	Временное (ветер), Q	+
8	Ветер по Y	Временное (ветер), Q	+
9	Ветер по -Y	Временное (ветер), Q	+

Рисунок 2.3 – Виды загрузений

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

Загружение 1: Собственный вес – задается автоматически			
Загружение 2: Нагрузка от пола			
Наименование	Толщина, мм	Плотность, т/м <sup>3</sup>	Вес, т/м <sup>2</sup>
Два слоя гидроизоляции на основе битумной мастики	9	0.0027	0.000022
Звукоизоляционный слой из песка	55	1.5	0.073
Бетонная подготовка для звукоизоляционного слоя из песка	45	3	0,111
Слой цементно-песчаной стяжки	14	0.9	0.07
Всего:			0.23
Загружение 2: Нагрузка от покрытия			
Стяжка из бетона	45	2,1	0.4
Изоляционный материал от пара	13	0.0045	0,41

Материал для сохранения тепла	45	0.11	0.0075
Материал для предотвращения проникновения воды	4.2	1.5	0.00741
проникновения воды Полимерный материал для защиты от воздействия окружающей среды	1,5	0.020	0.0005
Всего:			0.112
Загружение 3: Нагрузка от ограждающих стен			
Наружная отделка штукатуркой	20	1.4	0.028
Изоляция из минеральной ваты	9	0.12	0.0012
Железобетонная конструкция	185	1.9	0.38
Внутренний слой стен	5	1.3	0.0075
Общая нагрузка от ограждающих стен: 4,14 т			4.20 т/м
Загружение 3: Нагрузка от витража			

*Продолжение таблицы 2.1*

Энергосберегающий двухкамерный стеклопакет Всего нагрузка от витража: (0.1 · 9 м) Загружение 3: Нагрузка от внутренних стен Шумопоглощающий материал Звукоизоляционная панель ГКЛ (с обеих сторон) Демпфирующая лента	39	2,7	0.2
---	----	-----	-----

Всего нагрузка от витража: (0.3 · 6 м)			0.18т/м
Загружение 3: Нагрузка от внутренних стен			
Шумопоглощающего материала; Звукоизоляционной панели;	45	2.9	0.15
Звукоизоляционная панель	25	0.001	0.00014
ГКЛ (с обеих сторон)	12.5	1.15	0.0158
Демпфирующая лента	91	0.025	0.0255
Всего нагрузка от ограждающих стен: (0.25 · 8 м)			2. т/м
При массе перегородок 24.5 кН/м, распределенная нагрузка принимается 1.2 кН/м2			
Загружение 5 - Временная нагрузка на перекрытие			
Согласно СН РК EN 1991-1-1:2002/2011, здание, которое мы проектируем, относится к категории С3, т.е. это помещения со свободным перемещением людей. Для категории С3, согласно таблице 6.2* СН РК EN 1991-1-1:2002/2011, допустимая равномерно распределенная нагрузка составляет 5.0 кН/м2, что равняется 0.5 тонн на квадратный метр.			

#### Загружение 6 - Временная снеговая нагрузка

Снеговые нагрузки на покрытия определяются следующим образом:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.8 = 1.44 \text{ кПа}$$

где  $\mu_i$  — коэффициент формы снеговой нагрузки

$C_e$  — коэффициент окружающей среды (Согласно для обычных условий местности  $C_e=1$ )

$C_t$  — температурный коэффициент (В данном случае  $C_t = 1.0$ )

$s_k$  — характеристическое значение снеговой нагрузки на покрытие (для города Костанай – 1.8 кПа, IV снеговой район)

#### Загружение 7 – Ветровая нагрузка на здание

Ветровое воздействие на здание рассчитывается с наветренной и заветренной стороны.

##### 1) Давление на наветренную сторону жилого дома (зона D)

Высота проектируемого вокзала – 48 м, ширина – 25 м, длина – 65 м. Тогда, для здания с высотой  $h = 48 < b = 65$  м.

Примечание - Рекомендуется принимать в качестве базовой высоту здания.

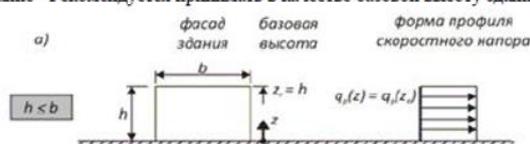


Рисунок 2.4 – Базовая высота  $z_e$  для случая  $h < b$  и профиля скоростного напора  
Ветровое давление  $w_e$ , по Формуле:

$$w_e = q_p(z_e) c_{pe} \quad 2.1)$$

где  $q_p(z_e)$  - пиковое значение скоростного напора ветра

$$q_p(z_e) = c_e(z) \cdot q_b \quad 2.2)$$

$c_{pe}$  - аэродинамический коэффициент внешнего давления по таблице

$$h/d = 1 \rightarrow c_{pe} = +0.8.$$

$$C_e(48 \text{ м}) = 1.5$$

Максимальное значение скорости ветра

$$q_p(z_e) = C_e(48 \text{ м}) \cdot q_b = 1.5 \cdot 0,77 \text{ кПа} = 1.16 \text{ кПа}$$

Давление ветра (D):

$$z_e = 18 \text{ м} \quad c_e(48) = 1.5 \quad w_e = 1160 \text{ Па} \cdot (\pm 0,8) = \pm 0.928 \text{ кПа}$$

$$\pm 0.928 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 9 \text{ м} = \pm 8.35 \text{ кН/м} = \pm 0,85 \text{ т/м}$$

Давление ветра (E):

$$C_{pe} = 0,5 \quad c_e(48) = 1.5$$

$$w_e = C_e(48 \text{ м}) \cdot q_b \cdot C_{pe} = 1.5 \cdot 0,77 \text{ кПа} \cdot (\pm 0,5) = \pm 0.58 \text{ кПа}$$

$$\pm 0,58 \text{ кН/м}^2 \cdot 9 \text{ м} = \pm 5.22 \text{ кН/м} = \pm 0,53 \text{ т/м}$$

Таблица 2.2 – Комбинации РСН

Загружение	1	2	3	4	5	6	7	8	9
РСН 1	1.35	1.35	1.35	1.5	1.05	0.9	0	0	0
РСН 2	1.35	1.35	1.35	1.5	1.05	0	0.9	0	0
РСН 3	1.35	1.35	1.35	1.5	1.05	0	0	0.9	0
РСН 4	1.35	1.35	1.35	1.5	1.05	0	0	0	0.9
РСН 5	1.35	1.35	1.35	1.05	1.5	0.9	0	0	0
РСН 6	1.35	1.35	1.35	1.05	1.5	0	0.9	0	0
РСН 7	1.35	1.35	1.35	1.05	1.5	0	0	0.9	0
РСН 8	1.35	1.35	1.35	1.05	1.5	0	0	0	0.9
РСН 9	1.35	1.35	1.35	1.05	1.05	1.5	0	0	0
РСН 10	1.35	1.35	1.35	1.05	1.05	0	1.5	0	0
РСН 11	1.35	1.35	1.35	1.05	1.05	0	0	1.5	0
РСН 12	1.35	1.35	1.35	1.05	1.05	0	0	0	1.5
РСН 13	1.35	1.35	1.35	1.05	1.05	0.9	0	0	0
РСН 14	1.35	1.35	1.35	1.05	1.05	0	0.9	0	0
РСН 15	1.35	1.35	1.35	1.05	1.05	0	0	0.9	0

PCH 16	1.35	1.35	1.35	1.05	1.05	0	0	0	0.9
PCH 17	1.15	1.15	1.15	1.5	1.05	0.9	0	0	0
PCH 18	1.15	1.15	1.15	1.5	1.05	0	0.9	0	0
PCH 19	1.15	1.15	1.15	1.5	1.05	0	0	0.9	0

Продолжение таблицы 2.2

PCH 20	1.15	1.15	1.15	1.5	1.05	0	0	0	0.9
PCH 21	1.15	1.15	1.15	1.05	1.5	0.9	0	0	0
PCH 22	1.15	1.15	1.15	1.05	1.5	0	0.9	0	0
PCH 23	1.15	1.15	1.15	1.05	1.5	0	0	0.9	0
PCH 24	1.15	1.15	1.15	1.05	1.5	0	0	0	0.9
PCH 25	1.15	1.15	1.15	1.05	1.05	1.5	0	0	0
PCH 26	1.15	1.15	1.15	1.05	1.05	0	1.5	0	0
PCH 27	1.15	1.15	1.15	1.05	1.05	0	0	1.5	0
PCH 28	1.15	1.15	1.15	1.05	1.05	0	0	0	1.5

## Моделирование грунтового основания

С помощью ПК Лира САПР 2016 определим коэффициент постели  $C_1$  для фундаментной плиты.

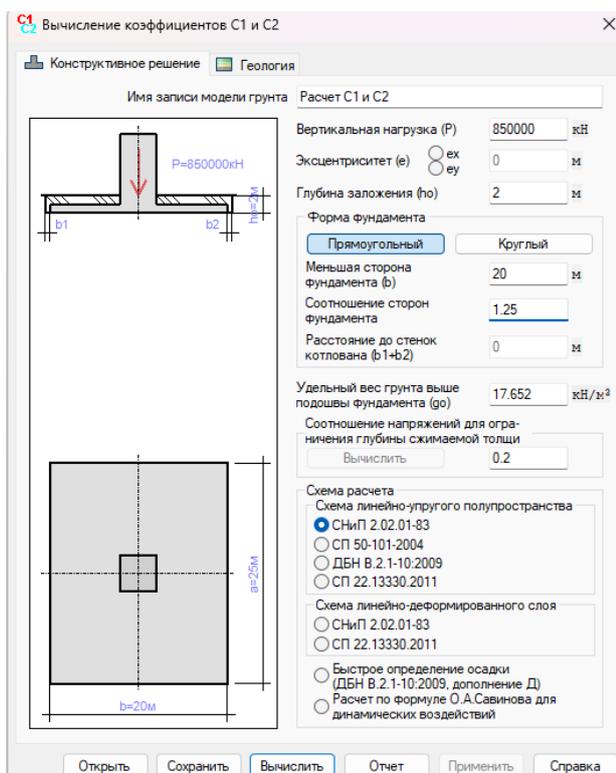


Рисунок 2.5 – Вычисление коэффициентов постели

Согласно СП РК 5.01-102-2013 нижняя граница сжимаемой толщи на глубине  $z=N_c$ , где выполняется условие  $\sigma_{zp} = k\sigma_{zg}$ , при  $b > 20$  м,  $k = 0.5$ .

Коэффициент поперечной деформации  $\nu$  для песков и супесей принимается по таблице 10 СП РК 5.01-102-2013 и равен 0.30 - 0.35.

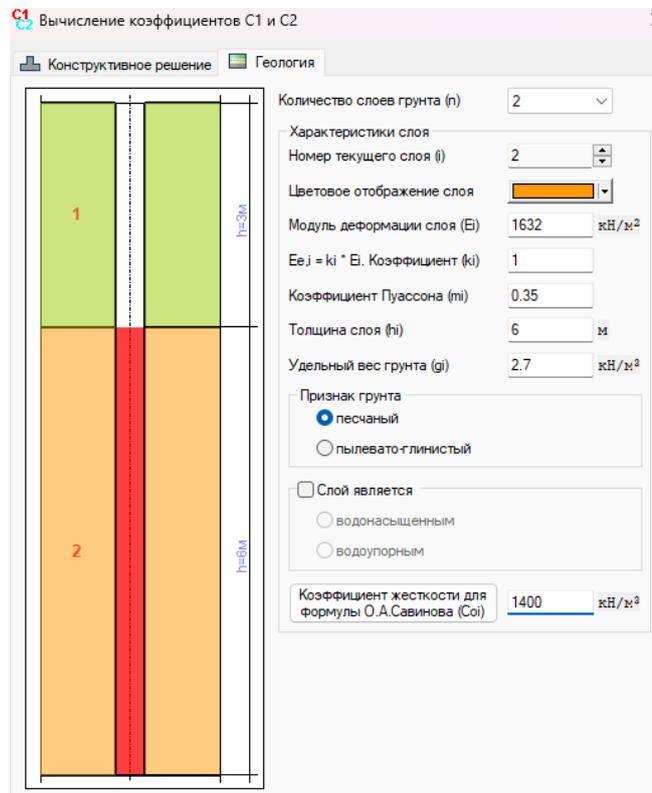
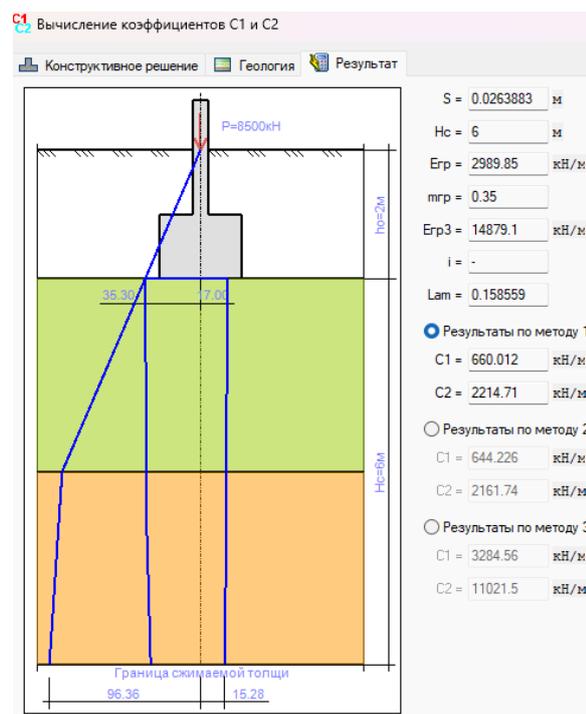


Рисунок 2.6 – Геология грунта



## Рисунок 2.7 – Результат вычисления коэффициентов постели

Результат принимаем по методу 3,  $C1 = 660 \text{ кН/м}^2$

Согласно СП РК 5.01-102-2013, приложение В, максимальная осадка основания  $s_{max,\mu} = 10 \text{ см}$ . Осадка проектируемого здания по расчетом составила 9.12 см, что не превышает значение максимальной осадки.

## Приложение Б

### Указания по устройству опалубочных, арматурных и бетонных работ

#### Установка опалубки

Для определения объема опалубочных работ необходимо вычислить площадь поверхностей, которые нужно опалубить, включая боковые грани фундамента и внутренние поверхности стакана. В рабочих чертежах фундамента указаны схемы армирования, вид арматурных конструкций и расход арматуры для реального выполнения работ. В курсовом проекте объем арматурных работ рассчитывается на основе горизонтальной сетки армирования на основании и вертикального пространственного каркаса, который простирается от бетонной подготовки до верха подколонника.

Расчет опалубки фундамента.

Для расчета толщины доски используем следующие формулы:

$$h = \sqrt{0,75 \cdot G_1 \cdot n \cdot \frac{l^2}{T}} = \sqrt{0,75 \cdot 1250 \cdot 1,2 \cdot \frac{0,4^2}{8 \cdot 10^5}} = 0,015 \text{ м}$$

где  $h$  – минимальная толщина доски, м;

$G$  – нагрузка на опалубку со стороны бетонной смеси. Принимаем  $G$  максимальным и высчитываем по формуле  $G=q \times H$ , где  $q=2500 \text{ кг/м}^3$  – объемная масса бетона,  $H$  – высота слоя бетона,  $H = 0,5 \text{ м}$ ;

$n$  – коэффициент вибратора, который принимаем равным 1,2. Если бетон заливается без виброуплотнения, то  $n=1$ ;

$l$  – расстояние между вертикальными опорами-раскосами, м

$T$  – допустимое сопротивление древесины. Принимаем  $T$  минимальным, равным  $8 \cdot 10^5 \text{ кг/м}^2$

#### Бетонирование фундамента

##### Объемы бетонных работ

Объем бетона в фундаментах определяется по формулам геометрии с использованием вычерченных ранее плана и разреза фундамента.

Для ленточного фундамента:

$$\begin{aligned} V_{\text{ф}} &= (h_{\text{ф(в)}} \cdot 0,3 \cdot P_{\text{фунд}}) + (h_{\text{ф(н)}} \cdot 0,8 \cdot P_{\text{фунд}}) \\ &= (4,5 \cdot 0,3 \cdot 197,2) + (0,3 \cdot 0,8 \cdot 197,2) = 313,55 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

## Продолжение приложения Б

где,  $V_f$  – объем ленточного фундамента;

$h_f$  (н)– высота основания фундамента, см. разрез монолитного ленточного фундамента;

$h_f$  (в)– высота подвальной части здания, см. разрез монолитного ленточного фундамента;

$R_{фунд}$ – суммарная длина фундамента по схеме (стр.8);

### Снятие опалубки

Для распалубки фундаментной конструкции необходимо дождаться достижения бетоном 50% проектной прочности, что обычно занимает 3 дня. Определение объема опалубочных работ производится путем подсчета площади опалубливаемых поверхностей, включая прямоугольные боковые грани фундамента и трапециевидные внутренние поверхности стакана.

Для определения объема арматурных работ в курсовом проекте используется схема армирования фундаментов, вид арматурных конструкций и расход арматуры, указанные в рабочих чертежах. В данном случае предполагается использование горизонтальной сетки армирования по основанию и вертикального пространственного каркаса на всю высоту от бетонной подготовки до верха подколонника.

Необходимо провести техническое и экономическое обоснование машин и механизмов для разработки траншей и котлованов.

### Подбор транспортных средств для разработки котлованов (траншей)

В качестве комплектующих машин для вызова лишнего грунта из котлована (траншей) и обеспечения совместной работы с экскаватором выбирают автосамосвалы. Автосамосвалы подбирают по двум параметрам: по вместимости кузова и грузоподъемности. Грузоподъемность и марки самосвала приведены в [2].

Таблица 1 – Спецификация опалубки стен

Тип элемента	Обозначение щита опалубки	Размер, мм	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол-во щитов	Площадь щитов
1	2	3	4	5	6
Основные элементы	Щ1	750x3100	2,325	302	702,15
	Щ2	400x3100	1,24	22	27,28
	Щ3	300x3100	0,93	11	10,23
	Щ4	700x3100	2,17	5	10,85
	Щ5	450x3100	1,364	5	6,82
	Щ6	600x3100	1,86	8	14,88
	Щ7	640x3100	1,984	11	21,824
	Щ8	200x3100	0,62	24	14,88
	Щ9	500x3100	1,65	22	36,3
	Щ10	150x3100	0,47	12	5,64
	Щ11	250x3100	0,775	38	29,45

Угловые элементы	У1	0,2x0,2x3100	1,24	34	42,	
------------------	----	--------------	------	----	-----	--

Таблица 1 – Спецификация опалубки перекрытий

Тип элемента	Обозначение щита опалубки	Размер, мм	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол-во щитов	Площадь щитов
1	2	3	4	5	6
Основные элементы	Щ1	750x3100	2,325	302	702,15
	Щ2	400x3100	1,24	22	27,28
	Щ3	300x3100	0,93	11	10,23
	Щ4	700x3100	2,17	5	10,85
	Щ5	450x3100	1,364	5	6,82
	Щ6	600x3100	1,86	8	14,88
	Щ7	640x3100	1,984	11	21,824
	Щ8	200x3100	0,62	24	14,88
	Щ9	500x3100	1,65	22	36,3
	Щ10	150x3100	0,47	12	5,64
	Щ11	250x3100	0,775	38	29,45
Угловые элементы	У1	0,2x0,2x3100	1,24	34	42,

Общая площадь всех щитов опалубки стен

$$S_{\text{стен}} = 702,15 + 27,28 + 10,23 + 10,85 + 6,82 + 14,88 + 21,824 + 14,88 + 36,3 + 5,64 + 29,45 + 42,1 = 922,464 \text{ м}^2$$

Общая площадь всех щитов опалубки перекрытий

$$S_{\text{пер}} = 93,8 + 8,375 + 71,1 + 17,775 + 8,685 + 4,5 + 5,863 + 7,538 + 38,4 + 8,608 + 4,181 + 3,6 + 4,15 = 276,581 \text{ м}^2$$

№ п/п	Наименование процессов	Единица измерения объемов	Количество работ	
			на этаж	на здание
1	2	3	4	5
Стены (Захватка 1)				
1	Сборка пространственного арматурного каркаса стен из стержней ш12мм с шагом 250мм и установка фиксаторов защитного слоя ( 5 % от общего количества бетона )	т	2,792	53,048
2	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м <sup>2</sup>	461,232	8763,408
3	Монтаж, выверка и закрепление опалубочной стенки с одной стороны армокаркаса	м <sup>2</sup>	230,616	4381,704
4	Монтаж опалубочной стенки с противоположной стороны армокаркаса, выверка собранной опалубки и окончательное	м <sup>2</sup>	230,616	4381,704

	закрепление опалубки			
5	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м <sup>3</sup>	55,84	1060,96
6	Снятие опалубки	м <sup>2</sup>	461,232	8763,408
Перекрытие (Захватка 1)				
7	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м <sup>2</sup>	138,290	2627,516
8	Монтаж опалубочных щитов со стойками, геодезическая выверка и закрепление опалубки	м <sup>2</sup>	138,290	2627,516
9	Сборка пространственного арматурного каркаса перекрытия из стержней ш16мм с шагом 200мм и установка фиксаторов защитного слоя (5 % от общего количества бетона)	т	2,274	43,206
10	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м <sup>3</sup>	45,48	864,120
11	Снятие опалубки	м <sup>2</sup>	138,290	2627,516
Стены (Захватка 2)				
1	Сборка пространственного арматурного каркаса стен из стержней ш12мм с шагом 250мм и установка фиксаторов защитного слоя ( 5 % от общего количества бетона )	т	2,792	53,048
2	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м <sup>2</sup>	461,232	8763,408
3	Монтаж, выверка и закрепление опалубочной стенки с одной стороны армокаркаса	м <sup>2</sup>	230,616	4381,704
4	Монтаж опалубочной стенки с противоположной стороны армокаркаса, выверка собранной опалубки и окончательное закрепление опалубки	м <sup>2</sup>	230,616	4381,704
5	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м <sup>3</sup>	55,84	1060,96
6	Снятие опалубки	м <sup>2</sup>	461,232	8763,408
Перекрытие (Захватка 2)				
7	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м <sup>2</sup>	138,290	2627,516
8	Монтаж опалубочных щитов со стойками, геодезическая выверка и закрепление опалубки	м <sup>2</sup>	138,290	2627,516
9	Сборка пространственного арматурного каркаса перекрытия из стержней ш16мм с шагом 200мм и установка фиксаторов защитного слоя (5 % от общего количества бетона)	т	2,274	43,206
10	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м <sup>3</sup>	45,48	864,120
11	Снятие опалубки	м <sup>2</sup>	138,290	2627,516

## ПРИЛОЖЕНИЯ В

Наименование стройки - Шестнадцати этажный жилой комплекс с облицовкой из экологичных материалов в г.Павлодар  
 Объект номер - 2-1

### РЕСУРСНАЯ СМЕТА

Приложение к смете 2-1-1  
 №

на Земляные работы

Наименование объекта - Шестнадцати этажный жилой комплекс с облицовкой из экологичных материалов в г.Павлодар

Основание:

Составлен в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

№ п/п	Код ресурса АВС и признак	Шифр ресурса	Наименование ресурсов, оборудования, конструкций, изделий и деталей	Единица измерения	Количество единиц	Сметная цена на единицу	Отпускная цена на единицу	Тр
						обоснование	обоснование	
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ</b>								
1	1	АВС 000001	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов)	чел-ч	682,35	993,22	-	
2	3	АВС 000003	Затраты труда машинистов	чел-ч	342,42	1929,94	-	
			<b>Всего трудовые ресурсы</b>	<b>тенге</b>				
<b>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ</b>								
						<b>Эксплуатация машин</b>		<b>5</b>
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 70,4911% ПРИ ПОРОГЕ 80%)</i>								
3	1669С	3101-0102-0104 РСНБ РК 2015	Скреперы прицепные с гусеничным трактором, 8 м3	маш.-ч	11,55	9503	-	

						--	--	
4	621С	3201-0101-0102 РСНБ РК 2015	Катки дорожные самоходные гладкие, 8 т	маш.-ч	15,26	5209	-	
						--	--	
5	1835С	3304-0101-0102 РСНБ РК 2015	Тракторы на гусеничном ходу, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	15,26	4695	-	
						--	--	
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 15,2402% ПРИ ПОРОГЕ 15%)</i>								
6	2447С	3101-0101-0103 РСНБ РК 2015	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	121,3	5008	-	
						--	--	
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 14,2687% ПРИ ПОРОГЕ 5%)</i>								
7	2441С	3101-0201-0906 РСНБ РК 2015	Экскаваторы на гусеничном ходу "обратная лопата", 1 м3	маш.-ч	171,93	15304	-	
						--	--	
8	1827С	3304-0101-0101 РСНБ РК 2015	Тракторы на гусеничном ходу, 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	0,65	4125	-	
						--	--	
9	613С	3201-0102-0201 РСНБ РК 2015	Катки дорожные прицепные кулачковые, 8 т	маш.-ч	15,263	116	-	
						--	--	
10	2478С	3201-0211-0201 РСНБ РК 2015	Машины поливомоечные, 6000 л	маш.-ч	0,065	6609	-	
						--	--	
11	619С	3201-0101-0501 РСНБ РК 2015	Катки дорожные самоходные вибрационные, 2,2 т	маш.-ч	6,4	3488	-	
						--	--	
<b>Всего строительные машины и механизмы</b>				<b>тенге</b>				
<b>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ</b>								

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ (ЗАТРАТ 100,0% ПРИ ПОРОГЕ 80%)								
12	249132С	217-603-0104 РСНБ РК 2015	Вода техническая	м3	2,36	29	29	
						--	--	
13	100081С	211-201-0607 РСНБ РК 2015	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 40-80 (70) мм	м3	1,92	0	-	
						--	--	
<b>Всего строительные материалы и конструкции</b>				<b>тенге</b>				
ТРАНСПОРТНЫЕ РАСХОДЫ								
14		412-102-0101 РСНБ РК 2015	Перевозка строительных грузов самосвалами в населенных пунктах. Грузоподъемность свыше 10 т. Расстояние перевозки 1 км	т·км(во временный отвал для обратной засыпки,въезд)	8693,7	163	-	
						--	--	
<b>Всего транспортные расходы</b>				<b>тенге</b>				

Составил

Ахмадиев Б

Наименование стройки - Шестнадцать этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г.Павлодар  
 Шифр стройки  
 Наименование объекта - Шестнадцать этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г.Павлодар  
 Шифр объекта

## ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 2-1-2 (Локальный сметный расчет)

на Конструкции железобетонные

*(наименование работ и затрат)*

Основание:

Сметная стоимость

Сметная заработная плата

Нормативная трудоемкость

Составлен(а) в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

№ п/п	Шифр норм, код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество		Стоимость единицы, тенге		Общая стоимость, тенге	
				на единицу измерения	по проекту	Всего	эксплуатация машин	Всего	эксплуатация машин
						зарплата рабочих-строителей	зарплата машинистов	зарплата рабочих-строителей	зарплата машинистов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b><u>РАЗДЕЛ 1. Фундаменты</u></b>									
<b>Опалубка для фундамента</b>									
1	E11-061901-0201 Изм. и доп. вып. 16	Конструкции фундаментов под оборудование монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Монтаж опалубки	м2	872,45	4988,35	1188,20	4352086	1036645	

						<b>1661,26</b>	<b>457,76</b>	<b>1449366</b>	<b>399373</b>
1.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	1,2379	1080,00586	1342,00		1449368	
1.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,2576	224,74312				
1.3	783 С	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	0,2576	224,74312		4606,00		1035167
1.4	2016 С	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	0,0024	2,09388		194,00		406
1.5	2875 С	Перфоратор электрический	маш.-ч	0,0646	56,36027		19,00		1071
<b>1.6</b>	<b>131593 С</b>	<b>Доска обрезная хвойных пород длиной от 2 м до 3,75 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 32 мм до 40 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2</b>	<b>м3</b>	<b>0,00405</b>	<b>3,533423</b>	<b>137093,00</b>			
1.7	144746 С	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ 1759.0-87 строительный	т	0,000015	0,01308675	647579,00			
1.8	146696 С	Смазка для опалубки	кг	0,267	232,94415	571,00			
1.9	147182 С	Лента полиэтиленовая с липким слоем А50 ГОСТ 20477-86	кг	0,0004	0,34898	4136,00			
1.10	147347 С	Электроды, d=4 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	т	0,000001	0,00087245	219538,00			
1.11	249205 С	Фиксатор "Конус" ПВХ	шт.	0,36	314,082	3,00			
1.12	249207 С	Трубка защитная ПВХ для опалубки	м	0,286	249,5207	86,00			
1.13	279845 С	Сталь арматурная гладкого профиля класса А-I (А240) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	0,00006	0,052347	349485,00			
1.14	279851 С	Сталь арматурная периодического профиля класса А-III (А400) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	0,00017	0,1483165	346394,00			
<b>1.15</b>	<b>280090 С</b>	<b>Фанера ламинированная толщиной 21 мм</b>	<b>м2</b>	<b>0,0183</b>	<b>15,96584</b>	<b>11048,00</b>			
<b>1.16</b>	<b>281586 С</b>	<b>Металлические поддерживающие и несущие элементы мелкощитовой опалубки</b>	<b>комплект/м2 опалубки</b>	<b>0,007</b>	<b>6,10715</b>	<b>42349,00</b>			
<b>1.17</b>	<b>286164 С</b>	<b>Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный</b>	<b>кг</b>	<b>2,08</b>	<b>1814,696</b>	<b>392,00</b>			
2	<b>Е11-061901-0301</b> <b>Изм. и доп. вып.</b> <b>10</b>	<b>Конструкции фундаментов под оборудование монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Демонтаж опалубки</b>	<b>м2</b>		<b>872,45</b>	<b>1897,36</b> <b>1111,58</b>	<b>785,78</b> <b>303,16</b>	<b>1655352</b> <b>969798</b>	<b>685554</b> <b>264492</b>
2.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	0,8283	722,650335	1342,00		969797	
2.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,1706	148,83997				
2.3	783 С	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	0,1706	148,83997		4606,00		685557
4	<b>Е11-061901-0402</b> <b>Изм. и доп. вып.</b> <b>14</b>	<b>Конструкции фундаментов под оборудование монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Бетонирование бетононасосом</b>	<b>м3</b>		<b>2617,3</b>	<b>16797,89</b>	<b>1541,86</b>	<b>43965117</b>	<b>4035510</b>

						1158,15	574,64	3031226	1504005
4.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	0,863	2258,7299	1342,00		3031216	
4.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,3867	1012,10991				
4.3	301 С	Бетононасос стационарный , 20м3/ч	маш.-ч	0,3867	1012,10991		3975,00		4023137
4.4	403 С	Вибратор глубинный	маш.-ч	0,11	287,903		43,00		12380
4.5	147200 С	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм ГОСТ 10354-82	1000 м2	0,000143	0,374274	81820,00			
4.6	249132 С	Вода техническая	м3	0,00003	0,078519	29,00			
4.7	279173 С	Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010 F200, W2	м3	1,015	2656,56	13878,00			
5	Е11-061901-0101 Изм. и доп. вып. 16	Конструкции фундаментов под оборудование монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Армирование	т		652,7	12258,62	882,58	8001201	576060
						8669,32	337,63	5658465	220371
5.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	6,46	4216,442	1342,00		5658465	
5.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,19	124,013				
5.3	783 С	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	0,19	124,013		4606,00		571204
5.4	1146 С	Машины шлифовальные угловые	маш.-ч	0,24	156,648		31,00		4856
5.5	128065 С	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,6 мм ГОСТ 3282-74	кг	6	3916,2	96,00			
5.6	130007 С	Закладные детали и детали крепления ГОСТ 23118-2012 массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,0011	0,71797	892474,00			
5.7	280099 С	Фиксатор арматуры для защитного слоя бетона вертикальных поверхностей	шт.	26	16970,2	12,00			
5.8	280100 С	Фиксатор арматуры для защитного слоя бетона горизонтальных поверхностей	шт.	93	60701,1	9,00			
6	Е11-130301-0101 Изм. и доп. вып. 11	Поверхности бетонные и оштукатуренные. Огрунтовка битумной грунтовкой, первый слой	м2		4362,27	143,86	2,68	627556	11691
						68,52	0,30	298903	1309
6.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 4,6)	чел-ч	0,0413	180,161751	1659,00		298888	

6.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0002	0,872454				
6.3	1044 С	Лебедки электрические тяговым усилием до 5,79 кН (0,59 т)	маш.-ч	0,0001	0,436227		28,00		12
6.4	2459 С	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,0001	0,436227		5122,00		2234
6.5	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0001	0,436227		3154,00		1376
6.6	2515 С	Агрегаты окрасочные высокого давления для окраски поверхностей конструкций, 1 кВт	маш.-ч	0,0112	48,857424		165,00		8061
6.7	144635 С	Битум нефтяной строительный ГОСТ 6617-76 марки БН 70/30	т	0,000055	0,23992485	183796,00			
<b>6.8</b>	<b>149372 С</b>	<b>Уайт-спирит ГОСТ 3134-78</b>	<b>т</b>	<b>0,000165</b>	<b>0,719775</b>	<b>379074,00</b>			
7	<b>Е11-080101-0307</b> Изм. и доп. вып. 9	<b>Стены, фундаменты. Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности буговой кладки, кирпичу, бетону</b>	<b>м2</b> <b>поверхности</b>		<b>4362,27</b>	<b>908,16</b> <b>310,37</b>	<b>20,27</b> <b>2,97</b>	<b>3961639</b> <b>1353918</b>	<b>88423</b> <b>12956</b>
7.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,9)	чел-ч	0,212	924,80124	1464,00		1353909	
7.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,002	8,72454				
7.3	1238 С	Котлы битумные передвижные, 400 л	маш.-ч	0,0195	85,064265		716,00		60906
7.4	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,002	8,72454		3154,00		27517
7.5	144636 С	Битум нефтяной строительный ГОСТ 6617-76 марки БН 90/10	т	0,00016	0,6979632	183796,00			
7.6	146741 С	Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2	т	0,00024	1,0469448	53822,00			
<b>7.7</b>	<b>295746 С</b>	<b>Мастика разная Мастика морозостойкая битумно-масляная МБ-50 ГОСТ 30693-2000</b>	<b>кг</b>	<b>2,4</b>	<b>10469,448</b>	<b>223,00</b>			
<b>ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>			<b>Тенге</b>					<b>62562952</b>	<b>6433883</b>
								<b>12761676</b>	<b>2402506</b>
Стоимость общестроительных работ			Тенге					<b>79359655</b>	
Материалы			Тенге					<b>3658797</b>	
Всего заработная плата			Тенге						<b>15164182</b>
Накладные расходы			Тенге					<b>10918211</b>	
Сметная прибыль			Тенге					<b>5878493</b>	
<b>ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ</b>			<b>Тенге</b>					<b>79359655</b>	
Нормативная трудоемкость			чел.-ч						
Сметная заработная плата			Тенге						<b>15164182</b>

ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге				79359655		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч						
		Сметная заработная плата	Тенге						15164182

## РАЗДЕЛ 2. Колонны

### Опалубка для колонн

8	Е11-061905-0205 Изм. и доп. вып. 10	Конструкции колонн квадратного и прямоугольного сечения высотой до 6 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Монтаж опалубки	м2	720						2111,32	948,19	1520150	682697
										556,38	210,57	400594	151610
8.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,2)	чел-ч	0,4303	309,816	1293,00						400592	
8.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,1417	102,024								
8.3	694 С	Краны, 10 т	маш.-ч	0,1417	102,024			6560,00					669277
8.4	2016 С	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	0,096	69,12			194,00					13409
8.5	2875 С	Перфоратор электрический	маш.-ч	0,0009	0,648			19,00					12
<b>8.6</b>	<b>146696 С</b>	<b>Смазка для опалубки</b>	<b>кг</b>	<b>0,267</b>	<b>192,24</b>	<b>571,00</b>							
8.7	147347 С	Электроды, d=4 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	т	0,000002	0,00144	219538,00							
8.8	279845 С	Сталь арматурная гладкого профиля класса А-I (А240) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	0,00015	0,108	349485,00							
8.9	279851 С	Сталь арматурная периодического профиля класса А-III (А400) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	0,00017	0,1224	346394,00							
<b>8.10</b>	<b>280090 С</b>	<b>Фанера ламинированная толщиной 21 мм</b>	<b>м2</b>	<b>0,0183</b>	<b>13,176</b>	<b>11048,00</b>							
<b>8.11</b>	<b>281585 С</b>	<b>Металлические поддерживающие и несущие элементы крупнощитовой опалубки колонн</b>	<b>комплект/м2 опалубки</b>	<b>0,004</b>	<b>2,88</b>	<b>35091,00</b>							
9	Е11-061905-0301 Изм. и доп. вып. 17	Конструкции колонн квадратного сечения высотой до 6 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Демонтаж опалубки	м2	720						703,62	501,84	506606	361325
										201,78	113,68	145282	81850
9.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3)	чел-ч	0,1622	116,784	1244,00						145279	
9.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0765	55,08								
9.3	694 С	Краны , 10 т	маш.-ч	0,0765	55,08			6560,00					361325

<b>Колонна КМ1 146 шт.,сечение 400x400</b>									
<b>10</b>	<b>Е11-061905-0406</b> <b>Изм. и доп. вып.</b> <b>17</b>	<b>Конструкции колонн квадратного сечения</b> <b>периметром от 1,6 до 2,0 м высотой до 6 м монолитные</b> <b>железобетонные в индустриальной опалубке.</b> <b>Бетонирование по схеме "Кран-бадья"</b>	<b>м3</b>	<b>252,9</b>		<b>20594,16</b>	<b>3708,43</b>	<b>5208263</b>	<b>937862</b>
						<b>2767,81</b>	<b>830,53</b>	<b>699979</b>	<b>210041</b>
10.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,3)	чел-ч	2,1016	531,49464	1317,00		699978	
10.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,5589	141,34581				
10.3	200 С	Бадьи, 2 м3	маш.-ч	0,6421	162,38709		32,00		5196
10.4	403 С	Вибратор глубинный	маш.-ч	0,5	126,45		43,00		5437
10.5	694 С	Кран, 10 т	маш.-ч	0,5589	141,34581		6560,00		927229
<b>10.6</b>	<b>147200 С</b>	<b>Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм ГОСТ</b> <b>10354-82</b>	<b>1000 м2</b>	<b>0,000388</b>	<b>0,098125</b>	<b>81820,00</b>			
<b>10.7</b>	<b>279173 С</b>	<b>Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010 F200, W2</b>	<b>м3</b>	<b>1,015</b>	<b>256,6935</b>	<b>13878,00</b>			
<b>11</b>	<b>С1214-210-0502</b>	<b>Сталь арматурная периодического профиля для</b> <b>железобетонных конструкций класса А500С ГОСТ Р</b> <b>52544-2006 диаметром от 12 до 40 мм</b>	<b>т</b>	<b>1152,3</b>		<b>334486,00</b>	<b>--</b>	<b>385428218</b>	<b>0</b>
						<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>
<b>ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>			<b>Тенге</b>					<b>392663238</b>	<b>1981884</b>
								<b>1245854</b>	<b>443501</b>
Стоимость общестроительных работ			Тенге					<b>392663238</b>	
Материалы			Тенге					<b>3926821</b>	
Всего заработная плата			Тенге						<b>1689355</b>
Стоимость материалов и конструкций			Тенге					<b>399703324</b>	
Накладные расходы			Тенге					<b>1216336</b>	
Сметная прибыль			Тенге					<b>31510366</b>	
<b>ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ</b>			<b>Тенге</b>					<b>425389939</b>	
Нормативная трудоемкость			чел.-ч						
Сметная заработная плата			Тенге						<b>1689355</b>
<b>ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>			<b>Тенге</b>					<b>425389939</b>	
Нормативная трудоемкость			чел.-ч						

	Сметная заработная плата	Тенге						<b>1689355</b>
<b>ИТОГО ПО СМЕТЕ:</b>		<b>Тенге</b>						
В ТОМ ЧИСЛЕ:								
	- Зарплата рабочих строителей	Тенге					<b>16853537</b>	
	- Затраты на эксплуатацию машин	Тенге						<b>28693663</b>
	- в том числе зарплата машинистов	Тенге						<b>8994629</b>
	- Материалов, изделий и конструкций	Тенге						
	- Накладные расходы	Тенге						
	- Сметная прибыль	Тенге						

Составил

Ахмадиев Б

Наименование стройки - Шестнадцати этажный жилой комплекс с облицовкой из экологичных материалов в г.Павлодар  
 Объект номер - 2-1

**РЕСУРСНАЯ СМЕТА**

Приложение к смете 2-1-2  
 №

на Конструкции железобетонные  
 Наименование объекта - Шестнадцати этажный жилой комплекс с облицовкой из экологичных материалов в г.Павлодар  
 Основание:

Составлен в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

№ п/п	Код ресурса АВС и признак	Шифр ресурса	Наименование ресурсов, оборудования, конструкций, изделий и деталей	Единица измерения	Количество единиц	Сметная цена на единицу	Отпускная цена на единицу	Транс на
						обоснование	обоснование	
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ</b>								
1	1	АВС 000001	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов)	чел-ч	9382,79	1313	-	
						--	--	
2	3	АВС 000003	Затраты труда машинистов	чел-ч	1519,3	1496,02	-	
						--	--	
			<b>Всего трудовые ресурсы</b>	<b>тенге</b>				
<b>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ</b>								
						<b>Эксплуатация машин</b>		<b>За маш</b>
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 56,4725% ПРИ ПОРОГЕ 80%)</i>								
3	301С	3103-0204-0301 РСНБ РК 2015	Бетононасос стационарный , 20м3/ч	маш.-ч	1012,1	3975	-	
						--	--	1
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 5,4961% ПРИ ПОРОГЕ 5%)</i>								

5	783С	3105-0104-0101 РСНБ РК 2015	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	497,6	4606	-
7	2016С	3106-0103-0501 РСНБ РК 2015	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	2,09	194	-
8	403С	3104-0101-0101 РСНБ РК 2015	Вибратор глубинный	маш.-ч	287,9	43	-
11	1238С	3201-0201-0101 РСНБ РК 2015	Котлы битумные передвижные, 400 л	маш.-ч	85,06	716	-
13	2509С	3301-0201-0101 РСНБ РК 2015	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	9,16	3154	-
15	1146С	3403-0202-0201 РСНБ РК 2015	Машины шлифовальные угловые	маш.-ч	156,6	31	-
16	2515С	3104-0301-0101 РСНБ РК 2015	Агрегаты окрасочные высокого давления для окраски поверхностей конструкций, 1 кВт	маш.-ч	48,8	165	-
17	2875С	3403-0302-0101 РСНБ РК 2015	Перфоратор электрический	маш.-ч	56,36	19	-
18	2459С	3105-0501-0101 РСНБ РК 2015	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,436	5122	-
19	1044С	3105-0402-0301 РСНБ РК 2015	Лебедки электрические тяговым усилием до 5,79 кН (0,59 т)	маш.-ч	0,436	28	-

						--	--	
			<b>Всего строительные машины и механизмы</b>	<b>тенге</b>				<b>89</b>
<b>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ</b>								
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ (ЗАТРАТ 88,5568% ПРИ ПОРОГЕ 80%)</i>								
20	279859С	214-210-0502 РСНБ РК 2015	Сталь арматурная периодического профиля для железобетонных конструкций класса А500С ГОСТ Р 52544-2006 диаметром от 12 до 40 мм	т	1152,3	334486	326517	
						--	--	
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ (ЗАТРАТ 11,4432% ПРИ ПОРОГЕ 15%)</i>								
21	279173С	212-101-0317 РСНБ РК 2015	Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010 F200, W2	м3	256,69	13878	11614	
						--	--	
22	280090С	215-301-0902 РСНБ РК 2015	Фанера ламинированная толщиной 21 мм	м2	29,14	11048	10822	
						--	--	
25	146696С	217-605-0304 РСНБ РК 2015	Смазка для опалубки	кг	425,18	571	558	
						--	--	
26	281585С	218-101-0301 РСНБ РК 2015	Металлические поддерживающие и несущие элементы крупнощитовой опалубки колонн	комплект/м2 опалубки	2,88	35091	34392	
						--	--	
27	281587С	218-101-0303 РСНБ РК 2015	Металлические поддерживающие и несущие элементы крупнощитовой опалубки перекрытий на телескопических стойках	комплект/м2 опалубки	6,1	8239	8065	
						--	--	
29	147200С	261-107-0508 РСНБ РК 2015	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм ГОСТ 10354-82	1000 м2	0,098	81820	80024	
						--	--	
30	286164С	217-108-0101 РСНБ РК 2015	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	1814,69	392	383	
						--	--	

31	279851С	214-210-0201 РСНБ РК 2015	Сталь арматурная периодического профиля класса А-III (А400) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	0,148	346394	338192	
						--	--	
32	130007С	222-509-1003 РСНБ РК 2015	Закладные детали и детали крепления ГОСТ 23118-2012 массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,72	892474	884421	
						--	--	
33	279845С	214-210-0101 РСНБ РК 2015	Сталь арматурная гладкого профиля класса А-I (А240) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	0,108	349485	341222	
						--	--	
34	280100С	218-101-0404 РСНБ РК 2015	Фиксатор арматуры для защитного слоя бетона горизонтальных поверхностей	шт.	16970,2	9	8	
						--	--	
35	131593С	215-204-0902 РСНБ РК 2015	Доска обрезная хвойных пород длиной от 2 м до 3,75 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 32 мм до 40 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	3,53	137093	133923	
						--	--	
36	295746С	261-105-0504 РСНБ РК 2015	Мастика разная Мастика морозостойкая битумно-масляная МБ-50 ГОСТ 30693-2000	кг	2,4	223	218	
						--	--	
37	147182С	261-107-0498 РСНБ РК 2015	Лента полиэтиленовая с липким слоем А50 ГОСТ 20477-86	кг	0,34	4136	4054	
						--	--	
38	128065С	261-102-0221 РСНБ РК 2015	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,6 мм ГОСТ 3282-74	кг	3916,2	96	94	
						--	--	
39	281586С	218-101-0302 РСНБ РК 2015	Металлические поддерживающие и несущие элементы мелкощитовой опалубки	комплект/м2 опалубки	6,107	42349	41508	
						--	--	
40	280099С	218-101-0403 РСНБ РК 2015	Фиксатор арматуры для защитного слоя бетона вертикальных поверхностей	шт.	26	12	12	
						--	--	

43	149372С	236-104-0102 РСНБ РК 2015	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78	т	0,719	379074	369328	
						--	--	
45	144636С	216-201-0103 РСНБ РК 2015	Битум нефтяной строительный ГОСТ 6617-76 марки БН 90/10	т	0,69	183796	179522	
						--	--	
46	249207С	218-101-0501 РСНБ РК 2015	Трубка защитная ПВХ для опалубки	м	249,52	86	84	
						--	--	
47	146741С	261-107-0354 РСНБ РК 2015	Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2	т	1,046	53822	52647	
						--	--	
48	144635С	216-201-0102 РСНБ РК 2015	Битум нефтяной строительный ГОСТ 6617-76 марки БН 70/30	т	0,239	183796	179522	
						--	--	
49	144746С	217-101-0107 РСНБ РК 2015	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ 1759.0-87 строительный	т	0,013	647579	633472	
						--	--	
50	147347С	261-107-0576 РСНБ РК 2015	Электроды, d=4 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	т	0,0008	219538	214275	
						--	--	
51	249205С	218-101-0402 РСНБ РК 2015	Фиксатор "Конус" ПВХ	шт.	314,082	3	3	
						--	--	
52	249132С	217-603-0104 РСНБ РК 2015	Вода техническая	м3	0,078	29	29	
						--	--	
<b>Всего строительные материалы и конструкции</b>				<b>тенге</b>				

Составил

Ахмадиев Б

Наименование  
стройки

Шестнадцати этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г.Павлодар

**Объектная смета № 2-1**  
(Объектный сметный расчет)

на строительство

Шестнадцати этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г.Павлодар  
(наименование объекта)

Сметная стоимость работ и затрат	511969,136	6	тыс.тнг.
Нормативная трудоемкость		13	тыс.чел.-ч
Сметная заработная плата		18247,135	тыс.тнг.

в текущих ценах на 01.01.2022 г.

№ п/п	Номера смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге				Нормативная трудоемкость, тыс. чел.-ч	Сметная заработная плата, тысяч тенге	Показатели единичной стоимости
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	1-1-1	Разбивка основных осей зданий и сооружений	60,6466	--	--	60,6466			--
2.	2-1-1	Земляные работы	7158,49	--	--	7158,49	1,024	1393,135	--
3.	2-1-2	Конструкции железобетонные	504750	--	--	504750	12	16854	--
		<b>ИТОГО</b>	<b>511969,1366</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>511908,49</b>	<b>13</b>	<b>18247,135</b>	

Составил: Ахмадиев Б

Проверил

Форма 2

Сметный расчет стоимости строительства в сумме	584873,541 7	тыс.тнг.
в том числе:		
налог на добавленную стоимость	62665,0223 2	тыс.тнг.

(ссылка на документ об утверждении)

" " 20\_\_ г.

## СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Шестнадцать этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г.Павлодар  
(наименование стройки)

в текущих ценах на 01.01.2023 г.

№ п/п	Номера смет и расчетов, иные документы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге			Общая сметная стоимость, тыс. тенге
			Строительно-монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих работ и затрат	
1	2	3	4	5	6	7

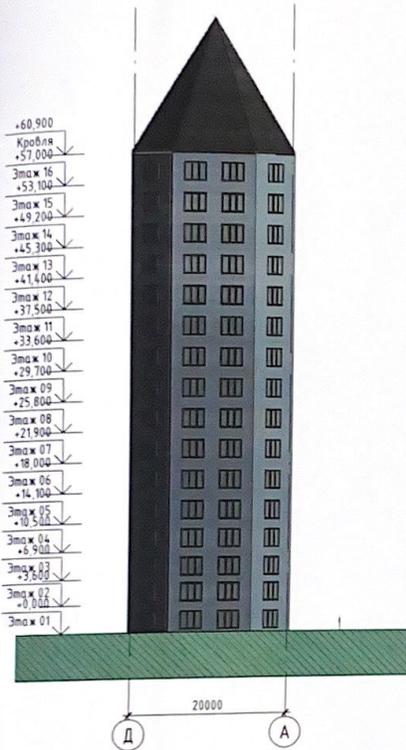
### Глава 2. Основные объекты строительства

1	2-1	Шестнадцать этажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г.Павлодар	511969,1366	--	--	511969,1366
		<b>Всего по главе</b>	<b>511969,1366</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>511969,137</b>
		<b>ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-7</b>	<b>511969,1366</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>511969,137</b>

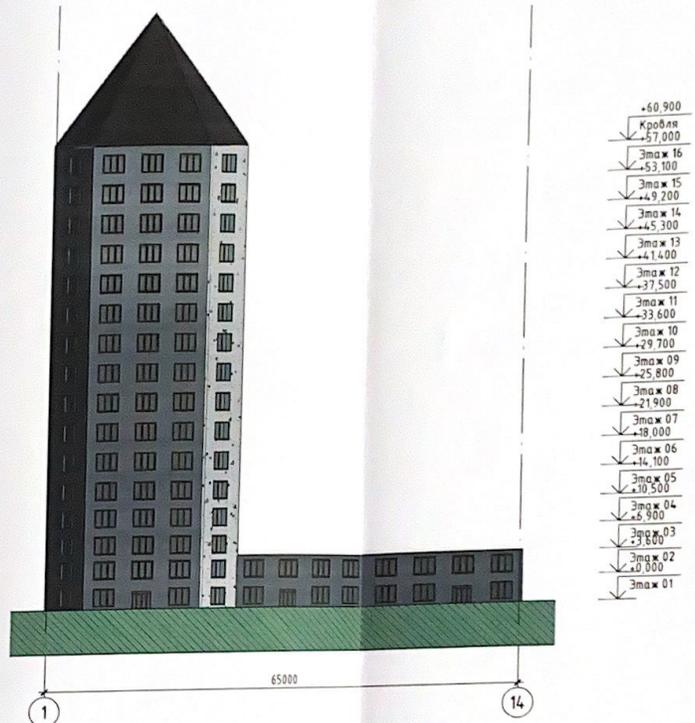
<b>Глава 9. Прочие работы и затраты</b>						
3	НДЗ РК 8.04-06-2015	Дополнительные затраты при производстве строительного-монтажных (ремонтно-строительных) работ в зимнее время 0%	--	--	--	--
		<b>Всего по главе</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>
4	ГН ОССС	Непредвиденные работы и затраты-2%	10239,38273	--	--	10239,38273
		<b>ИТОГО СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ</b>	<b>522208,5193</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>522208,519</b>
5	Налоговый кодекс РК	Налог на добавленную стоимость - 12 %	--	--	62665,0223 2	62665,0223 2
		<b>ВСЕГО ПО СМЕТНОМУ РАСЧЕТУ</b>	<b>522208,5193</b>	<b>--</b>	<b>62665,0223</b>	<b>584873,542</b>

Составил: Ахмадиев Б

Фасад №1



Фасад №2



607302 - «Строительная инженерия»					
Шестнадцатиэтажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г. Павлодар					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил:			Ахмедиев Б.	<i>[Signature]</i>	11.06
Заб. каф.			Ахмедов Д. А.	<i>[Signature]</i>	11.06
Руководитель:			Алмигенов У.	<i>[Signature]</i>	11.06
Норм. контр.			Тенгезбаев Н.	<i>[Signature]</i>	11.06
Контр. кач.			Кожжебаев Н. В.	<i>[Signature]</i>	11.06
				Архитектурная аналитическая часть	Стадия
				Фасады	Лист
					Листов
					ДП
					1
					Satbayev University

Формат А3А

Этаж 01



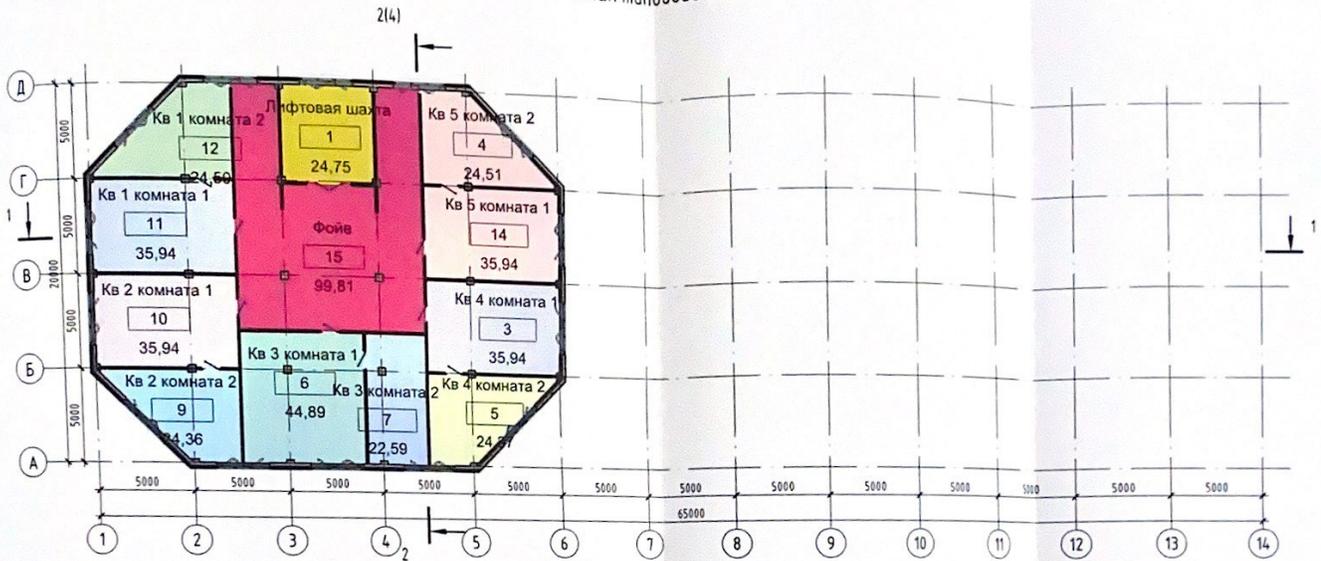
Спецификация помещений

Номер	Имя	Площадь
2	Лифтовая шахта	24,75
4	Вход 1	44,89
5	Аренда	22,59
7	Службное	24,36
8	Аренда	35,94
9	Аренда	35,94
10	Службное	24,50
11	Службное	24,51
12	Фойе	35,94
13	Лестница	35,94
25	Фойе 2	188,46
26	Службное	24,37
27	Аренда	42,89
28	Аренда	33,12
29	Аренда	33,12
30	Аренда	33,12
31	Room	81,29
32	Аренда	33,12
33	Аренда	33,12
37	Аренда	33,12
39	Аренда	33,31
42	Охрана помещений	30,72
43	Вход 2	12,10



67302 - «Строительная инженерия»					
Шестидесятиэтажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г. Павлодар					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Ахмедиев Б				01.06
Зав. каф.	Ахметов Д. А.				01.06
Руководитель	Алтыгенов Ч				01.06
Нарм. контр.	Тенгедиев Н				01.06
Контр. кач.	Козыкова Н. Б.				01.06
Архитектурная аналитическая часть			Статья	Лист	Листов
			ДП	2	
План первого этажа, экспликация этажа			Sarbayev University		

План типового этажа

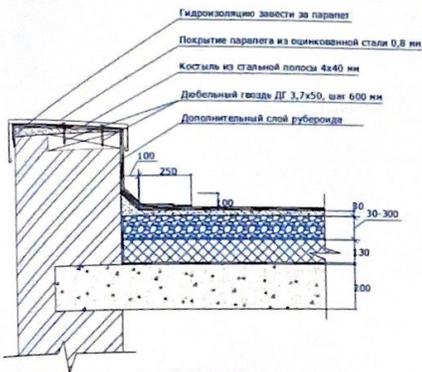


Спецификация помещений Сору 1

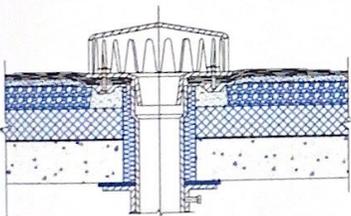
Номер	Имя	Площадь
1	Лифтовая шахта	24,75
3	Кв 4 комната 1	35,94
4	Кв 5 комната 2	24,51
5	Кв 4 комната 2	24,37
6	Кв 3 комната 1	44,89
7	Кв 3 комната 2	22,59
8	Кв 2 комната 2	24,36
9	Кв 2 комната 1	35,94
10	Кв 2 комната 1	35,94
11	Кв 1 комната 1	35,94
12	Кв 1 комната 2	24,50
14	Кв 5 комната 1	35,94
15	Фойе	99,81

607302 - «Строительная инженерия»					
Шестидесятиэтажный жилой комплекс с облицовкой из экологичных материалов в г.Павлодар					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил:	Ахмадиев Б	2			11.06
Зав. каф.	Ахметов Д А				11.06
Руководитель:	Алтигенбаев У				11.06
Норм. контр.	Тенгезбаев Н				11.06
Контр. кач.	Козакова Н С				11.06
				Архитектурная аналитическая часть	
				Стандия	Лист
				ДП	3
				План типового этажа, Экспликация	
				Sarbayev University	

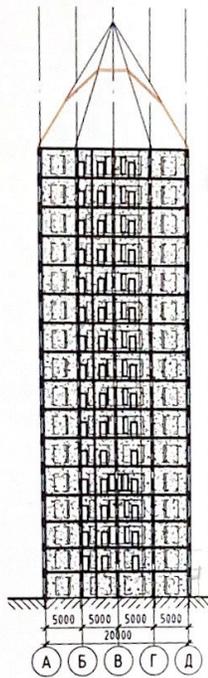
Узел 1



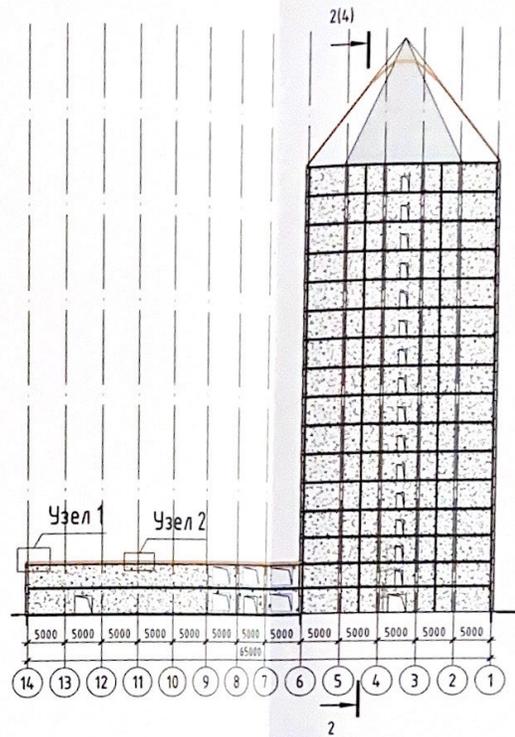
Узел 2



Разрез 1

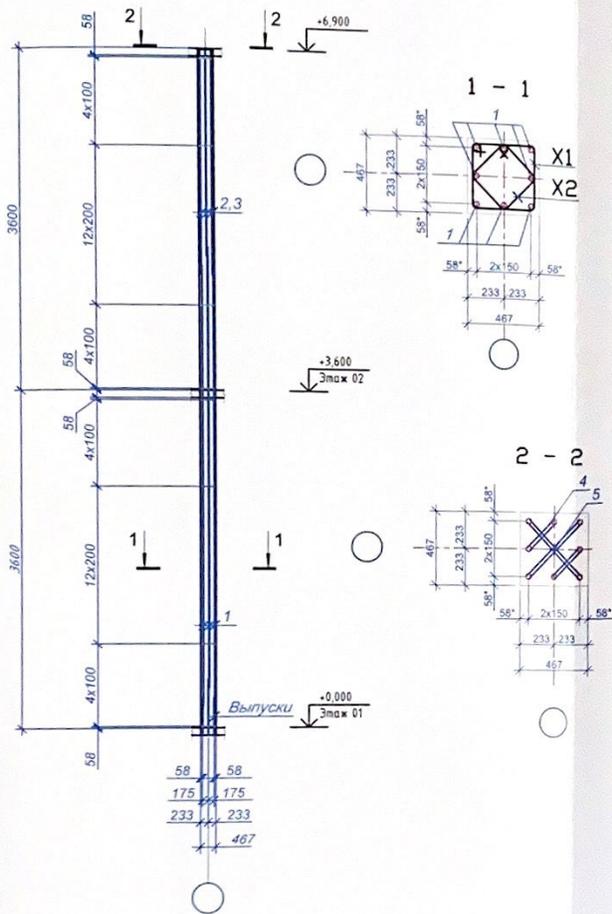


Разрез 2



						607302 - «Строительная инженерия»			
						Шестидесятиэтажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г.Павлодар			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Архитектурная аналитическая часть	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Ахмадиев Б				11.09		ДП	4	
Заб.каф.	Ахметов Д. А.				11.09				
Руководитель	Алмигенев У.				11.09				
Норм. контр.	Тенгебаев Н.				11.09				
Контр. кач.	Козакова Н. Б.				11.09	Разрезы	Satbayev University		

### Колонна монолитная Км1



### Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Прим.
1	СТ РК 1704	Ø22 S500 L=11700	8	#####	#####
2	СТ РК 1704	Ø22 S500 L=5910	4	#####	#####
3	СТ РК 1704	Ø22 S500 L=5410	4	#####	#####
4*	СТ РК 1704	Ø20 S500 L=680	2	####	###
5*	СТ РК 1704	Ø20 S500 L=950	2	####	###
X1*	СТ РК 1704	Ø8 S240 L=1960	53	#####	#####
X2*	СТ РК 1704	Ø8 S240 L=1480	53	#####	#####

### Ведомость деталей

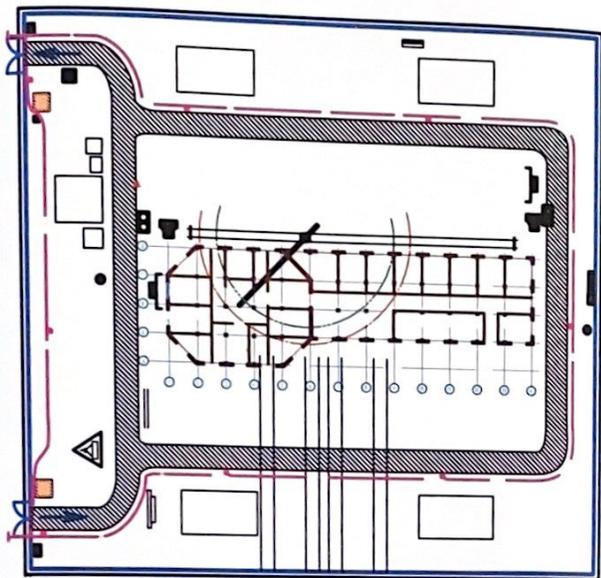
Поз.	Эскиз
4	
5	
X1	
X2	

607302 - «Строительная инженерия»					
Шестнадцатиэтажный жилой комплекс с облицовкой из экологичных материалов в г. Павлодар					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№бэк	Проф.	Дата
Выполнил:	Ахмадиев Б.	17	2		17.02
Заб.каф.	Ахметов Д. А.	17	2		17.02
Руководитель:	Алмигенов У.	17	2		17.02
Нарч. контр.	Тенгебаев Н.	17	2		17.02
Контр. кач.	Козжабаев Н. Б.	17	2		17.02
Архитектурная аналитическая часть			Стандия	Лист	Листов
Армирование колонны Км1			ДП	5	9
					Satbayev University





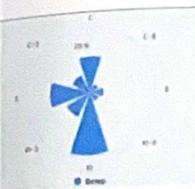
Стройгенплан



ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- на территории стройплощадки установить щит с первичными средствами пожаротушения;
- у въездов на стройплощадку должны устанавливаться (вывешиваться) планы пожарной защиты с нанесенным строящимся зданием, въездами, подъездами, местонахождением водопосточников, средств пожаротушения и связи.
- подъезд пожарных машин осуществляется по постоянным дорогам территории.

Роза ветров



УСЛОВНЫЕ СООБРАЖЕНИЯ

	Контур строящегося здания		Мойка для колес автотранспорта
	Строительные служебные здания без выносов		Канализация для сбора бытового мусора
	Проектная дорожка и место установки автотранспорта		Плантаторы
	Места для хранения бытового мусора		Вентилятор
	Котловый зал, котельная, электростанция		Выезд
	Место хранения строительных материалов		Выездной проезд с ограниченной скоростью и разворотом
	Места размещения контейнеров для мусора		Плантаторы
	Зона противопожарной и рабочей зоны		Стеклопакеты
	Зона хранения строительных материалов		Пожарный пост
	Зона хранения строительных материалов		Ворота
	Зона хранения строительных материалов		Проектор
	Сеть временного водоснабжения		Котельная
	Помещения санитарно-бытового и административного назначения		Помещение складирования

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Стройгенплан разработан на строительство жилого комплекса в городе Павлодар.
2. Места подключения временных сетей водопровода и электроснабжения к действующим сетям определяются заказчиком.
3. Для наружного пожаротушения использовать пожарные гидранты.
4. При въезде на строительную площадку установить информационный щит. Скорость движения автотранспорта по площадке - 5 км/ч.
5. На строительной площадке установить знаки по ГОСТу, обеспечивающие безопасное движение людей и транспорта. Предупредительные знаки должны быть хорошо видны в любое время суток.
6. Все работы производить в строгом соответствии с проектом производства работ, выполненного специализированной организацией.

607302 - «Строительная инженерия»					
Шестнадцатиэтажный жилой комплекс с облицовкой из экологических материалов в г. Павлодар					
Изм.	Кол.лрч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнитель	Ахмадиев Б.	11	11	11	11
Заб.каф.	Ахметов Д. А.	11	11	11	11
Руководитель	Алмигенов У.	11	11	11	11
Мониторинг	Тенгебаев Н.	11	11	11	11
Контр.кач.	Козыкова Н. В.	11	11	11	11
Стройгенплан			Satbayev University		

