

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абзалиева Фируза Мейрамовна, Данияров Айдын Маратулы, Оксукпаев Асимхан Сайлауович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Аэропорт для города Алматы »

Научный руководитель: Надежда Козюкова

Коэффициент Подобия 1: 8.5

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 16

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

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Абзалиевой Ф.М., Даниярова А.М., Оксукпаева А.С.
(Ф.И.О. обучающегося)

Специальность 5B072900-Строительство
(шифр и наименование специальности)

На тему: «Проектирование казахского национального музея в г. Нур-Султан»

Выполнено:

а) графическая часть на 14 листах
б) пояснительная записка на 63 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

1. В графической части отсутствуют наименования чертежей с простановкой масштабов
2. На листе, отображающем диафрагмы жесткости приведен тип Джм 1.1, а в спецификации на Джм 1.1-Джм1.3
3. Имеются отдельные грамматические ошибки и неточности.

Оценка работы

Дипломный проект, выполненный в соавторстве Абзалиевой Ф.М., Данияровым А.М. и Оксукпаевым А.С. посвящен важной теме, актуальность которой очевидна, поскольку по проектам, отвечающим современным требованиям рынка строительной индустрии формируется определенный образ Казахстана в мире.

Особенность данного материала в том, что один проект выполнялся тремя дипломниками, указанное обстоятельство позволяет признать целесообразным особую структуру дипломной работы, отличающуюся от содержаний традиционных проектов, выполняемых одним автором.

Дипломный проект написан на основе действующего законодательства и нормативных документов, действующих на территории РК.

Работа оформлена в соответствии с установленными требованиями, содержит аналитические таблицы и рисунки, повышающие наглядность текстового материала. Содержание рецензируемого материала говорит о том, что авторы умеют работать со специальной литературой, способны конкретизировать и формализовать поставленную задачу и решить ее практически. Тема выпускной квалификационной работы раскрыта достаточно глубоко и полно. Цель и задачи работы достигнуты.

Выпускная работа соответствует заявленным требованиям, а ее претенденты Абзалиева Ф.М., Данияров А.М. и Оксукпаев А.С. заслуживают оценки «А+95», каждый из них достоин присвоения академической степени бакалавр техники и технологии по специальности 5B072900 - «Строительство».

Рецензент

Ассоц.профессор МОК (КазГАСА), к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

« » 2022г.

Аубакирова Б.М.

Аубакирова Б.М.
(подпись)

Подпись Аубакирова Б.М.
завещаю
HR департамент
« » 20

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абзалиева Фируза Мейрамовна, Данияров Айдын Маратулы, Оксукпаев Асимхан Сайлауович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Аэропорт для города Алматы »

Научный руководитель: Надежда Козюкова

Коэффициент Подобия 1: 8.5

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 16

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

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на Дипломный проект
Абзалиевой Ферузы Мейрамовны
Даниярова Айдына Маратулы
Оксукпаева Асимхана Сайлауовича
5B072900 – Строительство, 6B07302 – Строительная инженерия
(шифр и наименование специальности)

Тема: «Казахский национальный музей в городе Нур-Султан»

Студенты **Абзалиева Феруза Мейрамовна, Данияров Айдын Маратулы, Оксукпаев Асимхан Сайлауович** за время выполнения дипломного проекта показали хорошую подготовленность, профессиональную эрудицию и грамотность, полностью самостоятельно разработали проект, начиная от архитектурной идеи до принятых конструктивных решений.

За период обучения студенты участвовали в конференциях, олимпиадах, имеют высокие баллы по успеваемости, студент **Данияров Айдын Маратулы** дважды обучался по академической мобильности.

В дипломной работе были разработаны **архитектурно-аналитический, расчетно-конструктивный, организационно - технологический и экономический** разделы.

Архитектурно – аналитический раздел выполнен с помощью программы Revit. **Расчетно – конструктивный** раздел выполнен с использованием программ ЛИРА-САПР (аналитическая часть) и Revit (графическая часть). **Сметный** раздел рассчитан в программе ABC смета.

Все разделы выполнены на высоком уровне с использованием автоматизированных программных комплексов, полностью соответствуют требованиям дипломного проекта.

Проведен аналитический обзор расчетной схемы зданий, приняты не стандартные конструктивные решение, были использованы СН РК, СП РК, СТ ISO РК, НТД РК, Еврокодов РК и ЕНиР РК-2020, новая техника.

На основании вышеизложенного, **считаю**, что работа выполнена самостоятельно и оцениваю работу на **98 баллов**.

Научный руководитель
м. т. н, сеньор-лектор
кафедры СиСМ



Козюкова Н.В.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
к.т.н., ассоц. профессор

 Наширалиев Ж.Т.

« 08 » 06 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Казахский национальный музей в городе Нур-Султан»

5B072900 – Строительство

6B07302 – Строительная инженерия

Выполнили

Оксукпаев А.С., Данияров А.М., Абзалиева Ф.М.

Рецензент

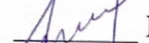
к.т.н. КазГАСА

 Аубакирова Б.М.

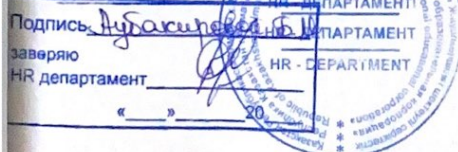
« 08 » 06 2022 г.

Научный руководитель

м.т.н., лектор

 Козюкова Н.В.

« 08 » 06 2022 г.



Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

Оксукпаев Асимхан Сайлауович, Данияров Асимхан Маратулы,
Абзалиева Фируза Мейрамовна

«Казахский национальный музей в городе Нур-Султан»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

5В072900 – Строительство

6В07302 – Строительная инженерия

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

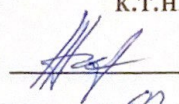
Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

5B072900 – Строительство
6B07302 – Строительная инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
к.т.н., ассоц. профессор

 Наширалиев Ж.Т.
«03» 01 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающимся: Оксукпаева Асимхана Сайлауовича, Даниярова Айдына
Маратулы, Абзалиевой Фирузы Мейрамовны

Тема: «Казахский национальный музей в городе Нур-Султан»

Утверждена приказом Ректора Университета №489 – П/Ө от «24» 12. 2021 г.

Срок сдачи законченной работы «__» ____ 2022 г.

Исходные данные к дипломному проекту: : район строительства г.Нур-Султан,
конструктивные схемы здания – рамно-связевая схема, конструкции выполнены
из монолитного железобетона.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) архитектурно-аналитический раздел
- б) расчетно-конструктивный раздел
- в) организационно-технологический раздел
- г) экономический раздел
- д) безопасность жизнедеятельности и охрана труда

Перечень графического материала: Фасад, планы типовых этажей, разрезы 1-1
и 2-2, КЖ колонны, плиты перекрытия, диафрагмы жесткости, ригеля, фермы,
основания, спецификации, Техкарты земляных и опалубочных работ, работ по
монтажу паркетного пола, календарный план, стройгенплан

Рекомендуемая основная литература:

1 Сурашов Н.Т., Гудович М.И. Машины и оборудование предприятий отрасли
строительной индустрии. Учебник. — Алматы, 2014. — 245 с. — ISBN 978-601-
7529-10-9.

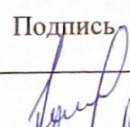
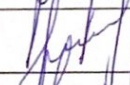
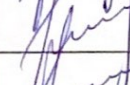
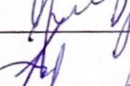
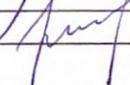
ГРАФИК

Подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Архитектурно-аналитический	02.02.2022г.-28.02.2022г.	
Расчетно-конструктивный	21.02.2022г.-18.03.2022г.	
Организационно-технологический	14.03.2022г.-15.04.2022г.	
Допуск к защите	14.04.2022г.-16.04.2022г.	
Экономический	11.04.2022г.-18.02.2022г.	
Предзащита	18.04.2022г.-22.04.2022г.	
Антиплагиат, нормоконтроль	19.04.2022г.-25.04.2022г.	
Контроль качества	22.04.2022г.-29.04.2022г.	
Защита	02.05.2022г.-14.05.2022г.	

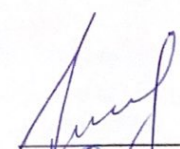
Подписи

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

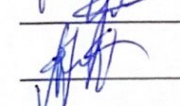
Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	м.т.н., лектор Козюкова Н.В.		
Расчетно-конструктивный	м.т.н., лектор Козюкова Н.В.		
Организационно-технологический	м.т.н., лектор Козюкова Н.В.		
Экономический раздел	м.т.н., лектор Козюкова Н.В.		
Нормоконтролер	м.т.н., ассистент Ергеш Т.А.	9.06.22	
Контроль качества			

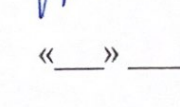
Научный руководитель

Задание приняли к исполнению обучающиеся

 Козюкова Н.В.

 Оксукпаев А.С.,

 Данияров А.М.,

 Абзалиева Ф.М.

Дата

«___» _____ 2022 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

Оксукпаев Асимхан Сайлауович, Данияров Асимхан Маратулы,
Абзалиева Фируза Мейрамовна

«Казахский национальный музей в городе Нур-Султан»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

5B072900 – Строительство
6B07302 – Строительная инженерия

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
к.т.н., ассоц. профессор

_____ Наширалиев Ж.Т.

«_____» _____ 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Казахский национальный музей в городе Нур-Султан»

5B072900 – Строительство

6B07302 – Строительная инженерия

Выполнили

Оксукпаев А.С., Данияров А.М., Абзалиева Ф.М.

Рецензент

к.т.н. КазГАСА

_____ Аубакирова Б.М.

«_____» _____ 2022 г.

Научный руководитель

м.т.н., лектор

_____ Козюкова Н.В.

«_____» _____ 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

5B072900 – Строительство
6B07302 – Строительная инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
к.т.н., ассоц. профессор

_____ Наширалиев Ж.Т.

« ____ » _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающимся: Оксукпаева Асимхана Сайлауовича, Даниярова Айдына
Маратулы, Абзалиевой Фирузы Мейрамовны

Тема: «Казахский национальный музей в городе Нур-Султан»

Утверждена *приказом Ректора Университета №489 – П/Θ* от «24» 12. 2021 г.

Срок сдачи законченной работы « ____ » _____ 2022 г.

Исходные данные к дипломному проекту: : район строительства г.Нур-Султан,
конструктивные схемы здания – рамно-связевая схема, конструкции выполнены
из монолитного железобетона.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) архитектурно-аналитический раздел
- б) расчетно-конструктивный раздел
- в) организационно-технологический раздел
- г) экономический раздел
- д) безопасность жизнедеятельности и охрана труда

Перечень графического материала: Фасад, планы типовых этажей, разрезы 1-1
и 2-2, КЖ колонны, плиты перекрытия, диафрагмы жесткости, ригеля, фермы,
основания, спецификации, Техкарты земляных и опалубочных работ, работ по
монтажу паркетного пола, календарный план, стройгенплан

Рекомендуемая основная литература:

1 Сурашов Н.Т., Гудович М.И. Машины и оборудование предприятий отрасли
строительной индустрии. Учебник. — Алматы, 2014. — 245 с. — ISBN 978–601–
7529–10–9.

ГРАФИК

Подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Архитектурно-аналитический	02.02.2022г.-28.02.2022г.	
Расчетно-конструктивный	21.02.2022г.-18.03.2022г.	
Организационно-технологический	14.03.2022г.-15.04.2022г.	
Допуск к защите	14.04.2022г.-16.04.2022г.	
Экономический	11.04.2022г.-18.02.2022г.	
Предзащита	18.04.2022г.-22.04.2022г.	
Антиплагиат, нормоконтроль	19.04.2022г.-25.04.2022г.	
Контроль качества	22.04.2022г.-29.04.2022г.	
Защита	02.05.2022г.-14.05.2022г.	

Подписи

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

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	м.т.н., лектор Козюкова Н.В.		
Расчетно-конструктивный	м.т.н., лектор Козюкова Н.В.		
Организационно-технологический	м.т.н., лектор Козюкова Н.В.		
Экономический раздел	м.т.н., лектор Козюкова Н.В.		
Нормоконтролер	м.т.н., ассистент Ергеш Т.А.		
Контроль качества			

Научный руководитель _____ Козюкова Н.В.

Задание приняли к исполнению обучающиеся _____ Оксукпаев А.С.,
 _____ Данияров А.М.,
 _____ Абзалиева Ф.М.

Дата «__» _____ 2022 г.

АНДАТПА

Осы дипломдық жобаның тақырыбы "Нур-Султан қаласындағы Қазақ ұлттық мұражайы" 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.

Жобалау кезінде бағдарламалар қолданылды:

- AutoCAD 2019;
- Revit 2020;
- Смета РК;
- Лири-САПР 2016.
- Microsoft Project

АННОТАЦИЯ

Тема данной дипломной работы – «Казахский национальный музей в городе Нур-Султан». 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.

При проектировании были использованы программы:

- AutoCAD 2019;
- Revit 2020;
- Смета РК;
- Лири-САПР 2016.
- Microsoft Project

ANNOTATION

The topic of this thesis is "Kazakh national museum in Nur-Sultan". 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.

Programs were used in the design process:

- AutoCAD 2019;
- Revit 2022;
- Смета РК;
- Лири-САПР 2016.
- Microsoft Project

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Архитектурно-аналитический раздел	9
1.1 Район строительства и климатические условия	9
1.2 Архитектурные решения здания	9
1.3 Техничко-экономические показатели	11
1.4 Инженерно-геологических условий строительства	12
1.5 Теплотехнический расчет	12
2 Инженерный раздел	14
2.1 Выбранные инженерные системы здания	14
3 Аналитический раздел	15
3.1 Объемно-планировочные решений	15
3.2 Предварительная конструктивная схема	15
3.3 Расчет вариантов фундамента и глубины заложения	16
3.4 Предварительные размеры и сечения элементов конструкций, а также материалов	17
3.5 Предварительная схема каркаса	18
4 Расчетно-конструктивный раздел	20
4.1 Расчетная схема	20
4.2 Сбор нагрузок	21
4.3 Комбинации воздействий для разных расчетных ситуаций согласно	22
4.4 Моделирование грунтового основания	34
4.5 Проверка полученных результатов расчетов, согласно требованиям	с39
5 Конструктивный раздел	48
5.1 Ручной расчет элементов каркаса	48
5.1.1 Расчет свай	48
5.1.2 Расчет кессонных плит	48
5.1.3 Расчет монолитной колонны	48
5.1.4 Расчет монолитного ригеля	48
5.1.5 Расчет монолитной плиты перекрытия	49
5.1.6 Расчет элемента каркаса металлических конструкций	49
6 Организационно-технологический раздел	50
6.1 Объемы работ на возведение всего здания	50
6.2 Указания по земляным работам	50
6.3 Указания по устройству опалубочных, арматурных и бетонных работ	52
6.4 Указания по устройству надземных работ	53
6.5 Расчет калькуляций трудовых затрат и заработных плат	53
6.6 Расчет способа транспортировки, подачи, укладки и уплотнения	55

7 Организационный подраздел	57
7.1 Расчет и проектирование строительного генерального плана	57
7.2 Расчет электрического снабжения	57
7.3 Расчет освещения строительной площадки	57
7.4 Расчёт потребности площадки во временных зданиях и площадках	58
складирования	
7.5 Расчёт потребности в площадках складирования	58
7.6 Расчёт расхода воды на производственные, хозяйственные нужды и	59
пожаротушение	
7.7 Расчет временного водопровода	59
7.8 Потребности площадки во временном теплоснабжении	60
7.9 Расчёт расхода сжатого воздуха на производственные нужды	60
7.10 Организация движения автотранспорта в условиях строительной	61
площадки	
7.11 Привязка монтажных кранов и определение опасных зон работ	61
7.12 Календарный план производства работ	62
7.13 Охрана труда и техника безопасности на строительной площадке	62
8 Экономический раздел	63
8.1 Разработка локальной сметы	63
8.2 Разработка объектной сметы	63
8.3 Разработка сметного расчета стоимости строительства	6
8.4 Разработка ресурсной сметы	64
8.5 Расчет технико-экономических показателей	64
Заключение	66
Список используемой литературы	67
Приложение А	68
Приложение Б	69
Приложение В	97
Приложение Г	100

ВВЕДЕНИЕ

Казахстан активно раскрывается в мировой культуре. Прежде всего благодаря развитию в области науки, спорта, образования, искусства и культуры. Именно по достижениям в данных областях формируется определенный образ Казахстана в мире. Основным рычагом воздействия на продвижения страны является молодое поколение. Поднятия духовных и моральных ценностей молодежи становится стратегической государственной задачей.

Основной целью создания музея, имеет культурно-художественную роль в качестве общественно-просветительского комплекса, сориентированного на сохранение древней культуры народов, проживающих на территории Казахстана и укрепление духа народа; - неординарная форма здания музея с максимальным использованием экологических и энергосберегающих технологий; - органическая связь с окружающим ландшафтом и постройками уже сформированными к настоящему времени или предполагаемыми в ближайшей перспективе.

Принимая во внимание вышеизложенное, в основу объемно-пространственной композиции здания Казахского Национального Музея заложена идея объединения 4 треугольных граней с высеченными на них композициями, связанные с ковроткачеством и космогоническими мотивами орнаментов, использовавшиеся в ковроткачестве, смысл, которых содержат дух, помыслы, тайны и историческую информацию народов, проживающих на территории Казахстана. Ковры во все времена считались главным украшением жилища. А узоры в свою очередь имели космогонические мотивы, пожалуй, самые древние, возникшие путем слияния культур древних племен и народов.

Работа выполнена по действующим строительным стандартам и нормам Республики Казахстан. Процесс строительства выполнен в соответствии с противопожарными, санитарно-техническими, экологическими требованиями.

Данная концепция имеет не типовую конструктивную схему. Для ее реализации были приняты определенные решения. Все описание представлено в 8 разделах и охватывает все аспекты проектирования и строительства музея.

1 Архитектурно-аналитический раздел

1.1 Район строительства и климатические условия

Место строительства: Нурсултан

Адрес: проспект Туран, Есильский район

Маршруты: Автобус, ЛРТ (через дорогу)

Рядом: Университет Н.А. Назарбаева, Экспо, Спортивные комплексы, ледовая арена



Рисунок 1.1 – Местонахождение зоны строительства

1.2 Природно- климатические условия и район строительства

Климат в городе Нур-Султан относится к резко-континентальному. Самым теплым месяцем является июль со средней температурой $20,9^{\circ}\text{C}$, а самым холодным месяцем является февраль со средней температурой $-14,0^{\circ}\text{C}$. Ветер в столице преимущественно направлен на юго-запад, также преобладают южные, западные и северные направления. Средняя скорость ветра в зимний период составляет 5 м/с и относится к III ветровому району по давлению ветра.

Таблица 1.1 – Средняя месячная температура в городе Нур-Султан

Месяц	Температура
Январь	-15,1
Февраль	-14,8
Март	-7,7
Апрель	5,4
Май	13,8
Июнь	19,3
Июль	20,7
Август	18,3
Сентябрь	12,4
Октябрь	4,1
Ноябрь	-5,5
Декабрь	-12,1
Год	3,2

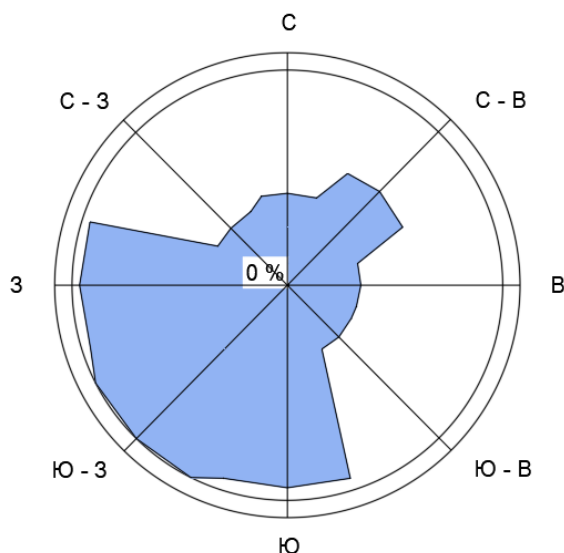


Рисунок 1.2 – Повторяемость направления ветра в городе Нур-Султан

Основная информация по климатологии в городе Нур-Султан, согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»:

III-В климатический подрайон.

Глубина промерзания – 205 см.

Средняя глубина проникновения в почву составляет 234 см

1.3 Архитектурные решения здания

При выборе места строительства здания ключевым фактором являлась доступность для всех транспортных средств. Преимуществами данной локации является большой простор для ландшафта вокруг здания и органичная связь с окружающим ландшафтом, как существующими постройками, так и с проектами запланированными в ближайшей перспективе.

При создании генерального плана участка были приняты во внимание нормативы при проектировании ландшафта общественного здания согласно. Планировка составлена функционально с максимальным использованием территории, учитывая потребности людей с неограниченными возможностями и людей с инвалидностью.

8-и этажный музей располагается в южной части города. Въезд осуществляется с двух сторон – южной и юго-восточной. Парковочные места располагаются с данных сторон по периметру, так как основную часть занимает площадь прогулочного парка. По территории парка предусмотрены детские площадки, прогулочные тропинки, небольшие озеленение и скамейки

1.4 Инженерно – геологические условия строительство

Геологический разрез на местности строительства состоит из мягко и туго пластичного суглинка, мелкого и среднего песка и из полутвердой глины. В зоне города Нур-Султан преобладает высокий уровень грунтовых вод на глубине 2м, а глубина промерзания грунта составляет 1,85 м. Подробно описано в приложении Б.

УГВ – 5м

Таблица 1.2 – Характеристики грунта

№	Наименование грунта	Природная влажность (доли)	Показатель текучести		Коэфф. пористости	Модуль деформации (т/м ²)	Коэфф. Пуассона	Уд.вес грунта (т/м ³)
1	Суглинок мягкопластичный	0.05	0.20		0.70	1000.000	0.300	1.800
2	Песок мелкий	0.25		W	0.54	1800.000	0.300	1.750
3	Суглинок тугопластичный	0.26	1.10	W	0.72	2000.000	0.300	1.820
4	Песок средний	0.17	0.26		0.68	1800.000	0.350	1.870
5	Глина полутвёрдая	0.02	0.15		0.80	2200.000	0.420	1.920

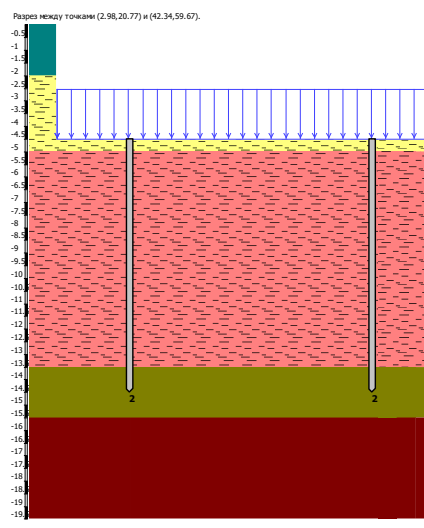


Рисунок 1.3 – Геологический разрез из системы «Грунт» ЛИРА-САПР

1.5 Теплотехнический расчет наружной стены

Для наружных стен было выбрано витражное остекление из двухкамерного

низкоэмиссионного стеклопакета – с мягким напылением серебра. Общая толщина витражной стены составляет 32мм, где 4мм толщина самого стекла.

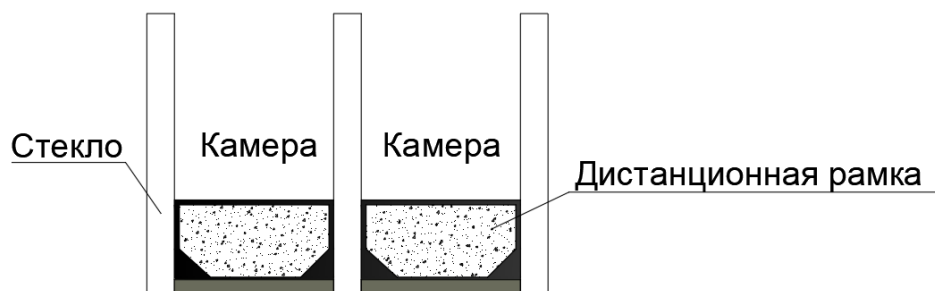


Рисунок 1.4 – Витражные стены модель «Optitherm S3 Pilkington 4(LGC)-16-4M1-14-(S3)4» в разрезе

Для определения теплотехнического расчета с климатическими условиями города Нур-Султана.

Витражные стены фирмы “Optitherm S3 Pilkington” модели – 4(LGC)-16-4M1-14-(S3)4 предоставили результаты испытаний в лаборатории, его термическое сопротивление составляет $R=1,45 \text{ (м}^2 \text{ С)/Вт}$.

Теплотехнический расчет проводится с использованием исходных данных согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СП РК 2.04-107-2013, EN 673-2016 «Стекло и изделия из него» смотреть в приложения А.

2 Инженерный раздел

2.1 Выбранные инженерные системы здания

Инженерные коммуникации проектируемого музея основываются на технологических решениях, безопасности и надежности с использованием второстепенной энергии – ветровая энергия, гидроэнергия. Для организации соответствующего микроклимата в здании необходимо создать целостную систему работы всех процессов жизнедеятельности. К данным инженерным системам входят: отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации, пожарные коммуникации, электрическая проводка, освещение, энергоснабжение возобновляемых энергий и пассажирских, грузовых лифтов.

Согласно требованиям СП РК 2.04.103.2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений», принята 3-ая категория молниезащиты, СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» принята II степень огнестойкости здания

3 Аналитический раздел

3.1 Объемно-планировочные решений

Архитектурно-планировочные решения были приняты согласно нормативам. Здание музея предусматривает 8 этажей, из которых 2 этажа предназначены полностью для сотрудников музея, а остальные 6 этажей запланированы под общественное использование. На отметке ниже 0.00 здания предусмотрен паркинг, где расположены складские помещения. Над 8м этажом предусмотрена терраса с небольшим ботаническим садом.

Технические показатели:

Высота подвального этажа принята 4,5 м; общественных этажей – 3 м.

Этажность -8 этажей

Площадь жилого здания 9360,30 м²

3.2 Предварительная конструктивная схема

4 version 3d

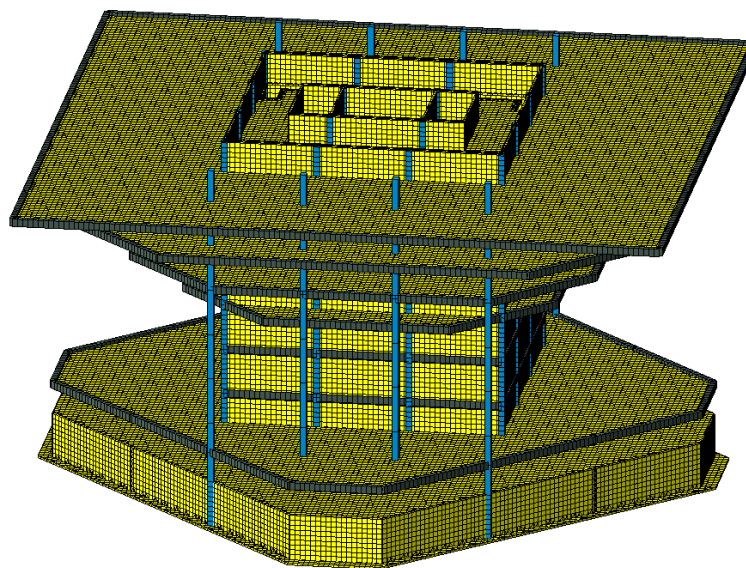


Рисунок 3.1 – Предварительная расчётная схема

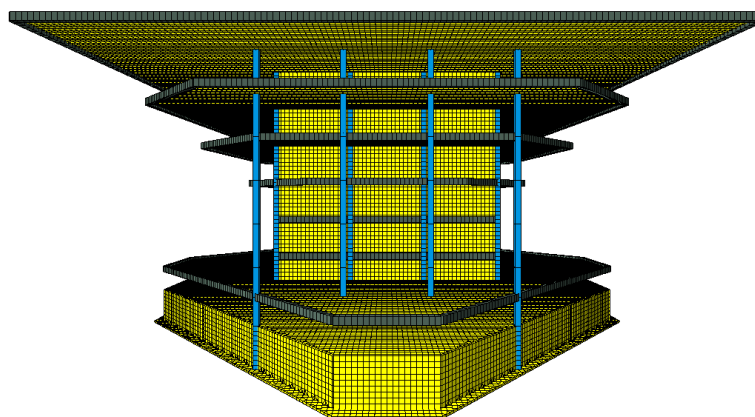


Рисунок 3.2 – Предварительная расчётная схема (перспектива)

3.3 Расчет вариантов фундамента и глубины заложения

Для элементов были выбраны предварительные жесткости, сечения, модуль упругости бетона: толщина фундаментной плиты принята исходя из произведения:

Для плиты перекрытия, с опиранием на ригели по периметри, толщина принимается из соотношения:

$$\frac{l}{45} = \frac{9000}{45} = 200\text{мм}$$

где l – пролет, мм

Толщина стен была принята минимально возможной, равной 20см

Сечение колонн 40смх40см

Сечение ригелей:

$$h = \left(\frac{l}{10} \dots \frac{l}{15} \right) = \frac{9000}{15} = 600\text{мм}$$

Для удобства конструирования, ширина ригеля была принята из условия:

$$b = b_k - (5 \dots 10\text{см}) = 400 - 100 = 300\text{мм}$$

где b_k – ширина колонны

Профиль для двутавра со швелером был принят предварительно исходя из калькуляций для курсовой работе по предмету CIV1332 «Металлические конструкции II»

3.4 Предварительные размеры и сечения элементов конструкций, а также материалов

Таблица 3.1 – Предварительных жесткостей элементов

Тип ж-ти	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Брус 40х40	Ro=2.5,E=3.06e+006,GF=0
		B=40,H=40
2	Пластина Н 20	E=3.06e+006,V=0.2,H=20,Ro=2.5
3	Пластина Н 25	E=3.06e+006,V=0.2,H=25,Ro=2.5
4	Пластина Н 70	E=3.06e+006,V=0.2,H=70,Ro=2.5
5	Брус 45 X 75	Ro=2.5,E=3.06e+006,GF=0
		B=45,H=75
6	Брус 30 X 60	Ro=2.5,E=3.06e+006,GF=0
		B=30,H=60
7	Двутавр со швеллером	q=0.0289899
		EF=77638,EIy=3.58e+003
		EIz=447,GIk=0.502
		Y1=5.76,Y2=5.76,Z1=25,Z2=12.4,RU_Y=0,RU_Z=0

Далее, исходя из результатов расчёта в программном комплексе ЛИРА САПР, учитывая мозаику перемещений, результаты проверок на прогибы и перекосы этажей, было принято решение изменить жесткости несущих элементов на следующие:

Также для экономии средств, вместо повышения несущей способности плит перекрытия за счёт большей толщины, было отдано предпочтение кессонным плитам, с толщиной плиты 50см, и сечением ригелей 45смх75см и 30смх60см

Для уменьшения перемещений по оси Z на верхних отметках здания, были использованы металлические фермы, профиля приведены выше в таблице 2.

Модуль упругости бетона назался исходя из значения E_{cm} соответствующего класса бетона, деленного на коэффициент свободного падения $g=9.81\text{м/с}^2$. Согласно СН РК EN 1992-1-1:2004/2011: «Проектирование железобетонных конструкций», по таблице 3.1, для бетона C20/25, значение $E_{cm} = 30\text{ГПа}$

$$E = \frac{E_{cm}}{g} = \frac{30000000000}{9.81} = 305810 \approx 306000\text{Па}$$

Таблица 3.2 – Окончательные жесткости

Тип ж-ти	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Двутавр со швеллером	$q=0.116545$
		$EF=311941, EI_y=1.51e+004$
		$EI_z=5.03e+003, GI_k=6.22$
		$Y1=10.7, Y2=10.7, Z1=17.4, Z2=13.1, RU_Y=0, RU_Z=0$
2	Брус 60 X 60	$Ro=2.5, E=3.06e+006, GF=0$
		$B=60, H=60$
3	Пластина Н 50	$E=3.06e+006, V=0.2, H=50, Ro=2.5$
4	Пластина Н 25	$E=3.06e+006, V=0.2, H=25, Ro=2.5$
5	Пластина Н 70	$E=3.06e+006, V=0.2, H=70, Ro=2.5$
6	Брус 45 X 75	$Ro=2.5, E=3.06e+006, GF=0$
		$B=45, H=75$
7	Брус 30 X 60	$Ro=2.5, E=3.06e+006, GF=0$
		$B=30, H=60$
8	Профиль "Молодечно" 300 х 9	$q=0.0793$
		$EF=212162, EI_y=3e+003$
		$EI_z=3e+003, GI_k=1.8e+003$
		$Y1=9.44, Y2=9.44, Z1=9.44, Z2=9.44, RU_Y=0, RU_Z=0$
9	Два швеллера 40П	$q=0.09652$
		$EF=258376, EI_y=6.41e+003$
		$EI_z=645, GI_k=4.23$
		$Y1=2.08, Y2=2.08, Z1=12.4, Z2=12.4, RU_Y=0, RU_Z=0$

3.5 Предварительная схема каркаса

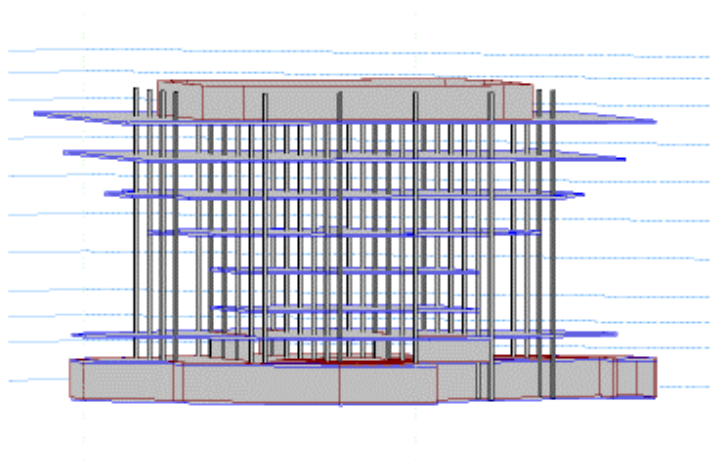


Рисунок 3.3 – Предварительная схема каркаса(перспектива)

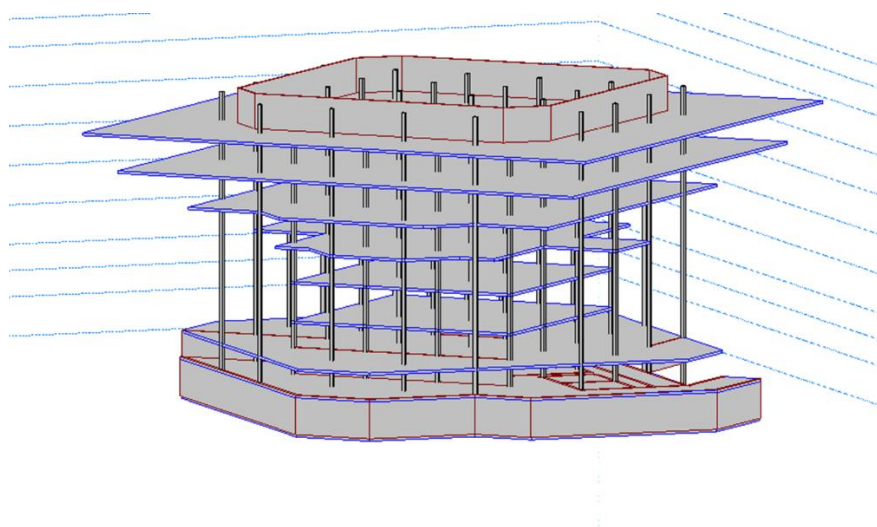


Рисунок 3.4 – Предварительная схема каркаса

4 Расчетно-конструктивный раздел

4.1 Расчетная схема

Расчётная схема составлена в программном комплексе LIRA SAPR. Учитывая конструктивную схему несущих конструкций и объемно – планировочные решения, модель расчётной схемы была конвертирована с Revit, а также сформирована изначально в LIRA SAPR. После сравнения двух версий, было принято решение в пользу второго варианта, так при конвертации с Revit, наблюдалась потеря в аналитической части схемы, проемы и узлы не соответствовали изначальным решениям.

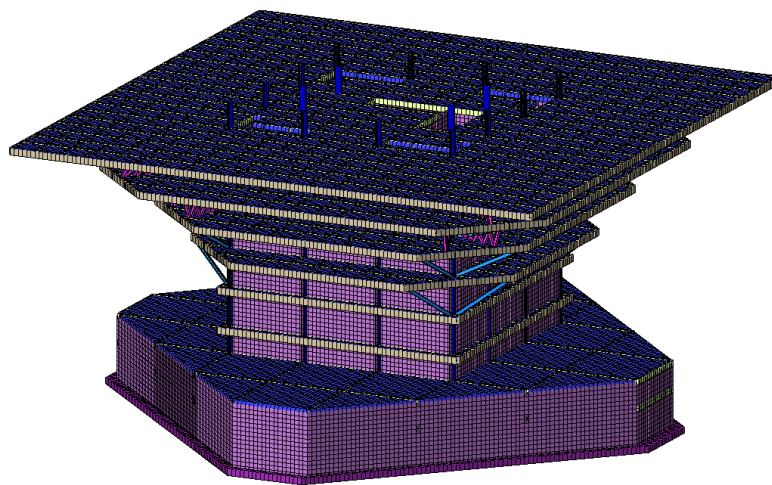


Рисунок 4.1 – Окончательная расчётная схема

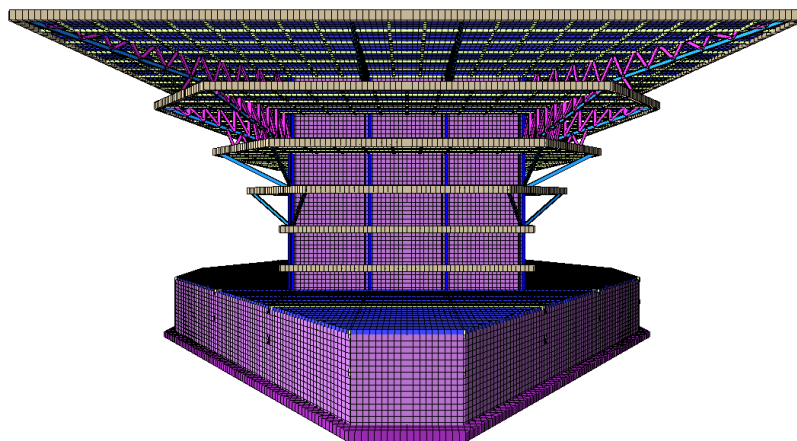


Рисунок 4.2 – Окончательная расчётная схема (перспектива)

Подробные расчёты 6 конструктивных элементов, со значениями внутренних усилий и принятым армированием, приведены в Приложении Б

4.2 Сбор нагрузок

Таблица 4.1 – Сбор нагрузок на подвал

№	Материал	Толщина слоя(δ), м	Плотность(ρ), т/м ³	Характеристическая нагрузка, ($\delta \cdot \rho$) т/м ²
1	цементно-песчанная стяжка	0.05	1.8	0.09
2	теплоизоляция	0.010	0.4	0.004
3	гидроизоляция из битума	0.010	1.4	0.014
всего				0.108

Таблица 4.2 – Сбор нагрузок на плиту покрытия

№	Материал	Толщина слоя(δ), м	Плотность(ρ), т/м ³	Характеристическая нагрузка, ($\delta \cdot \rho$) т/м ²
1	рубероид	0.01	0.5	0.005
2	цементно-песчанная стяжка	0.05	1.8	0.09
3	теплоизоляция	0.010	0.4	0.004
4	пароизоляция из полипропилена	0.003	0.00011	3.3*10-7
всего				0.099

Таблица 4.3 – Сбор нагрузок на плиту перекрытия

№	Материал	Толщина слоя(δ), м	Плотность(ρ), т/м ³	Характеристическая нагрузка, ($\delta \cdot \rho$) т/м ²
1	Керамогранит	0.005	1.4	0.007
2	цементно-песчанная стяжка	0.05	1.8	0.09
3	Звукоизоляционная мембрана «Тексаунд 70»	0.037	1.9	0.0703
Всего				0.1673

Таблица 4.4 – Сбор нагрузок на перегородки

№	Материал	Толщина слоя(δ), м	Плотность(ρ), т/м ³	Высота стены(h), м	Характеристическая нагрузка, ($\delta \cdot \rho \cdot h$) т/м
1	кирпич	0.25	1.8	4.5	2.025
2	штукатурка (х2)	0.05	1.6	4.5	0.36
всего					2.385

Согласно СН РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции», п. 6.3.1.2(8): в зависимости от собственного веса временных перегородок равномерно распределенную поверхностную нагрузку допускается устанавливать следующим образом:

$$23.85 \text{ кН/м} \geq 3 \text{ кН/м}, \text{ принимаю } q_k = 12 \text{ кН/м}^2 = 0.12 \text{ т/м}^2$$

4.3 Комбинации воздействий для разных расчетных ситуаций согласно

Временная нагрузка на перекрытие

Согласно НП к СН РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции», по таблице 6.2* для зданий категории С3: музеи, выставочные залы, принимаю временные нагрузки на перекрытия, балконы и лестницы зданий: $q_k = 5 \text{ кН/м}^2 = 0.5 \text{ т/м}^2$

Нагрузка от засыпки

$$\text{Удельный вес } \gamma = 18 \text{ кН/м}^3; \gamma'_I = 18 * 0.95 = 17 \text{ кН/м}^3$$

Согласно СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений», по таблице А.1, для мелкого песка, при коэффициенте пористости $e = 0.55$ нормативные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения, град. и модуля деформации: $C = 4$; $\varphi = 36^\circ$; $E = 38$

Условный угол плоскости обрушения: $\varepsilon = 29^\circ$

По таблице 3 прил.2 при $\delta = \varphi = 36^\circ$; $\lambda = 0.91$

Угол наклона плоскости скольжения

$$\theta_0 = 45 - \frac{\varphi}{2} = 45 - 18 = 27$$

Интенсивность горизонтального активного давления грунта от собственного веса на глубине $y=h=4.5 \text{ м}$ определяем по формуле:

$$P_T = \frac{[\gamma'_I \gamma_I h \lambda - c'_I (k_1 + k_2)] y}{h}$$

$$= \frac{[17 * 1.15 * 4.5 * 0.91 - 4 * (1.709 + 0.476)] * 4.5}{4.5} = 71.3 \text{ кПа}$$

$$= 71.3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 7 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$$

$$K_1 = 2\lambda \cdot \cos \theta_0 \cdot \frac{\cos \varepsilon}{\sin(\theta_0 + \varepsilon)} = 2 \cdot 0.91 \cdot \cos 27^\circ \cdot \frac{\cos 29^\circ}{\sin(27 + 29)}$$

$$= 2 \cdot 0.91 \cdot 0.891 \cdot \frac{0.874}{0.829} = 1.709$$

При горизонтальной поверхности засыпки $\sigma = 0$

$$K_2 = \lambda \cdot \left[\sin(\theta_0 - \varepsilon) \cdot \frac{\cos(\theta_0 + \sigma)}{\sin \theta_0} \cdot \cos(\sigma - \varepsilon) \cdot \sin(\theta_0 + \varepsilon) \right] + \operatorname{tg} \varepsilon$$

$$K_2 = 1.48 \cdot \left[\sin(27 - 29) \cdot \frac{\cos(27 + 0)}{\sin 27} \cdot \cos(0 - 29) \cdot \sin(27 + 29) \right] + \operatorname{tg} 29$$

$$K_2 = 1.48 \cdot \left[-0.035 \cdot \frac{0.891}{0.454} \cdot 0.87 \cdot 0.829 \right] + 0.55 = 0.476$$

Интенсивность горизонтального давления грунта от равномерно распределённой нагрузки определяем по формуле

$$P_q = q\gamma_l\lambda = 5 \cdot 1.2 \cdot 0.91 = 5.46 \text{ кПа} = 5.46 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 0.6 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$$

Снеговая нагрузка

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания-снег, ветер» по формуле (5.1), снеговые нагрузки на покрытия следует определять следующим образом:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.8 = 1.44 \text{ кПа} = 1.44 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 0.14 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$$

где μ_i — коэффициент формы снеговой нагрузки (см. 5.3 и Приложение Б);

C_e — коэффициент окружающей среды;

C_t — температурный коэффициент

s_k — характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт;

Коэффициент окружающей среды для обычных условий местности $C_e = 1$

Тепловой коэффициент C_t следует использовать в расчетах для снижения снеговых нагрузок на покрытия с повышенной теплопередачей ($1 \text{ Вт/м}^2\text{К}$), особенно для стеклянных кровель, в которых вследствие теплопередачи возникает таяние снега. Во всех других случаях $C_t = 1.0$.

s_k для г. Нур-Султан, относящегося к IV чрезвычайно снеговому району равен 1.8 кПа

Сейсмическая нагрузка

Согласно СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан»: если произведение значений a_g и γ_{lh} не превышает $0,08 g$, то расчеты зданий и сооружений на сейсмические воздействия допускается не выполнять, где a_g — расчетное горизонтальное ускорение на площадке строительства, γ_{lh} — коэффициент, учитывающий ответственность зданий и сооружений при определении расчетных горизонтальных сейсмических нагрузок.

Так как произведение a_g и γ_{lh} не превышает порогового значения, данный пункт соблюдать не требуется.

Ветровая нагрузка

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания», г. Астана относится к IV району по базовой скорости ветра. Базовая скорость ветра составляет 35 м/с , давление ветра 0.77 кПа

Расчёт ветровой нагрузки по оси X

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания», п. 7.2.2 [7.2.2]: для зданий с $h < b$ принимается одна полоса высотой h :

$$b = 63 \text{ м} > h = 28.5 \text{ м}$$

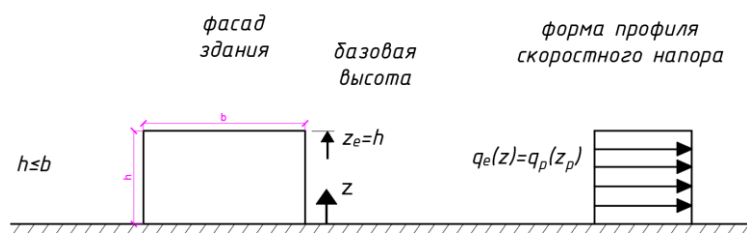


Рисунок 4.3 – Базовая высота z_e в зависимости от h и b и профиля скоростного напора

Нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия, на уровне 1 и 2 этажа расчётная полоса принимается за половину этажа (1500мм). Расчётная полоса на остальные этажи принимается 4500мм.

Таблица 4.5 – Нагрузки от ветра по оси X

D	$C_{pe} = 0.8$	$C_e(28.5) = 1.9$	$w_e(28.5) = 1.9 \cdot 770 \cdot 0.8 = 1170.4 \text{ Па} = 0.119 \text{ т/м}^2$
E	$C_{pe} = -0.5$	$C_e(28.5) = 1.9$	$w_e(28.5) = 1.9 \cdot 770 \cdot (-0.5) = -731.5 \text{ Па} = -0.075 \text{ т/м}^2$

где C_{pe} — аэродинамический коэффициент внешнего давления

C_e — коэффициент внешнего давления для вертикальных стен прямоугольных в плане зданий

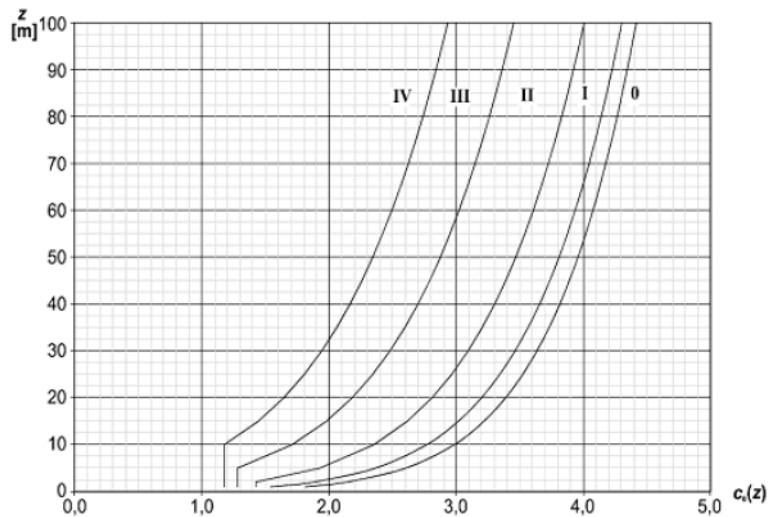


Рисунок 4.4 – C_e с учетом высота 28.5м и IV ветрового района равен 1.9

1 и 2 этажи

$$D \quad 0.119 \cdot 1.5 = 0.1785 \text{ т/м}$$

$$E \quad -0.075 \cdot 1.5 = -0.1125 \text{ т/м}$$

3-8 этажи

$$D \quad 0.119 \cdot 4.5 = 0.5355 \text{ т/м}$$

$$E \quad -0.075 \cdot 4.5 = -0.3375 \text{ т/м}$$

Расчёт ветровой нагрузки по оси Y

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания», п. 7.2.2 [7.2.2]: для зданий с $h < b$ принимается одна полоса высотой h :

$$a = 63 \text{ м} > h = 28.5 \text{ м}$$

Нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия, на уровне 1 и 2 этажа расчётная полоса принимается за половину этажа (1500мм). Расчётная полоса на остальные этажи принимается 4500мм.

Таблица 4.6 – Нагрузки от ветра по оси Y

D	$C_{pe} = 0.8$	$C_e (28.5) = \frac{1.9}{1.9}$	$w_e (28.5) = 1.9 \cdot 770 \cdot 0.8 = 1170.4 \text{ Па} = 0.119 \text{ т/м}^2$
E	$C_{pe} = -0.5$	$C_e (28.5) = \frac{1.9}{1.9}$	$w_e (28.5) = 1.9 \cdot 770 \cdot (-0.5) = -731.5 \text{ Па} = -0.075 \text{ т/м}^2$

Давление по этажам здания

1 и 2 этажи

D $0.119 \cdot 1.5 = 0.1785 \text{ т/м}$

E $-0.075 \cdot 1.5 = -0.1125 \text{ т/м}$

3-8 этажи

D $0.119 \cdot 4.5 = 0.5355 \text{ т/м}$

E $-0.075 \cdot 4.5 = -0.3375 \text{ т/м}$

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки

Формирование динамических нагрузок из стати...

Сформировать матрицу масс на основании:

☒ - загрузки (код 1)

☐ - плотности элементов (код 2)

№ динамического нагружения: 14

№ соответствующего статического нагружения: 6

Коеф. преобразования: 0.2

Сводная таблица:

№ дин...	№ ста...	Коефф.	Код
11	1	1	1
11	2	1	1
11	3	1	1
11	4	1	1
11	5	0.6	1
11	6	0.2	1
12	1	1	1
12	2	1	1
12	3	1	1
12	4	1	1
12	5	0.6	1
12	6	0.2	1
13	1	1	1
13	2	1	1
13	3	1	1
13	4	1	1
13	5	0.6	1
13	6	0.2	1
14	1	1	1
14	2	1	1
14	3	1	1
14	4	1	1
14	5	0.6	1
14	6	0.2	1

Рисунок 4.5 – Формирование динамических нагрузок

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

№ строки характеристик: 1

№ загрузки: 11

Наименование воздействия: Пульсационное (21)

Количество учитываемых форм колебаний: 10

№ соответствующего статического нагружения: 7

Матрица масс: ☐ Диагональная ☒ Согласованная

Параметры

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№.	Имя загрузки...	Тип	Параметры...	Параметры динамического воздействия
1	11	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 7 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 1 1
2	12	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 8 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 1 1
3	13	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 9 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 2 1
4	14	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 10 1...	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 2 1

Рисунок 4.6 – Задание характеристик для расчета (Пульсация 1)

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик: 2

N загрузки: 12

Наименование воздействия: Пульсационное (21)

Количество учитываемых форм колебаний: 10

N соответствующего статического нагружения: 8

Матрица масс: ☐ Диагональная ☒ Согласованная

Параметры

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№	Имя загрузки...	Тип	Параметры...	Параметры динамического воздействия
1	11	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 7 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 1 1
2	12	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 8 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 1 1
3	13	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 9 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 2 1
4	14	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 10 1...	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 2 1

Рисунок 4.7 – Задание характеристик для расчета (Пульсация 2)

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик: 3

N загрузки: 13

Наименование воздействия: Пульсационное (21)

Количество учитываемых форм колебаний: 10

N соответствующего статического нагружения: 9

Матрица масс: ☐ Диагональная ☒ Согласованная

Параметры

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№	Имя загрузки...	Тип	Параметры...	Параметры динамического воздействия
1	11	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 7 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 1 1
2	12	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 8 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 1 1
3	13	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 9 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 2 1
4	14	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 10 1...	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 2 1

Рисунок 4.8 – Задание характеристик для расчета (Пульсация 3)

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик:

 N загрузки:

 Наименование воздействия:

 Количество учитываемых форм колебаний:

 N соответствующего статического нагружения:

 Матрица масс: ☐ Диагональная ☒ Согласованная

Параметры

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№	Имя загрузки...	Тип	Параметры...	Параметры динамического воздействия
1	11	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 7 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 1 1
2	12	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 8 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 1 1
3	13	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 9 1 0	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 2 1
4	14	Пульсация в...	ПУЛЬС	21 10 10 1...	1.00 3 4.50 0.00 6 63.00 63.00 2 0 0.30 2 1

Рисунок 4.9 – Задание характеристик для расчета (Пульсация 4)

Параметры расчета на ветровое воздействие с учетом пульсации

Строительные нормы:

 Поправочный коэффициент:

 Расстояние между поверхностью земли и минимальной аппликацией расчетной схемы: м

 Ветровой район строительства (табл. 11.1 СП 20.13330.2011):

 Длина здания вдоль оси X: м

 Длина здания вдоль оси Y: м

 Тип местности (в соотв. с СП 20.13330.2011):

 Тип здания:

 Логарифмический декремент колебаний:

 Признак ориентации обдуваемой поверхности сооружения в расчетной схеме:

Рисунок 4.10 – Параметры расчета на ветровое воздействие по оси X

Параметры расчета на ветровое воздействие с учетом пульсации

Строительные нормы	СП 20.13330.2011
Поправочный коэффициент	1.00
Расстояние между поверхностью земли и минимальной аппликацией расчетной схемы	4.50 м
Ветровой район строительства (табл. 11.1 СП 20.13330.2011)	Район 6
Длина здания вдоль оси X	63.00 м
Длина здания вдоль оси Y	63.00 м
Тип местности (в соотв. с СП 20.13330.2011)	Тип В
Тип здания	0 - здания и сооружения
Логарифмический декремент колебаний	0.3 (ж/бетонные сооружения)
Признак ориентации обдуваемой поверхности сооружения в расчетной схеме	2 (Ветер вдоль оси Y)

✓ ✗ ?

Рисунок 4.11 – Параметры расчета на ветровое воздействие по оси Y

Расчёт параметров стоек и ригелей на прогиб под воздействием ветровой нагрузки.

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания», г. Астана относится к IV району по базовой скорости ветра. Базовая скорость ветра составляет 35м/с, давление ветра 0.77 кПа

Нагрузка от ветра приложенная на поверхность стекла передается на элементы конструкции, предназначенные для закрепления. Область остекления, передающая нагрузка на стройку показана на рисунке 10.

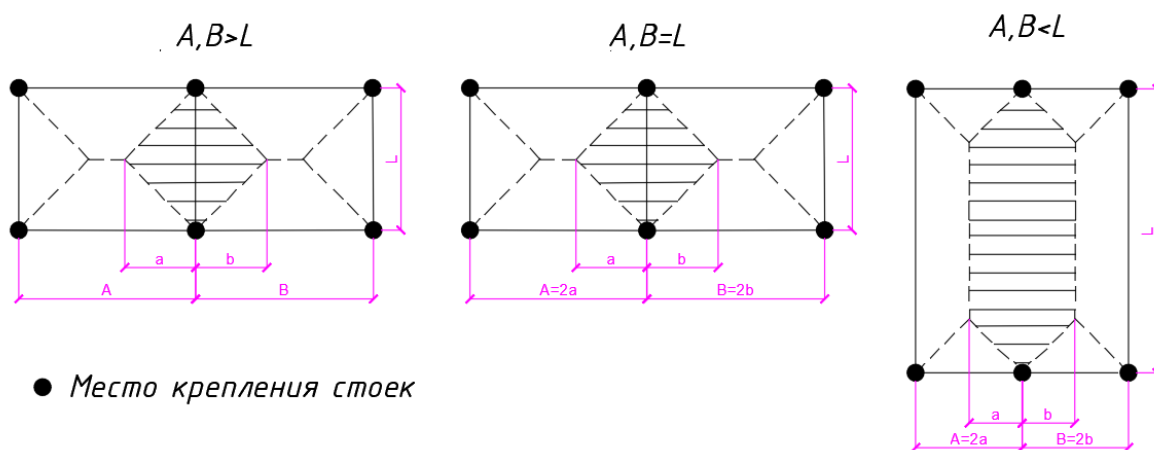


Рисунок 4.12 – Область остекления, передающая нагрузку на стройку

Под воздействием ветровой нагрузки элементы конструкции изгибаются. Расчёт элементов фасада сводится к выбору стоек и ригелей с моментом инерции J_x , который удовлетворял бы условию:

$$f_{\text{факт.}} < f_{\text{доп.}} \quad (1)$$

где $f_{\text{доп}}$ – максимально допустимый прогиб стойки или ригеля, при заполнения стеклопакетом - $f_{\text{доп}} = L/300$

$f_{\text{факт}}$ – фактический прогиб элемента конструкции под воздействием равномерно распределённой нагрузки

Учитывая, то что в фасадных конструкциях расстояние между точками крепления стоек к несущим конструкциям (L), как правило больше чем расстояние между двумя соседними стойками (A, B), то для расчёта используем всю прямоугольную площадь поверхности остекления

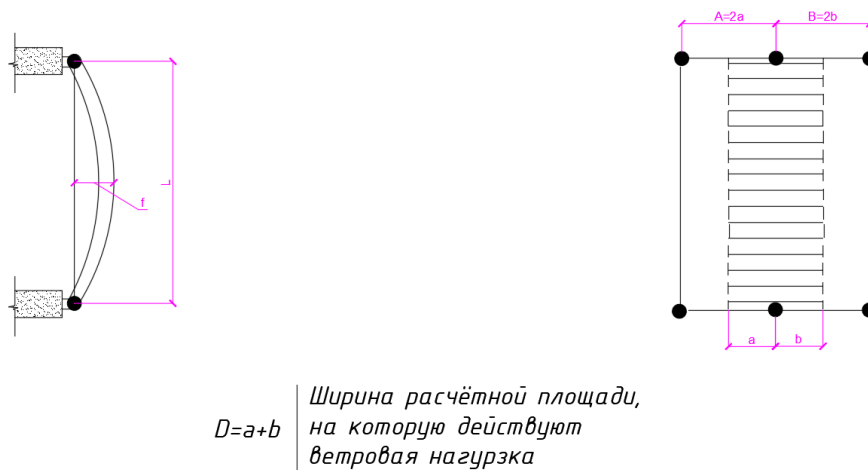


Рисунок 4.13 – Площадь остекления

Выбор вертикальной стойки в зависимости от ветровой нагрузки.

- Стойка закреплена в средней части здания на высоте 19,5 м.
- Расстояние между точками крепления стойки к перекрытиям здания 3,3

м.

- Стойки в витраже расположены равномерно с шагом -1,2 м.
- Максимальная высота стеклопакета устанавливаемого в витраж – 2,5 м.

Определяем ветровое давление:

$$w_e = q_p \cdot k \cdot c_{pe} = 0.77 \cdot 0.85 \cdot 0.8 = 0.5236 \text{ кПа} = 0.5236 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 53 \text{ кг/м}^2$$

где q_p – нормативное ветровое давление для IV ветрового региона

c_{pe} — аэродинамический коэффициент внешнего давления по НТП РК 01-01-3.1 (4.1) -2017, при $h/d=1$; $c_{pe}=+0,8$.

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте смотреть таблицу 12;

Таблица 4.7 – Коэффициент изменения ветрового давления

Высота крепления элемента, м	Коэффициент k для различных типов местности		
	A	B	C
до 5	0.75	0.5	0.4
10	1.0	0.65	0.4
20	1.25	0.85	0.55
40	1.5	1.1	0.8
60	1.7	1.3	1.0
80	1.85	1.45	1.15
100	2.0	1.6	1.25

Интенсивность распределённой нагрузки равна:

$$q = w_m \cdot D = 53 \cdot 1.2 = 63.6 \text{ кг/м} = 0.636 \text{ кг/см}$$

Производим выбор стойки исходя из расчёта необходимого момента инерции - J_x .

$$J_x = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{расч}} \cdot L^4}{E \cdot f_{\text{доп}}} \cdot k_1 \cdot k_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{0.636 \cdot 330^4}{7.1 \cdot 10^5 \cdot 1.1} \cdot 1.04 \cdot 1 = 130 \text{ см}^4$$

$f_{\text{доп}}$ – максимально допустимый прогиб стойки или ригеля, при заполнения стеклопакетом - $f_{\text{доп}} = L/300$. Стойки в витраже расположены равномерно с шагом 3.3 м, тогда $f_{\text{доп}} = 330/300 = 1.1 \text{ см}$

где E – модуль упругости для алюминиевых сплавов = $7.1 \cdot 10^5 \text{ кгс/см}^2$

k_1 - коэффициент корректировки, учитывающий размеры стеклопакета = 1.04.

k_2 - коэффициент, учитывающий прогиб по кромке стекла = 1.0.

Выбираем стойку с моментом инерции $J_x > 130 \text{ см}^4$, в нашем случае это стойка - RE 6026, с моментом инерции $J_x = 190.42 \text{ см}^4$.

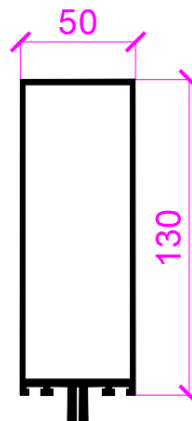


Рисунок 4.14 – Сечение стойки RE 6026

Расчет фактического прогиба данной стойки производим по формуле:

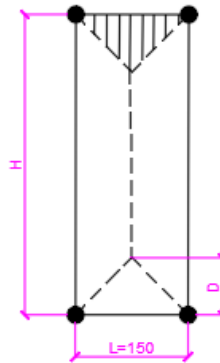
$$f_{\text{факт}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{расч}} \cdot L^4}{E \cdot J_x} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0.636 \cdot 150^4}{7.1 \cdot 10^5 \cdot 190.42} = 0.031 \text{ см}$$

Соблюдается условие соотношения фактического прогиба стойки к допустимому прогибу – $f_{\text{факт}} < f_{\text{доп}} = 0.031 < 1.1 \text{ см}$

Расчёта ригеля на ветровую нагрузку.

Расчёт необходимого момента инерции ригеля J_x на воздействие ветровой нагрузки производим по формуле, которая использовалась для расчёта момента инерции стойки

В качестве расчётной схемы, использована схема установки ригеля в витраж:



На рисунке показана схема установки ригеля в витраж
 L – расстояние между точками крепления ригеля к стойкам
 условно считаем, что это расстояние равно расстоянию
 между осями стоек
 H – расстояние между ригелями
 D – ширина расчётной площади, на которую действует
 ветровая нагрузка

$$D = L/2$$

Рисунок 4.15 – Установка ригеля в витраж

Ригель закреплен в соответствии со схемой приведённой на рисунке, в средней части здания на высоте 19.5 м. Стойки в витраже расположены равномерно с шагом 1,5 м. Для расчёта момента инерции, определим ветровую нагрузку на единицу поверхности q . Сначала определяем ветровое давление:

$$w_e = q_p \cdot k \cdot c_{pe} = 0.77 \cdot 0.85 \cdot 0.8 = 0.5236 \text{ кПа} = 0.5236 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 53 \text{ кг/м}^2$$

где q_p – нормативное ветровое давление для IV ветрового региона

c_{pe} — аэродинамический коэффициент внешнего давления по НТП РК 01-01-3.1 (4.1) -2017, при $h/d=1$; $c_{pe}=+0.8$.

k - коэффициент учитывающий изменение ветрового давления по высоте смотреть таблицу 12;

Интенсивность распределённой нагрузки равна

$$q = w_m \cdot D = 53 \cdot \frac{1.5}{2} = 39.75 \text{ кг/м} = 0.3975 \text{ кг/см}$$

Производим выбор стойки исходя из расчета необходимого момента инерции - J_x

$$J_x = \frac{q_{\text{расч}} \cdot L^4}{120 \cdot E \cdot f_{\text{доп}}} \cdot k_1 \cdot k_2 = \frac{0.3975 \cdot 150^4}{120 \cdot 7.1 \cdot 10^5 \cdot 0.5} \cdot 1 \cdot 1 = 4.723 \text{ см}^4$$

где $f_{\text{доп}}$ – максимально допустимый прогиб стойки или ригеля, при заполнения стеклопакетом - $f_{\text{доп}} = L/300$. Стойки в витраже расположены равномерно с шагом 1,5 м, тогда $f_{\text{доп}} = 150/300 = 0.5 \text{ см}$

E – модуль упругости, по таблице В1 ... для бетона C20/25 = 30 ГПа = 305810.3 кг/см²

k_1 – коэффициент корректировки, учитывающий размеры стеклопакета = 1,0.

k_2 – коэффициент, учитывающий прогиб по кромке стекла = 1,0.

Выбираем ригель с моментом инерции $J_x > 4.723 \text{ см}^4$, в нашем случае это ббригель RE 6022, с моментом инерции $J_x = 16.02 \text{ см}^4$.

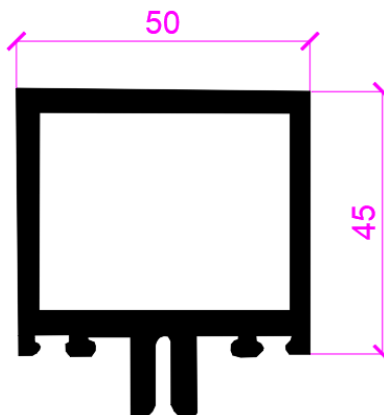


Рисунок 4.16 – Сечение стойки RE 6022

Расчет фактического прогиба данного ригеля производим по формуле:

$$f_{\text{факт}} = \frac{q_{\text{расч}} \cdot L^4}{120 \cdot E \cdot J_x} = \frac{0.3975 \cdot 150^4}{120 \cdot 7.1 \cdot 10^5 \cdot 16.02} = 0.147 \text{ см}$$

Соблюдается условие соотношения фактического прогиба ригеля к допустимому прогибу:

$$f_{\text{факт}} < f_{\text{доп}} = 0.147 < 0.5 \text{ см}$$

Скорость ветра и соответственно ветровое давление зависят от высоты над землей. Для описания изменения скорости ветра по высоте используется так называемый профиль ветра. В нормах проектирования для его описания использован степенной закон.

$$v(z) = v_0 \left(\frac{z}{z_0} \right)^\alpha \quad (6)$$

где v^0 – скорость ветра на стандартной высоте расположения измерительного прибора – флюгера или анемометра $Z_0 = 10 \text{ м}$ (при высоте до 5 м скорость ветра принята постоянной);

Z – уровень, на котором определяется скорость $v(Z)$;

α – показатель степени, зависящий от шероховатости подстилающей поверхности, воздухообмена между слоями, скорости ветра, воздухообмена между слоями, скорости ветра: $\alpha_A = 0,16$; $\alpha_B = 0,22$ и $\alpha_C = 0,33$

В зависимости от шероховатости поверхности различают местности типов А, В и С. К типу А относятся открытые местности с ровной поверхностью: побережья морей, озер, водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра. К типу В отнесены городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м. Тип С - городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м.

$$v(3) = 35 \cdot \left(\frac{3}{10}\right)^{0.22} = 26.85 \text{ м/с}$$

$$v(6) = 35 \cdot \left(\frac{6}{10}\right)^{0.22} = 31.27 \text{ м/с}$$

$$v(10.5) = 35 \cdot \left(\frac{10.5}{10}\right)^{0.22} = 35.37 \text{ м/с}$$

$$v(15) = 35 \cdot \left(\frac{15}{10}\right)^{0.22} = 38.26 \text{ м/с}$$

$$v(19.5) = 35 \cdot \left(\frac{19.5}{10}\right)^{0.22} = 40.53 \text{ м/с}$$

$$v(24) = 35 \cdot \left(\frac{24}{10}\right)^{0.22} = 42.43 \text{ м/с}$$

$$v(28.5) = 35 \cdot \left(\frac{28.5}{10}\right)^{0.22} = 44.06 \text{ м/с}$$

$$v(31.7) = 35 \cdot \left(\frac{31.7}{10}\right)^{0.22} = 45.11 \text{ м/с}$$

4.4 Моделирование грунтового основания

Для моделирования грунтового основания была использована система «ГРУНТ». Для того чтобы задать суммарную нагрузку, оказываемую на сооружение, было рассчитано значение P_z :

$$P_z = \frac{F}{S} = \frac{41974.8}{2731.5} = 15.4 \text{ т/м}^2$$

где F – суммарное значение нагрузок, полученное благодаря добавлению квазипостоянного сочетания нагрузок (РСН 29), согласно СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций»

S – площадь фундаментной плиты

Суммирование нагрузок

☒ Нагрузки
 ☐ Инерционные силы
 ☐ Нагрузка на фрагмент

Список узлов: Все
 Список элементов: Все

Выбор загрузки:

☐ Загрузка № РСН: 29

☒ РСН СН РК EN 1990:2002+A1:

Единицы: М,Т

Суммарные нагрузки

	Объемные	Пластины	Стержни	Узлы	Всего
ΣP_X	0	-0.00066	0	0	-0.00066
ΣP_Y	0	-0.00035	0	0	-0.00035
ΣP_Z	0	37099.6	4875.21	0	41974.8

Рисунок 4.17 – Суммирование нагрузок

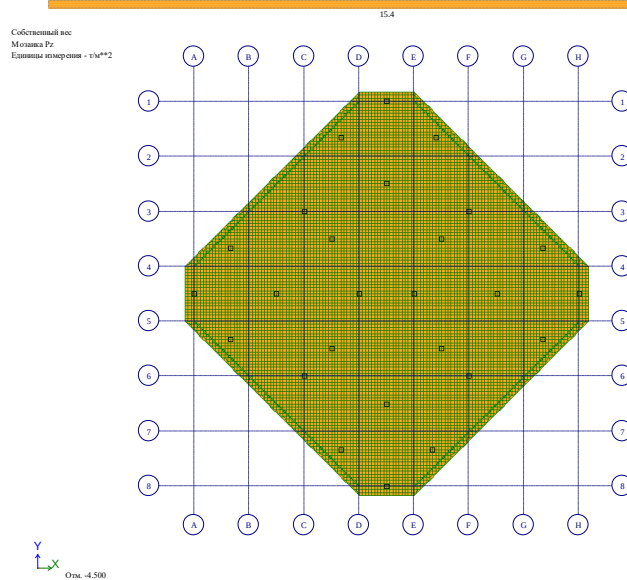


Рисунок 4.18 – Мозаика P_z

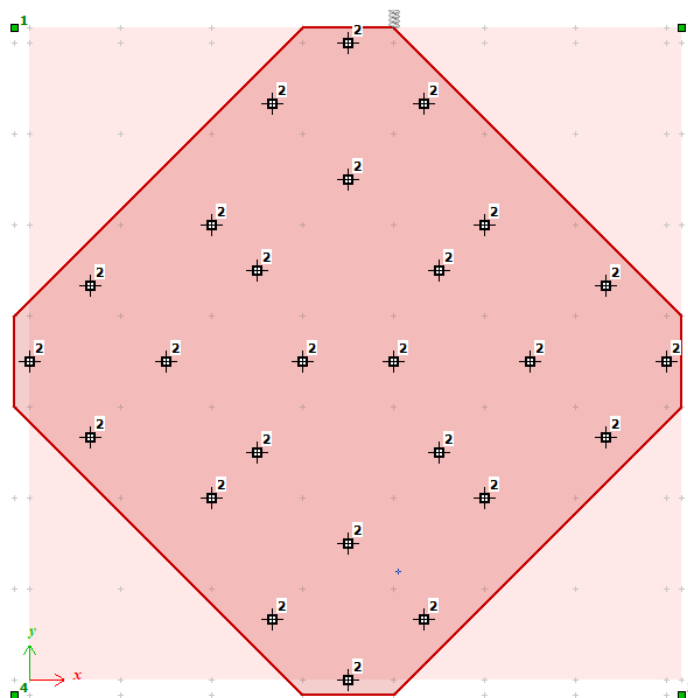


Рисунок 4.19 – Сваи с заданными жесткостями были импортированы в систему «ГРУНТ»

Были заданы количество и тип грунтовых слоев, 4 скважины расположенные по краям фундаментной плиты, позволили иллюстрировать геологический разрез в 3D и в разрезе со сваями

Таблица 4.8 – Характеристики грунта

№	Грунт	Природная влажность (доли)	Показатель тек-ти		Коэфф. пористости	Модуль деформации т/м ²	Коэфф. Пуассона	Уд. вес грунта т/м ³
1	Суглинок мягкоплас.	0.05	0.20		0.70	1000.000	0.300	1.800
2	Песок мелкий	0.25		W	0.54	1800.000	0.300	1.750
3	Суглинок тугоплас.	0.26	1.10	W	0.72	2000.000	0.300	1.820
4	Песок ср.	0.17	0.26		0.68	1800.000	0.350	1.870
5	Глина полутв.	0.02	0.15		0.80	2200.000	0.420	1.920

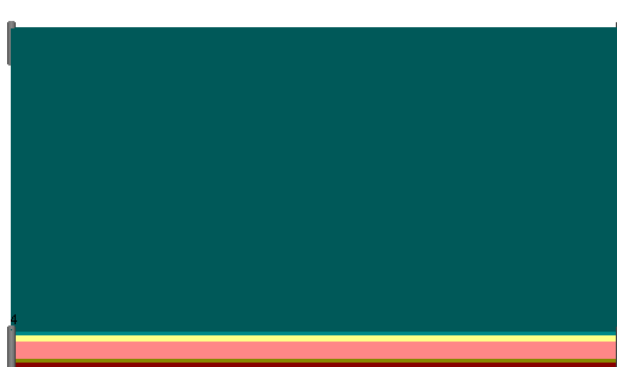


Рисунок 4.20 – 3D вид геологического разреза.

Для расчёта коэффициентов постели и осадки был использован второй метод (Метод Винклера-Фусса):

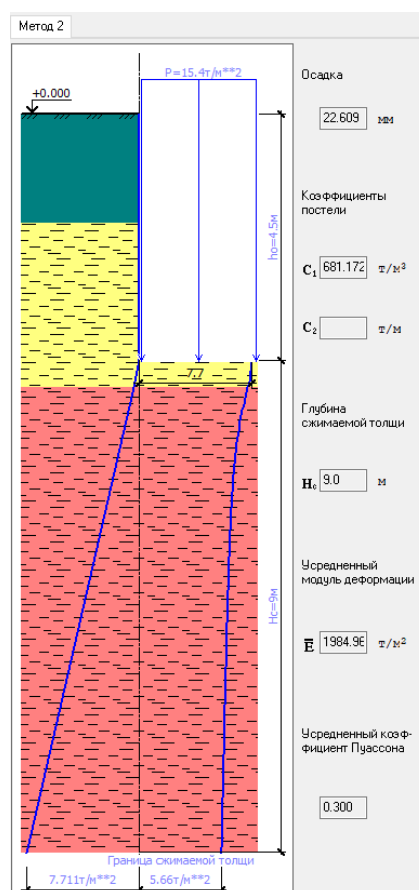


Рисунок 4.21 – Вычисление коэффициентов C_1 и C_2 . Геология

Далее файл с моделью грунта сохраняется, а при запуске расчёта в «ЛИРА САПР» выходит уведомление, с возможной опцией пересчета и назначения коэффициентов постели и жесткости свай. После расчёта, значение C_1 было назначено на фундамент.

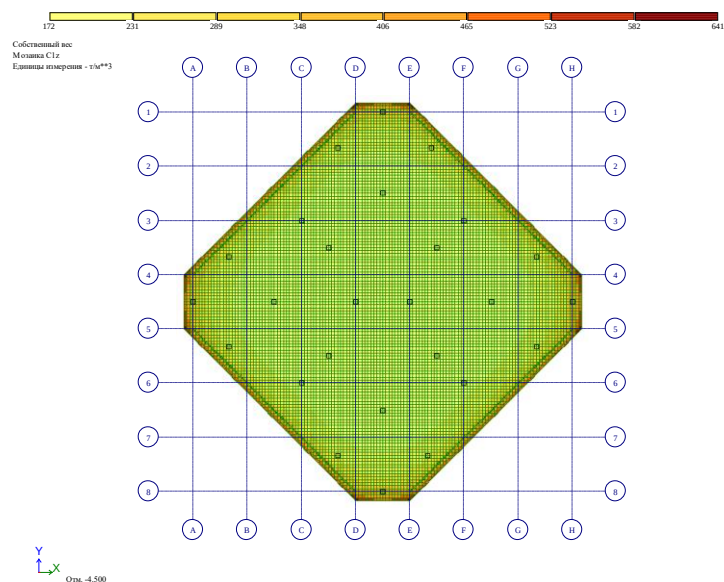


Рисунок 4.22 – Мозаика коэффициента постели C1

Согласно СП РК 5.01-102-2013, по приложению В, таблице В.1, Предельное деформации оснований для производственных и гражданских одноэтажных и многоэтажных зданий с полным каркасом: железобетонным, с устройством железобетонных поясов или монолитных перекрытий, а также здания монолитной конструкции = 15см; 80.7мм<15см

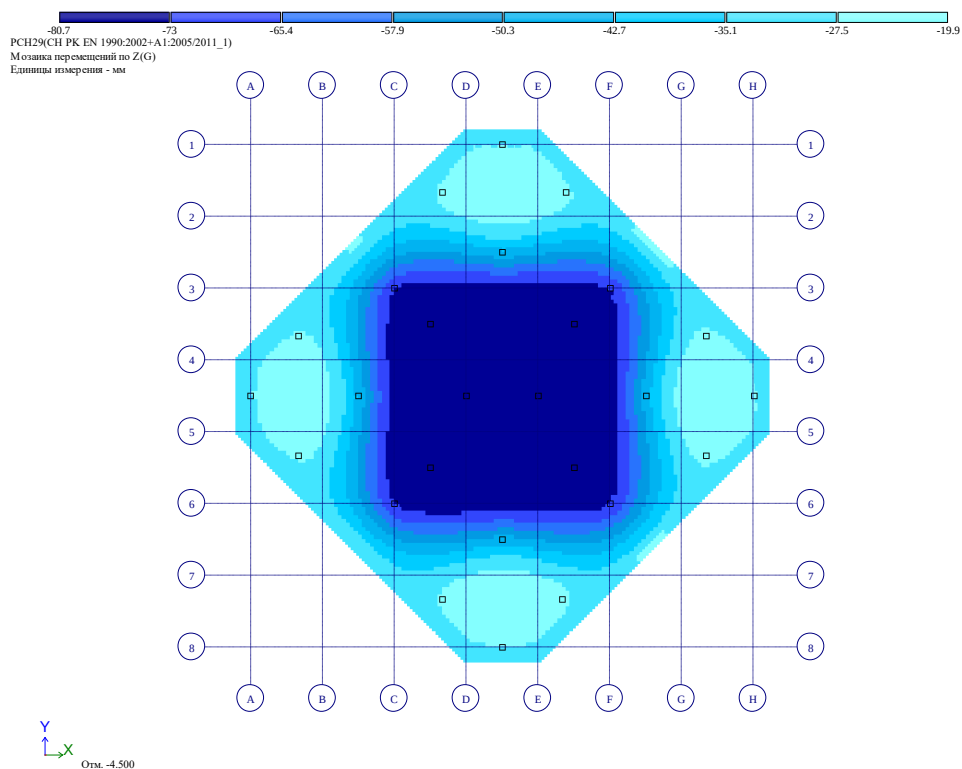


Рисунок 4.23 – Мозаика перемещений фундамента

4.5 Проверка полученных результатов расчетов, согласно требованиям

Согласно СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций», по п. 7.4.1 (4): Внешний вид и общая эксплуатационная пригодность несущей конструкции могут быть нарушены, если рассчитанный прогиб балки, плиты или консольной балки при квазипостоянном сочетании воздействий превышает $1/250$ пролета. Прогиб необходимо определять относительно опор. Начальный строительный подъем может быть использован для компенсации части или всего перемещения, но любой подъем, созданный опалубкой, как правило, не должен превышать $1/250$ расчетного пролета.

Предельный прогиб:

$$\frac{9000}{250} = 36\text{мм}$$

На отметке +0:

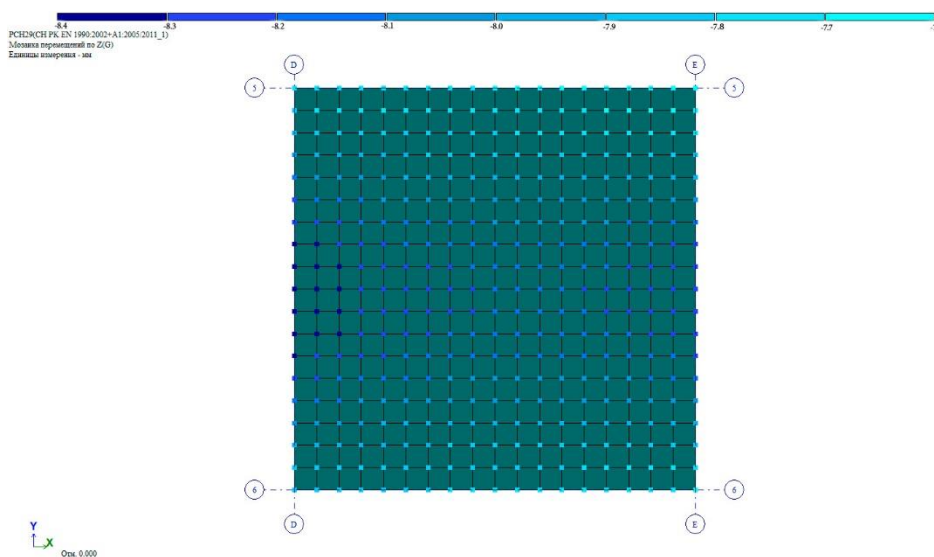


Рисунок 4.24 – Мозаика перемещений по Z

$$8.4 - 7.6 = 0.8\text{мм}$$

$$0.8 < 36\text{мм}$$

На отметке +3:

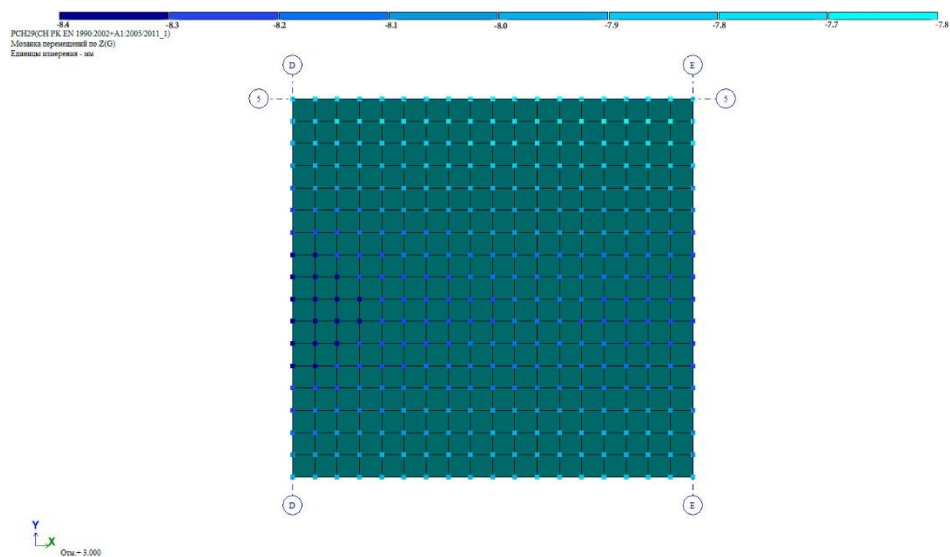


Рисунок 4.25 – Мозаика перемещений по Z

$$8.4 - 7.8 = 0.6\text{мм}$$

$$0.6 < 36\text{мм}$$

На отметке +6:

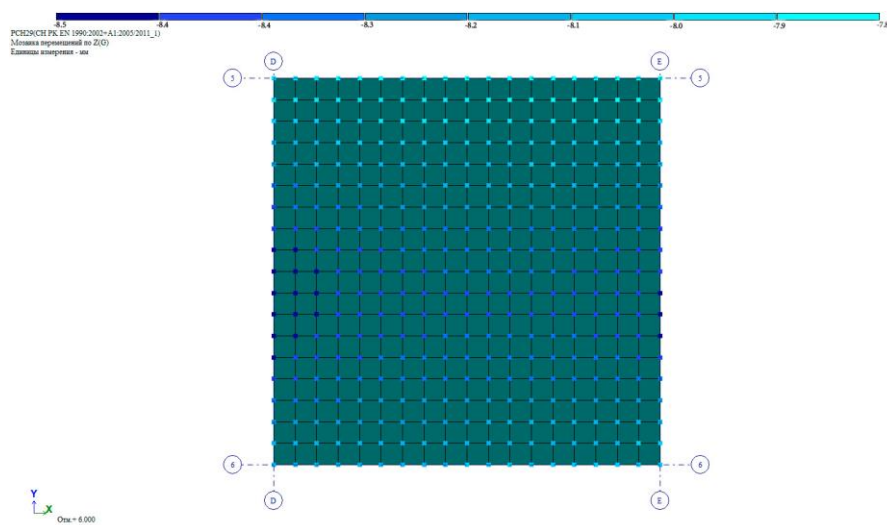


Рисунок 4.26 – Мозаика перемещений по Z

$$8.5 - 7.8 = 0.7\text{мм}$$

$$0.7 < 36\text{мм}$$

На отметке +10.5:

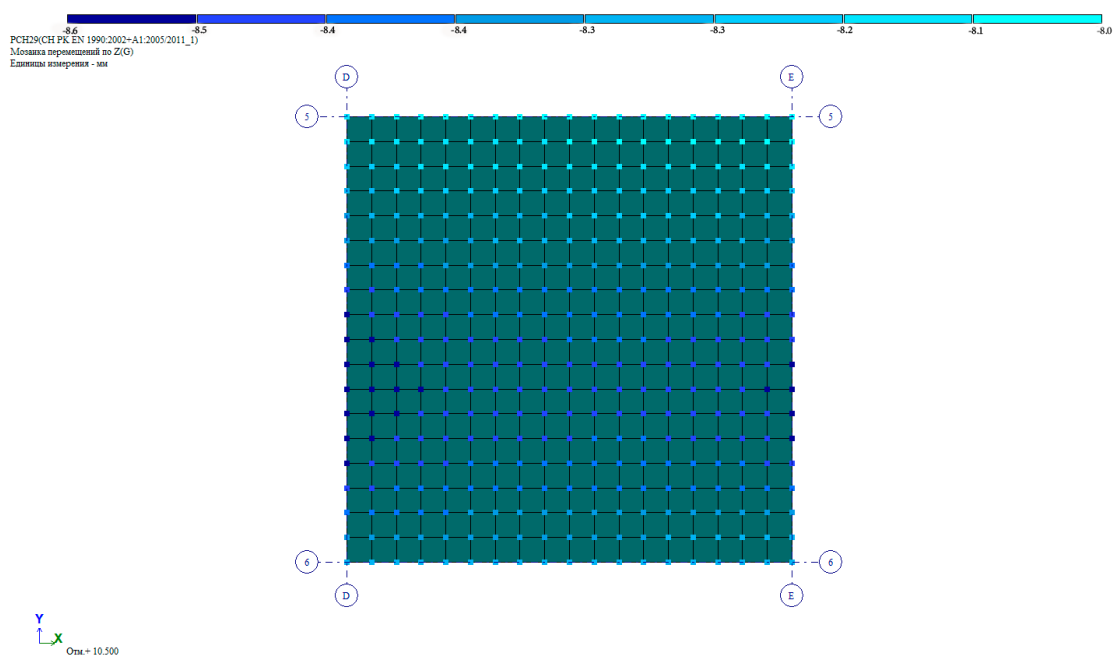


Рисунок 4.27 – Мозаика перемещений по Z

$$8.6 - 8 = 0.6 \text{ мм}$$

$$0.6 < 36 \text{ мм}$$

На отметке +15:

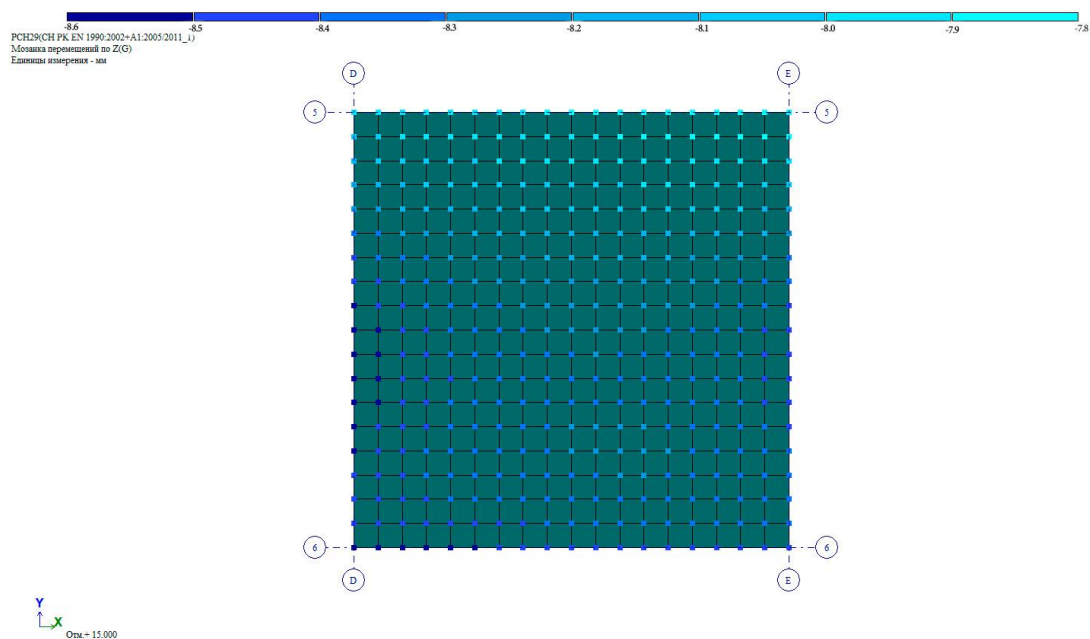


Рисунок 4.28 – Мозаика перемещений по Z

$$8.6 - 7.8 = 1\text{мм}$$

$$1 < 36\text{мм}$$

На отметке +19.5:

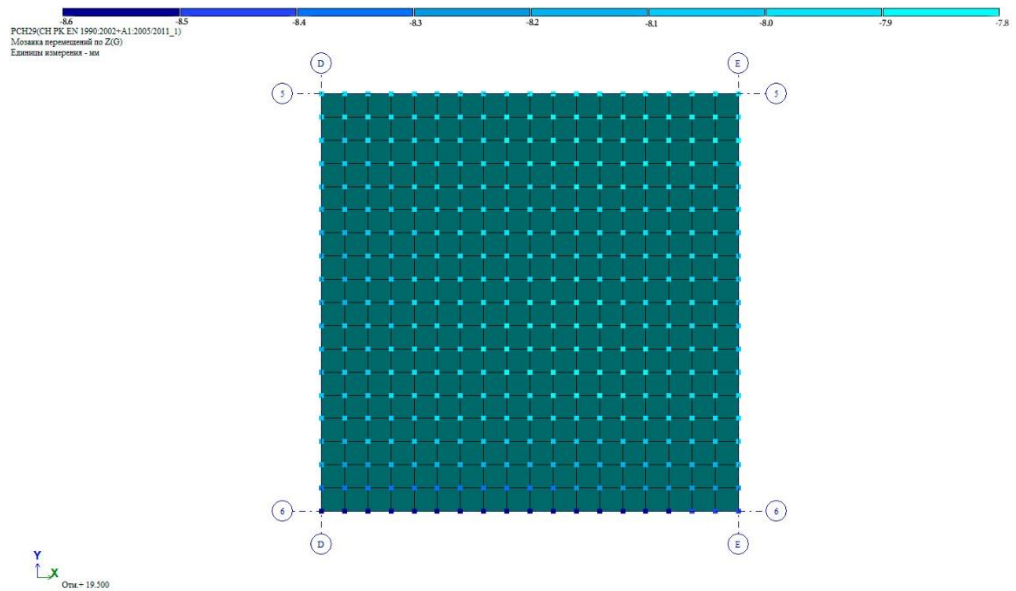


Рисунок 4.29 – Мозаика перемещений по Z

$$8.6 - 7.8 = 0.8\text{мм}$$

$$0.8 < 36\text{мм}$$

На отметке +24:

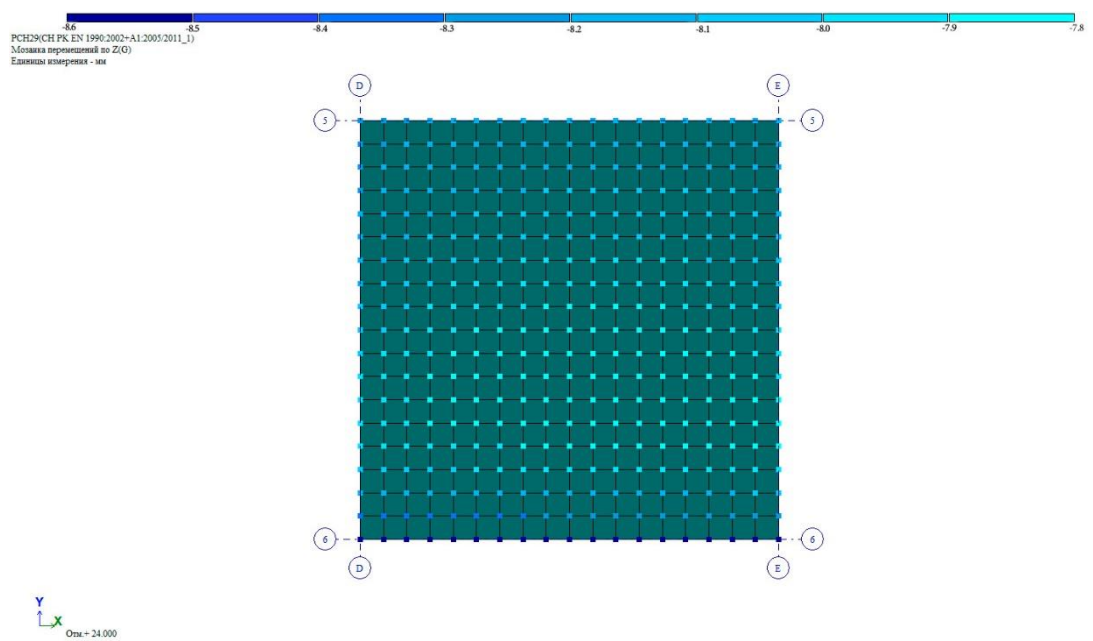


Рисунок 4.30 – Мозаика перемещений по Z

$$8.6 - 7.8 = 0.8\text{мм}$$

$$0.8 < 36\text{мм}$$

На отметке +28.5:

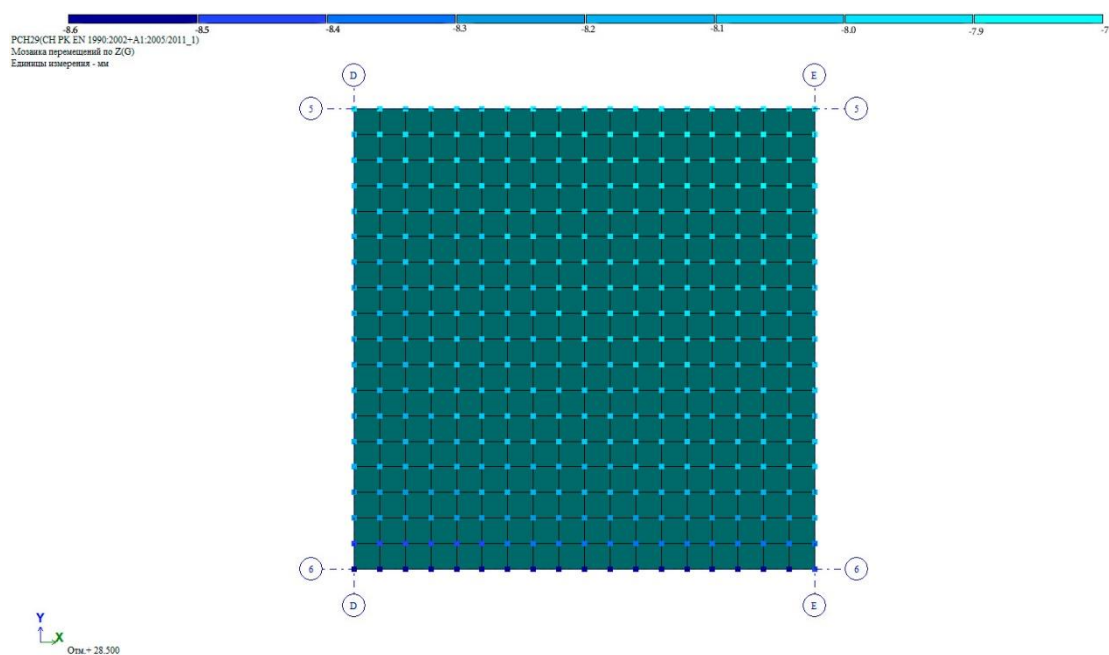


Рисунок 4.31 – Мозаика перемещений по Z

$$8.6 - 7.8 = 0.8\text{мм}$$

$$0.8 < 36\text{мм}$$

Проверка перекосов этажей

PCN30	PCN31	PCN32	PCN33
1.	1.	1.	1.
1.	1.	1.	1.
1.	1.	1.	1.
1.	1.	1.	1.
0.6	0.6	0.6	0.6
0.2	0.2	0.2	0.2
0.2	0.	0.	0.
0.	0.2	0.	0.
0.	0.	0.2	0.
0.	0.	0.	0.2
0.	0.	0.	0.
0.	0.	0.	0.
0.	0.	0.	0.
0.	0.	0.	0.

Рисунок 4.32 – Частное сочетание

Согласно Руководству для проектировщиков к Еврокоду 0, предельное значение для горизонтальных отклонений, при обратимых предельных

состоянии равняется $H/250$, где H – высота этажа. Тогда предельное значение деформации равно:

$$\frac{4500}{250} = 18\text{мм}$$

Внешний вид конструкции
Обратимые предельные состояния

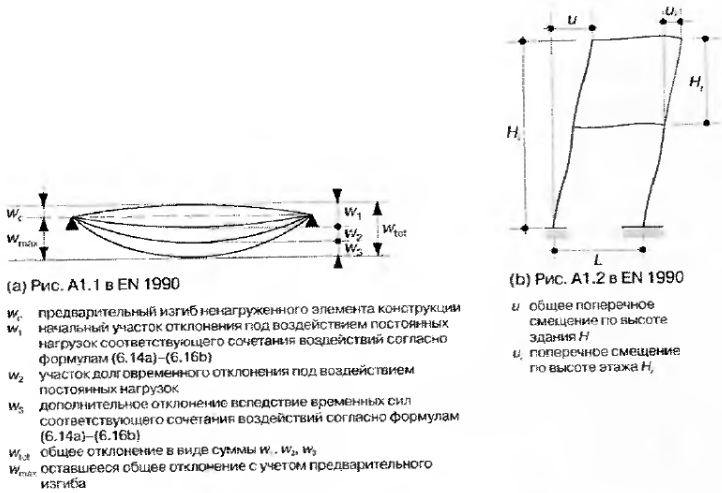


Рисунок 4.33 – смещение по высоте этажа

По мозаике перемещений X , от РСН 30, определим значение горизонтальных деформаций:

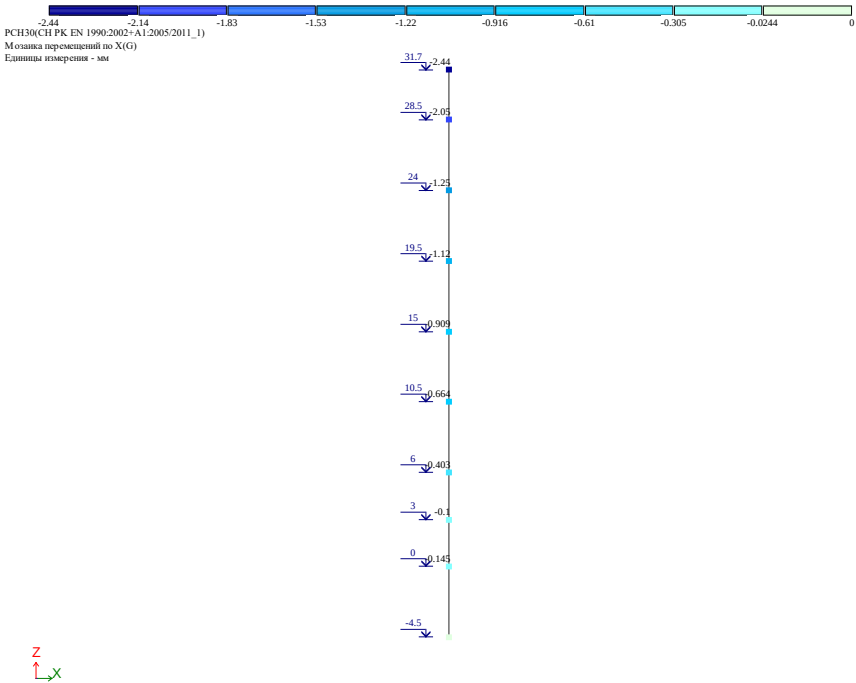


Рисунок 4.34 – Мозаика перемещений по X по РСН 30

$$\begin{aligned}
d_{rs(0-1)} &= 0.145 - 0.1 = 0.045\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(1-2)} &= 0.403 - 0.1 = 0.303\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(2-3)} &= 0.664 - 0.403 = 0.261\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(3-4)} &= 0.909 - 0.664 = 0.245\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(4-5)} &= 1.12 - 0.909 = 0.211\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(5-6)} &= 1.25 - 1.12 = 0.13\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(6-7)} &= 2.05 - 1.25 = 0.8\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(7-8)} &= 2.44 - 2.05 = 0.39\text{мм} < 18\text{мм}
\end{aligned}$$

По мозаике перемещений X, от РСН 31, определим значение горизонтальных деформаций



Рисунок 4.35 – Мозаика перемещений по X по РСН 31

$$\begin{aligned}
d_{rs(0-1)} &= 0.0953 - 0.0145 = 0.0808\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(1-2)} &= 0.269 - 0.0145 = 0.2545\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(2-3)} &= 0.456 - 0.269 = 0.187\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(3-4)} &= 0.628 - 0.456 = 0.172\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(4-5)} &= 0.763 - 0.628 = 0.135\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(5-6)} &= 0.821 - 0.763 = 0.058\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(6-7)} &= 1.55 - 0.821 = 0.729\text{мм} < 18\text{мм} \\
d_{rs(7-8)} &= 1.9 - 1.55 = 0.35\text{мм} < 18\text{мм}
\end{aligned}$$

По мозаике перемещений Y, от РСН 32, определим значение горизонтальных деформаций

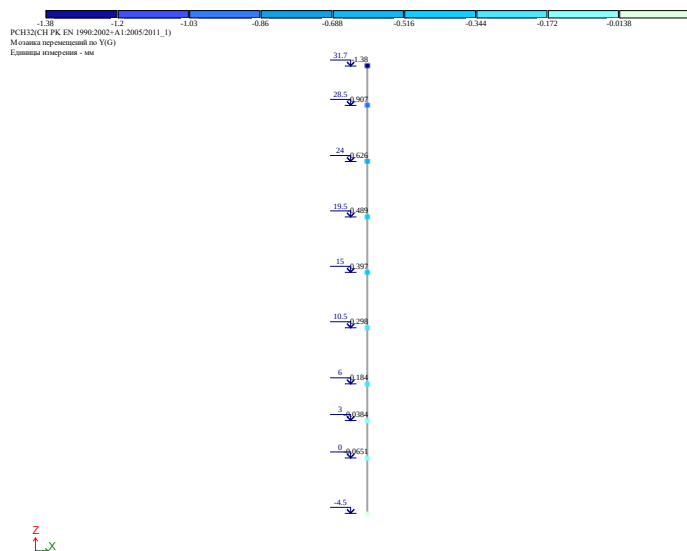


Рисунок 4.36 – Мозаика перемещений по X по РСН 32

$$d_{rs(0-1)} = 0.0384 - 0.00651 = 0.03189\text{мм} < 18\text{мм}$$

$$d_{rs(1-2)} = 0.184 - 0.0384 = 0.1456\text{мм} < 18\text{мм}$$

$$d_{rs(2-3)} = 0.298 - 0.184 = 0.114\text{мм} < 18\text{мм}$$

$$d_{rs(3-4)} = 0.397 - 0.298 = 0.099\text{мм} < 18\text{мм}$$

$$d_{rs(4-5)} = 0.489 - 0.397 = 0.092\text{мм} < 18\text{мм}$$

$$d_{rs(5-6)} = 0.626 - 0.489 = 0.058\text{мм} < 18\text{мм}$$

$$d_{rs(6-7)} = 0.907 - 0.626 = 0.281\text{мм} < 18\text{мм}$$

$$d_{rs(7-8)} = 1.38 - 0.907 = 0.473\text{мм} < 18\text{мм}$$

По мозаике перемещений Y, от РСН 33, определим значение горизонтальных деформаций



Рисунок 4.37 – Мозаика перемещений по Y по РСН 33

$$\begin{aligned}
d_{rs(0-1)} &= 0.0484 - 0.0154 = 0.033\text{mm} < 18\text{mm} \\
d_{rs(1-2)} &= 0.049 - 0.0484 = 0.0006\text{mm} < 18\text{mm} \\
d_{rs(2-3)} &= 0.09 - 0.049 = 0.041\text{mm} < 18\text{mm} \\
d_{rs(3-4)} &= 0.115 - 0.09 = 0.025\text{mm} < 18\text{mm} \\
d_{rs(4-5)} &= 0.133 - 0.115 = 0.018\text{mm} < 18\text{mm} \\
d_{rs(5-6)} &= 0.198 - 0.133 = 0.065\text{mm} < 18\text{mm} \\
d_{rs(6-7)} &= 0.408 - 0.198 = 0.21\text{mm} < 18\text{mm} \\
d_{rs(7-8)} &= 0.829 - 0.408 = 0.421\text{mm} < 18\text{mm}
\end{aligned}$$

5 Конструктивный раздел

5.1 Ручной расчет элементов каркаса

5.1.1 Расчет свай

Расчет длины и армирования свай проводился с учетом «Методические указания к выполнению курсового проекта: «Проектирование и расчет свайных фундаментов и фундаментов на естественном основании», З.М.Жамбакиной, Н.В.Козюковой. В ходе расчёта было принято армирование продольной арматурой 12 диаметра в количестве 4 штук. Сечение свай 300х300мм. Подробный расчёт представлен в приложении Б.

5.1.2 Расчёт кессонных плит

Расчёт и армирование кессонной плиты придены для плиты на отметке 10.5м. При расчёте были учтены нормативный документ НТП РК 02-04-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций». По результатам расчёта, балки и плиты армируются каркасам и сетками арматуры соответственно. Подробный расчёт представлен в приложении Б.

5.1.3 Расчет монолитного колонны

Для расчёта и подбора армирования была выбрана железобетонная колонна на 2 этаже, высотой 4.5м. Сечение колонны составило 600х600мм. Внутренние усилия в колонне были сформированы от квазистоящего сочетания нагрузок, с учетом нормативных документов: СН РК EN 1992-1-1:2004/2011: «Проектирование железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий». Подробный расчёт представлен в приложении Б.

5.1.4 Расчет монолитного ригеля

Для расчёта и подбора армирования была выбрана железобетонный ригель на 3 этаже, длиной 9м. Сечение ригеля составило 300х600мм. Внутренние усилия в ригеле были сформированы от квазистоящего сочетания нагрузок, с учетом нормативных документов: СН РК EN 1992-1-1:2004/2011: «Проектирование железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование без балочных перекрытий». Подробный расчёт представлен в приложении Б.

5.1.5 Расчет монолитной плиты перекрытия

Расчёт и армирование монолитной плиты приведен для плиты на отметке 0м. При расчёте были учтены следующие нормативные документы: СН РК EN 1992-1-1:2004/2011: «Проектирование железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование без балочных перекрытий». По итогам расчёта плита армируется верхней и нижней сеткой диаметром 12. Подробный расчёт представлен в приложении Б.

5.1.6 Расчет элементов каркаса металлических конструкций

Расчёт колонны сечением двутавра со швелером, проводился с учётом СН РК EN 1993-1-1. Геометрические характеристики профилей и классов двутавра и швелера были взяты из программного обеспечения «ЛИРА САПР». В ходе расчёта конструкция прошла проверку на прочность, устойчивость, был определен класс поперечного сечения. Подробный расчёт представлен в приложении Б.

6 Организационно-технологический раздел

6.1 Объемы работ на возведение всего здания

В таблицы представлены основные объемы работ на возведение всего здания.

Таблица 6.1 – Объемы работ

№	Наименование работ		Объем работ
1	Подготовительные работы	м ³	12725,6
2	Разработка грунта с погрузкой	м ³	12725,9
3	Погружение железобетонных свай длиной до 12 м	м ³	470,1
4	Гидроизоляция фундамента	м ³	1804,38
5	Опалубочные работы	м ³	
6	Уплотнение грунта	м ³	147
7	Устройство плитного фундамента	м ³	14110
8	Обратная засыпка грунтом	м ³	58,8
9	Устройство ЖБ конструкций. Армирование	м ³	166305,2
10	Конструкции плит кессонных перекрытий монолитные ЖБ.	м ³	13820,2
11	Устройство МК конструкций	м ³	6362,1
12	Перегородки из гипсовых плит в 2 слоя.	м ³	1791,37
13	Монтаж лифтов	шт	3
14	Монтаж площадочных лестниц	шт	28
15	Монтаж спасательная лестница	шт	7
16	Монтаж вк, ов		-
17	Электропроводка		-
18	Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты	м ³	64,27
19	Сплошное выравнивание поверхностей (однослойная штукатурка)	м ³	1791,37
20	Монтаж полов	м ³	13820,2
21	Монтаж потолков	м ³	114,9
22	Облицовка стен	м ³	1791,37
23	Облицовка потолков	м ³	13820,2
24	Изоляция покрытий и перекрытий	м ³	50,11
25	Сантехнические работы		-
26	Благоустройство		-

6.2 Указания по земляным работам

Все процессы земляных работ были проведены и показаны в программе Revit 2021. В ходе расчетов объемов работ составляется календарный план в программе Microsoft Project. Благодаря этому предоставляется возможность показать все строительные работы поэтапно.

Описание видео-модели Revit 2021 начинается с выполнения установки временного ограждения. Далее вводятся подготовительные работы – выявления особенностей грунта на месте строительства. В данном случае преобладает болотистая местность, то есть грунт с высоким показателем грунтовых вод. Следующий технологический процесс показывает производство корчевки растительности, разборку существующих сооружений и разбивка земляного сооружения, которая осуществляется при помощи геодезических и измерительных приборов. Устанавливаются разбивочные оси и устраивается контур котлована и обноски от центра фундамента. После чего начинается этап монтажа подземной части.

Следующим этапом, представленном в видео-модели нулевого цикла является срезка растительного слоя для последующей разборки котлована. Вводится подготовка грунта, выгружается грунт в отвал и далее разрабатывается недобор грунта. Для возведения подземной части выполняется обратная засыпка и уплотнение грунта. После разборки подготавливаются процессы монтажа подземной части – монтаж фундамент, забивка свай, гидроизоляция фундамента. Расчет объемов земляных работ указан в приложении...

В городе Нур-Султан большую часть преобладает болотистая местность, на территории строительства музея уровень грунтовых вод составляет 2м. Следовательно для защиты котлована применяются работы по понижению подземных вод. Защита от подземных вод производится иглофильтрами вакуумного водопонижения, для данных грунтов принимается $K_{\phi} = 2$ м/сут.

При выполнении технологических работ были использованы оборудования и транспортные средства специального назначения. Весь подбор комплексной – механизации представлен в приложении В.

Таблица 6.2 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование процессов	Ед. изм.	Объем работ
			всего
1	Устройство временного ограждения	м	284
2	Срезка растительного слоя	м ³	132,19
3	Разработка грунта в котловане съезда в котлован	м ³	12725,9
4	Разработка недобора грунта	м ³	287,296
5	Устройство бетонной подготовки под фонд.	м ³	260,1
6	Монтаж арматуры, в т.ч.:		
	а) укладка сеток;	шт/т	32923
	б) установка каркасов	шт/т	14110
7	Установка опалубки	м ²	2569
8	Бетонирование фундаментов	м ³	313,55
9	Снятие опалубки	м ²	3695
10	Гидроизоляция фундамента	м ²	1804,38
11	Обратная засыпка	м ³	58,8
12	Уплотнение грунта	м ²	147
13	Окончательная планировка территории	м ²	3878,2
14	Разбор временного ограждения	м	284

6.3 Указания по устройству опалубочных, арматурных и бетонных работ

Перед опалубочными следует внимательно провести подготовительные работы – геодезические работы, разбивка осей.

При установлении опалубки самой важной задачей является ее прочность, чтобы предотвратить деформации и срывы, вызванного давлением бетонной смеси. Также немаловажно назначить график установки опор элементов конструкций, учитывающий промежуток времени необходимый для затвердевания бетонной смеси.

Перед арматурными работами необходимо произвести ряд подготовительных работ. Для начала ведутся работы по очистке оснований от мусора и грязи. Далее производится обработка оснований обдувкой, обмывкой под высоким давлением или другими специальными инструментами.

После ведутся работы по изготовки и монтажу арматуры, также работы по установке опалубок в местах, где приступают к этапу бетонирования и работы с закладными деталями по определенным требованиям.

Согласно чертежам, выполненным по расчетным данным, армирование конструкций осуществляется арматурой диаметром 10d, 25d, 28d. Но для начала монтажных работ, арматура проходит ряд определенных проверок и должна соответствовать всем требованиям.

Арматурный каркас, находящийся в отведенной зоне, следует складировать по определенной системе, чтобы не допустить какие-либо повреждения и деформации, а именно необходимо хранить на определенных подкладках в целлофановых мешках и использовать водоупорные покрывала.

Есть определенный ряд неисправностей арматуры, по которому проводится инспекция. Недопустимые неисправности арматуры: трещины, поры, вмятины, изгибы, отслаивание, искривления любых видов и несоответствие длины проката от заданной.

Недопустимые загрязнения арматуры: ржавчины, краски, масла, смазки, сильное температурное воздействие и другие подобные загрязнения. Данные пункты не должны присутствовать на арматуре при ее сборке.

Перед заливкой бетонной смеси, необходимо выделить расстояние для защитного слоя, составленного по требованиям, для этого выделяется определенное количество специальных прокладок –«сухарей», качество прокладываемого бетона для защитного слоя должно составлять не ниже С25/30 (качество бетона основных конструкций). Данные фиксаторы требуются ставить с определенным размером и конфигурацией, составленным в соответствии с проектом.

Во избежание появлений пятен или дефектов поверхности, необходимо прокладывать мелкозернистым бетоном внешнюю сторону с криволинейным образом.

Также при определении в дальнейшем температуры бетона закрепляются трубки для образования скважин.

Согласно проекту, для бетонирования проводят монтаж инвентарной опалубки. При заливки цементной смеси необходимо установить опалубку герметично, чтобы смесь плотно прилегала к ее стенкам. В роли герметика используют консистентную смазку. Ее необходимо наносить тонким слоем по внутренним граням опалубки, не задевая арматуру.

Но перед началом работ необходимо выполнить проверку в соответствии требованиям тех.карты, показателей бетонной смеси. Подача бетона производится через шланг бетононасоса.

При укладке бетона следует осуществить отделку поверхности бетонной конструкции для соответствия с нормами чертежей. После окончания работ бетон схватывается 1,5 – 2 часа и далее покрывается влаготеплозащитным слоем. Подробный расчет объемов работ смотреть в приложение В.

6.4 Указания по устройству надземных работ

Для сборно-монолитного здания наиболее подходящим методом возведения является последовательный метод. Строительные процессы выполняются поэтапно, строительная бригада после выполнения одной работы переходит на следующую работу. Таким образом продолжительность строительства увеличивается, а расходы на работу бригады и машин уменьшается. При данном методе технологические циклы ведутся по очередности захваток.

В процессе проектирования монтажных работ ведется подбор крана, опалубочной системы и схем компоновки щитов, в соответствии с методом возведения. При определении работ, ведется график трудозатрат, учитываются объем работ, требуемые машины и численность рабочих.

Продолжительность работ при последовательном возведении определяется суммированием длительностей каждой работы. Расчет смотреть в приложении В.

6.5 Выбор экскаватора, бульдозера, транспортных средств и машин

При устройстве подземного цикла рассматриваются характеристики грунта на месте строительства и размеры самого сооружения для определения способа производства работ.

Разработка грунта проводится бульдозерами, экскаваторами и автосамосвалами. Для выбора комплектации строительных машин наиболее эффективным способом является сравнение технических характеристик машин. Выбранные машины показаны в таблице 1, таблице 2, таблице 3, а подробный расчет сравнения характеристик и подсчета количества оборудования находится в приложении Г.

Подбор бульдозера

Таблица 6.3 - Характеристики выбранного бульдозера

	KAMATSU D65
Срасч.стоим	25,45·103 р.
Смаш.смен.	37,73 р/смен
T	8,2 часа
q	4,5 м ³
$\alpha = 1 - 0,005 \cdot l_r$	0,28
Kв =	0,8
T _н	0,24 мин
T _п	0,16 мин
l _r ; l _п	144 м
V _г	116 м/мин
V _п	66,7 м/мин

Подбор экскаватора

Таблица 6.4 - Характеристики выбранного экскаватора

	LiuGong CLG777A
Грузоподъемность, кг	8400
Емкость ковша погрузчика, м ³	1
Ширина режущей кромки ковша, м	2,4
Мах высота загрузки, м	3,586
Вылет кромки ковша, м	н/д
Емкость ковша экскаватора, м ³	0,2
Мах глубина копания, мм	8,9
Мах радиус копания, м	6,66
Мощность двигателя, кВт	74,5
Мах скорость, км/ч	36
Масса, кг	37200
Габаритные размеры, м	6,88x4,13x3,725
H _{вр1}	2.6
H _{вр2}	3
C _{м.с}	80000
C _{и.р}	23100

Подбор автосамосвалов

Таблица 6.5 – Характеристика выбранного автосамосвала

Грузоподъемность, т	40
Полная/ снаряженная масса (вес), т	40/15
Объем кузова, кубов	11,7
Шасси/ Вид разгрузки/ Колесная схема	назад / 6х4
Габаритные размеры - длина/ ширина высота (габариты кузова), мм	10235/ 2490/ 3450
Дополнительные технические характеристики (ТТХ)	Скорость, км/ час-85 Двигатель/ мощность, кВт- 276

Таблица 6.6 — Ведомость машин и механизмов

Наименование технических средств	ГОСТ, ОСТ, ТУ, индекс, № раб. черт.	Тех. потреб. на бригаду, шт.	Тех. характеристика
1	2	3	4
Автобетоносмеситель	Shacman	3	V = 4 м ³
Кран башенный	КБ-408	1	гр/под. 10т вылет стрелы 35м
Автосамосвал	Shacman	1	Скорость движения 65 км/ч. Дорожный просвет - 300мм
Автомобиль-полуприцеп	Kamatsu D65	2	Масса - 17,45т Скорость движения 75 - км/ч. Дорожный просвет 295мм.
Автомобиль-полуприцеп	Hyundai HW210:	1	гр/под. 20т. Колея 1860мм

6.6 Расчет способа транспортировки, подачи, укладки и уплотнения бетона

Для устройства бетонных работ устанавливается определенный вид подачи материала, следуя данным типа сооружения, геологических данных и требованиям к бетонной смеси. Оборудование, применяемое в транспортировке бетона – автосамосвалы, бетононасосы, краны.

Подбор бетононасоса зависит от высоты стрелы, для данного сооружения наиболее подходящим оборудованием является Putzmeister M36-4. Характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 6.7 – Характеристика Putzmeister M28-4

Характеристика	Величина
Объем, м ³ /час	160
Высота, м	35,6
Дальность, м	31,4
Глубина, м	23,9
Давление, бар	85
Тип складывания	Z
Количество секций	4

7 Организационный раздел

7.1 Расчет и проектирование строительного генерального плана

Генеральный план учитывает организационную составляющую строительства. К организационные мероприятия нацелены на обеспечения всех необходимых условий для рабочих. К этим мероприятиям относятся: составление путей транспортировки материалов, расположение складских помещений, сан-технических помещений, рабочих помещений.

Строительный генеральный план показывает объекты основного строительства, необходимые коммуникации, логистику в строительной площадке, места установки оборудования, расположения складских, санитарно-бытовых, рабочих помещений.

7.2 Расчет электрического снабжения

Электрическое снабжение – одно из важных коммуникаций на территории строительной площадки. Строительно-монтажные работы, освещение территории, освещения временных помещений, строительные оборудования нуждаются в обеспечении электричества.

Для проведения электричества на строительной площадке определяется необходимая мощность, далее устанавливаются источники обеспечения электричества. После введется проектирование электросетей и устраиваются количество и местоположения подстанций.

Смотреть приложение В.

7.3 Расчет освещения строительной площадки

Осветительные и силовые сети на строительной площадке обычно имеют напряжение 220/380 в, что вызывает необходимость при подключении к сетям высокого напряжения строить трансформаторные подстанции. Радиус обслуживания такой подстанцией не должен превышать 500 м мощность ее подсчитывается по формуле, приведенной на стр. 160.

Разводящая низковольтная временная электросеть строительных площадок устраивается по радиальной,- кольцевой или смешанной системам.

При устройстве и эксплуатации сетей временного электроснабжения для снижения» затрат труда и стоимости работ должны широко применяться различные инвентарные приспособления и устройства: инвентарные элементы электросетей, переносные опоры, сборно-разборные стояки и т. д.

7.4 Расчет потребности площадки во временных зданиях и площадках складирования

Для составления временных помещений необходимо учитывать климатические условия, график производства работ, план передвижения рабочих по объекту.

К временным помещениям, обеспечивающим необходимые условия для сотрудников, относятся: административные, санитарно-бытовые и места отдыха. Данные помещения устанавливаются в безопасных зонах площадки, либо необходимо обеспечить безопасные пути для строителей.

В помещениях, отведенных для рабочих, необходимо установить места для отдыха, курения и пункты утилизации отходов. Помещения необходимо обустроить обогревательными устройствами.

Далее важно обеспечить сотрудников гардеробными помещениями, для хранения уличной и рабочей одежды, так же необходимо установить душевые кабины и умывальные.

7.5 Расчёт потребности в площадках складирования

Вычисление участка строек производится в табличной фигуре. Тип базы с целью установленных использованных материалов предпочитают в связи с метода их сохранения. С целью установления объемов базы следует сначала обнаружить размер (промышленный резерв) использованных материалов, систем, продуктов, что обязан содержаться в базе. Резерв обязан гарантировать верное обеспечение строй трудов: нежели некто более, этим лучше дать гарантию бесперебойный процесс трудов. В в таком случае ведь период, нежели более резерв, этим более станут расходы в сущность а также сервис базы.

Расположение раскрытых приобъектных строек исполняется в области воздействия сборных кранов вместе с предписанием зон сохранения монтажных компонентов, приемки раствора, а также бетона а также устройств с целью изготовления трудов.

Присутствие складировании монтажных компонентов следует принимать во внимание, то что одинаковые системы, элемента а также использованные материалы необходимо складировать согласно захваткам. Штабеля вместе с серьезными компонентами рекомендовано располагать поближе к крану, а наиболее простые – в глубине базы. Процедура местоположения продуктов, а также систем в штабеле обязан отвечать научно-технической очередности монтажа. Присутствие применении башенных кранов приобъектный хранилище размещают среди подкрановыми способами, а также дорогостоящий, для того чтобы устранить перемещение строй грузов посредством путь. Базы организуют вместе с этой края сооружения, вместе с каковой определен гидрокран.

Замкнутые базы размещают сплоченной командой (область пакгаузного хозяйства стройплощадки) или напрямую при предмета; кладовские – при зон

изготовления строительно-монтажных трудов либо вблизи вместе с фирмой изготовителя трудов (специалиста).

7.6 Расчет расхода воды на производственные, хозяйственные нужды и пожаротушение

В период постройки влага используется в производственные, хозяйственно-питьевые а также охраннопожарные потребности.

Присутствие компании обеспечения строй площадки водою следует найти решение соответствующее проблемы:

Обнаружить покупателей а также установить затраты вода;

Подобрать список источников водоснабжения;

Выбрать схему водоснабжения;

Продумать линия а также спроектировать ее компоненты.

Водопровод постройки необходимо реализовывать с функционирующих стабильных сеток водоснабжения.

Присутствие исследованию стройгенплана предмета нужное число вода в производственные потребности обуславливается отталкиваясь с размера строительно-монтажных трудов, сроков их исполнения а также установленных способов изготовления трудов, проспектор.буква. начальными сведениями с целью расчетов считаются календарный проект изготовления трудов, план перемещения работников а также план деятельность автомобилей а также элементов.

В производственных мишенях влага используется в общестроительные деятельность (неподвижные, бетонированные, штукатурные, окрасочные а также др.), присутствие эксплуатации строй а также автотранспортных автомобилей (с целью их помывки а также остывания моторов), влага нужна с целью помывки песка, гравия, гашения уничтожить а также с целью производства полуфабрикатов (бетона, раствора а также др.).

7.7 Расчет временного водопровода

Система водоснабжения – это совокупность трубопроводов и устройств, которые обеспечивают бесперебойную подачу воды к различным санитарно-техническим приборам и другим устройствам, для работы которых она требуется. В свою очередь расчет водоснабжения - это комплекс мероприятий, в результате которого изначально определяется максимальный секундный, часовой и суточный расход воды. Причем, рассчитывается не только общий расход жидкости, но и расход холодной и горячей воды в отдельности. Остальные же параметры, описанные в СНиП 2.04.01-85* "Внутренний водопровод и канализация зданий" [1], а также диаметр трубопровода, находятся

уже в зависимости от показателей расхода воды. Например, одним из таких параметров является диаметр условного прохода счетчика.

В настоящей статье представлен пример расчета водоснабжения на внутренний водопровод для частного 2-х этажного дома. В результате данного расчета найдены общий секундный расход воды и диаметры трубопроводов для сантехприборов, расположенных в ванной комнате, в туалете и на кухне. Также здесь определено минимальное сечение для входной трубы в дом. То есть имеется в виду труба, которая берет свое начало у источника водоснабжения и заканчивается в месте разветвления ее по потребителям.

Что касается других параметров, приведенных в упомянутом нормативном документе, то практика показывает, что их рассчитывать для частного дома не обязательно.

7.8 Потребности площадки во временном теплоснабжении

Расход тепла для отопления обычно принимают по укрупненным измерителям (на 100 м³ здания в Мккал на месяц) из таблиц соответствующего справочника. По другим потребителям тепла расход также берется по таблицам и графикам справочников с учетом температуры наружного воздуха, продолжительности пропаривания бетона, типа утеплителей и т. д.

Экономически выгодным источником тепла следует считать ТЭЦ или постоянные котельные строящегося предприятия. Для подачи пара или горячей воды к местам потребления обычно используют постоянные сети строящегося объекта, которые должны укладываться в подготовительный период.

7.9 Расчет расхода сжатого воздуха на производственные нужды

Сжатый воздух расходуется для выполнения многих строительных работ — рыхления мерзлых грунтов, забивки свай, транспортирования цемента, раствора и бетонной смеси, в пескоструйных и окрасочных аппаратах.

Требуемое количество сжатого воздуха определяется либо соответствующими расчетами или же по укрупненным показателям на 1 млн. руб. годового объема работ. Источниками получения сжатого воздуха, на строительной площадке, как правило, являются временные компрессорные установки. Разводка сжатого воздуха от передвижных установок производится по резиновым шлангам диаметром 20 — 40 мм, а от стационарных — по стальным трубам.

7.10 Организация движения автотранспорта в условиях строительной площадки

Схема движения и расположение дорог в плане должны обеспечивать подъезд в зону действия монтажных кранов, к площадкам укрупнительной сборки, к складам, мастерским, к бытовым помещениям и т.д. Трассу временных дорог необходимо проектировать максимально по трасам будущих постоянных дорог. Как правило, построечные дороги должны быть кольцевыми, а на тупиковых дорогах устраиваются разъездные и разворотные площадки.

На дорогах с однополосным движением в пределах видимости, но не менее чем через 100 м, необходимо устраивать площадки уширения шириной 6 метров и длиной 12 или 18 метров. Такие же площадки устраиваются в местах разгрузки материалов при любой схеме движения автотранспорта

В местах пересечения железных дорог устраивается сплошной настил, ограждения и освещение. Ширина проезжей части на пересечениях железной дороги должна быть не менее 4,5 м. Переезды организовываются под углом 60 – 90 градусов, оборудуются звуковой и световой сигнализацией. Если интенсивное движение, устраиваются шлагбаумы.

7.11 Привязка монтажных кранов и определение опасных зон работ

Краны должны оснащаться устройствами, которые принудительно ограничивают радиус действия подъемного оборудования. Скорость поворота стрелы следует ограничить до наименьшей возможной, если расстояние от радиуса действия до грузозахватного приспособления меньше семи метров.

На опасных участках необходимо применять предохранительные и страховочные приспособления, которые предотвратят падение материалов. По периметру рабочего участка устанавливается защитный экран. Он должен равняться или превышать возможную высоту подъема материалов на крюке в радиусе опасности.

Возникновение зоны повышенного риска при падении узлов оборудования не учитывается. Ответственность за предотвращение возникновения опасных участков ограждение несет разработчик проектной документации.

Установку башенных и рельсовых стреловых кранов (кранов нулевого цикла) у зданий и сооружений производят исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между зданием и краном.

Установку кранов башенных вблизи котлованов и траншей, не имеющих специальных креплений для предупреждения оползания грунта. При устройстве подкранового пути у неукрепленного котлована, траншеи и другой выемки глубиной и наименьшее расстояние по горизонтали от основания откоса (края для котлована) до нижнего края балластной призмы должно соответствовать согласно требованиям.

7.12 Календарный план производства работ

Составление календарного плана совершалось в программе Microsoft Project для дальнейшего формирования технологии работ.

Составление календарного плана работ на объекте завершается построением графиков потребности в основных материальных (товарном бетоне и сборных конструкциях), технических и людских ресурсах, которые строятся под календарной частью графика работ в виде гистограммы, откладываемой по вертикали в наглядном масштабе. Подробные таблицы смотреть в приложении В.

7.13 Охрана труда и техника безопасности на строительной площадке

Строительная площадка до начала работ непременно должна быть освобождена от посторонних предметов, зданий и конструкций, очищена от мусора. Содержание ее в чистоте и порядке является важным условием соблюдения техники безопасности. С этой целью необходимо регулярно и оперативно вывозить с ее территории мусор и строительные отходы. Для этого требуются достаточно просторные и удобные подъездные пути к площадке - не менее 3,5 м в ширину при одностороннем и 6м при двустороннем движении. Минимальный радиус закругления дорог для автотранспорта составляет 10-12 м. При этом территория стройплощадки должна быть оснащена дорожными знаками и указателями. Максимально допустимая скорость движения автомобилей на строительной площадке - 10 км в час и 5 км в час - на поворотах.

Важный момент организации безопасных условий труда на строительной площадке - ограничение доступа на нее посторонних лиц и животных. С этой целью возводятся временные ограждения, которые должны соответствовать следующим параметрам:

Минимальная высота оградительных сооружений, ограничивающих производственную зону, составляет 1,6 м; участки работ - 1,2 м. Минимальная высота оградительных сооружений, граничащих с местами прохода интенсивного людского потока, составляет 2 м. Такие сооружения должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком, обладающим достаточной механической прочностью, чтобы выдерживать давление снега и удары небольших предметов.

Вход и въезд на строительную площадку должен осуществляться через специальные калитки и ворота и тщательно контролироваться. В нерабочее время калитки и ворота должны запираются. Других возможностей проникновения на стройплощадку быть не может.

8 Экономический раздел

8.1 Разработка локальной сметы

Локальный сметный расчет (смета) может иметь разделы:

1. по строительным работам - земляные работы; фундаменты и стены подземной части; стены; каркас; перекрытия, перегородки; полы и основания; покрытия и кровли; заполнение проемов; лестницы и площадки; отделочные работы; разные работы (крыльца, отмостки и прочее) и т.п.;
2. по специальным строительным работам - фундаменты под оборудование; специальные основания; каналы и приямки; обмуровка, футеровка и изоляция; химические защитные покрытия и т.п.;
3. по внутренним санитарно-техническим работам - водопровод, канализация, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха и т.п.;
4. по установке оборудования - приобретение и монтаж технологического оборудования; технологические трубопроводы; металлические конструкции (связанные с установкой оборудования) и т.п.

Стоимость работ в локальных сметных расчетах (сметах) в составе сметной документации приводится в базисном уровне текущих сметных цен РК.

При составлении локальных сметных расчетов (смет) учитываются условия производства работ и усложняющие факторы.

Локальная сметная стоимость на земляные работы составляет всего 4397,025 тыс.тг., на архитектурные решения – 137175,122 тг и на ЖБ конструкции – 217530,868 тыс.тг. Подробная таблица указана в приложении Г.

8.2 Разработка объектной сметы

Объектная смета — это сметная форма, сформированная путем суммирования всех локальных смет на объект.

Объектные сметные расчеты (сметы) составляются на объекты в целом путем суммирования данных локальных сметных расчетов (смет), с группировкой работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости "земляные работы", "архитектурные решения", "ЖБ конструкции". Они составляются в одном уровне цен: в базисном либо в текущем (прогнозном). Объектный сметный расчет определяет, как правило, сметный лимит по соответствующему объекту в составе проекта, а объектная смета - стоимость объекта в составе РД.

Сметная стоимость работ и затрат составляет – 359103,015 тыс.тг. Подробный расчет показан в приложении Г.

8.3 Разработка сметного расчета стоимости строительства

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений (или их очередей) составляются на основе объектных сметных расчетов, объектных смет и сметных расчетов на отдельные виды затрат.

Сводка затрат - это сметный документ, определяющий стоимость строительства предприятий, зданий и сооружений или их очередей в случаях, когда наряду с объектами производственного назначения составляется проектно-сметная документация на объекты жилищно-гражданского и другого назначения.

Одновременно со сметной документацией в составе проекта и рабочей документации разрабатываются ведомость сметной стоимости строительства объектов, входящих в пусковой комплекс и ведомость сметной стоимости объектов и работ по охране окружающей среды.

Сметный расчет стоимости строительства в сумме составляет 409671,277 тыс.тг. Смотреть в приложении Г.

8.4 Разработка ресурсной сметы

Под ресурсным методом составления смет понимают калькулирование всех элементов ресурсов, которые потребуются при реализации строительного проекта. Оценка всех необходимых затрат при определении стоимости проекта осуществляется в текущих или же в прогнозируемых тарифах и ценах.

Ресурсы, определяющие общую стоимость работ, подлежащих выполнению, оцениваются, по желанию заказчика, в целом по объекту строительства или по каждому разделу локальной сметы (иначе, локальный сметный расчет). Возможно, при необходимости, суммирование ресурсов для определения стоимости работ отдельных субподрядчиков.

Все прямые затраты на строительные работы в локальных сметах определяются на основании составленной предварительно локальной ресурсной ведомости, куда включены все ресурсные показатели.

При составлении смет для строительных работ были использованы программы Смета РК, АВС программа.

Расчет ресурсной сметы на земляные работы, на архитектурные решения и на ЖБ конструкции указаны в приложении Г.

8.5 Расчет технико-экономических показателей

Сравниваемые варианты должны быть технически возможны в одинаковой степени. Для окончательного выбора подсчитываются технико-экономические показатели, и по результатам их анализа принимается тот или иной вариант.

Обычно при возведении монолитных конструкций сравнивают варианты

механизации работ по подаче и укладке бетонной смеси.

К технико-экономическим показателям, по которым производят сравнение отобранных вариантов, относят удельные приведённые затраты на выпуск единицы продукции, трудоёмкость выполнения единицы, чел.-ч; продолжительность выполнения процесса, смены.

Для расчёта удельных приведённых затрат необходимо вычислить себестоимость машино-часа машины (крана, бетононасоса), общую себестоимость, удельные капиталовложения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный дипломный проект на тему «Казахский национальный музей в городе Нур-Султан», представляет собой проектирование восьмиэтажного здания площадью 9360,30 м². Структура дипломного проекта включает в себя следующие разделы: архитектурно-аналитический, расчетно-конструктивный, организационно-технологический и экономический. Основная часть пояснительной записки дополняется приложениями А, Б, В, Г и графической частью проекта.

В архитектурно-аналитическом разделе приводятся условия строительства – климат, геология и район строительства, от чего в последствии были сформированы архитектурные решения проекта. Для проверки принятых решений, был произведен тепло- и светотехнический расчёт. Также в разделе указаны предварительные размеры сечений конструктивных элементов.

Расчетно-конструктивный раздел также включает в себя несколько пунктов, первым из которых является сбор нагрузок, согласно действующим нормам Республики Казахстан, который включал в себя постоянные, временные воздействия на конструкцию. В программном обеспечении «ПК ЛИРА САПР» была составлена предварительная расчётная схема, с учетом рассчитанных нагрузок. В приложении А приводятся проверки предельных размеров здания в плане, прогибов плит перекрытий, горизонтальных перекосов этажей зданий и регулярности здания в плане. Для удовлетворения проверок, было принято решение увеличить сечение колонн до 600х600, толщину плит перекрытий и фундаментной плиты до 500мм и 700мм соответственно. Входе расчётов, результаты показали, что для устойчивости здания необходимо заменить плиты перекрытия на кессонные и добавить соответствующие диафрагмы жесткости, металлические фермы. Приложение Б включает в себя расчеты следующий строительных конструкций – плиты перекрытия, кессонной плиты, ригеля, колонны железобетонной, колонны сечением двутавр со швелером, фундаментной плиты и свай.

Организационно – технологическая часть представляет собой разработку трех технологических карт, указаний на отделочные работы, подбор средств механизации и проектирование строительного генерального плана, включающего в себя расчеты на освещение, водо-, электроснабжение, временные помещения, дороги и прочее.

Экономический раздел проекта характеризуется определением сметной стоимости строительства современного музея в городе Нур-Султан. Разработка дипломного проекта осуществлялась согласно действующих нормативных документов и с применением учебной и справочной литературы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 2.04.-01-2017 «Строительная климатология». 15 СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника».
- 2 СП РК 2.03-30-2017. Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан.
- 3 А.Н. Шихов «Светотехнический расчет производственных и гражданских зданий»
- 4 СН РК 4.02-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
- 5 НТП РК 01-01-3.1-2017 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия».
- 6 НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций их тяжелых бетонов без предварительного напряжения аруматуры».
- 7 СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- 8 СП РК 5.01-102-2013. Основания зданий и сооружений.
- 9 СП РК EN 1990. Основы проектирования несущих конструкций.
- 10 СП РК EN 1991. Воздействия на несущие конструкции.
- 11 СП РК EN 1992. Проектирование железобетонных конструкций.
- 12 СН РК 4.01-01-2011 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений.
- 13 СН РК 1.02-03-2011 «Сводная ведомость потребности основных материалов, изделий, конструкций и оборудования».
- 14 Кашкинбаев И.З., Кашкинбаев Т.И. Расчёт и проектирование технологии и организации строительства. Учебное пособие. А. КазННТУ, 2018. - 149 с.
- 15 ЕНиР Сборник Е2 «Механизированные и ручные земляные работы».

Приложение А

А.1 Теплотехнический расчет

Для определения теплотехнического расчета с климатическими условиями города Нур-Султана.

Теплотехнический расчет проводится с использованием исходных данных согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СП РК 2.04-107-2013, EN 673-2016 «Стекло и изделия из него»

Витражные стены фирмы “Optitherm S3 Pilkington” модели – 4(LGC)-16-4M1-14-(S3)4 предоставили результаты испытаний в лаборатории, его термическое сопротивление составляет $R = 1,45 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$.

Для теплотехнического расчета в первую очередь необходимы следующие значения:

$t_n = -31,2^\circ\text{С}$ - температура наружного воздуха в холодный период года, $^\circ\text{С}$, которая принимается как средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92. (табл 3.1 СП РК 2.04-01-2017)

$t_{в} = 18^\circ\text{С}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая по позиции 2 таблицы 3 в интервале 16-21 $^\circ\text{С}$ (СП РК 2.04-04-2011)

$\Delta t^H = 4,5$ - нормируемый температурный перепад между температурой внешнего и внутреннего воздуха (табл 6 СП РК 2.04-107-2013) наружные ступи

$\alpha_B = 8,7$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции (табл 5 СП РК 2.04-107-2013) Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию a между гранями соседних ребер $h/a \leq 0,3$

$\alpha_H = 23$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции (табл 6 СП РК 2.04-107-2013)

$n = 1$ - коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности стены по отношению к наружному воздуху

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства для стен

$t_{от}, z_{от} = -6,3; 209$ - средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{С}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по СП для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С , а при проектировании лечебно – профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых не более 10°С ;

Определяем требуемое значение термического сопротивления стеновой наружной конструкции R^{TP} :

$$D^{TP} = \frac{n \cdot (t_{вн} + t_n)}{\alpha_B \cdot \Delta t_H} = \frac{1 \cdot (17 + 31,2)}{8,7 \cdot 4,5} = 1,23 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

Продолжение приложения А

Требуемое условие:

$$R^{тр} < R$$
$$1,23 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}} < 1,45 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

Витражные стены и теплоизоляционных стеклопакетов способны обеспечить теплоустойчивость аэропорта и проходят через требования.

Определим градусо-сутки отопительного периода, ГСОП, °С·сут/год, определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (17 - (-6,3)) \cdot 209 = 4869,7 \frac{^{\circ}\text{С} \cdot \text{сут}}{\text{год}}$$

Приложение Б

Б.1 Конструктивный раздел

Б.1.1 Сбор нагрузок

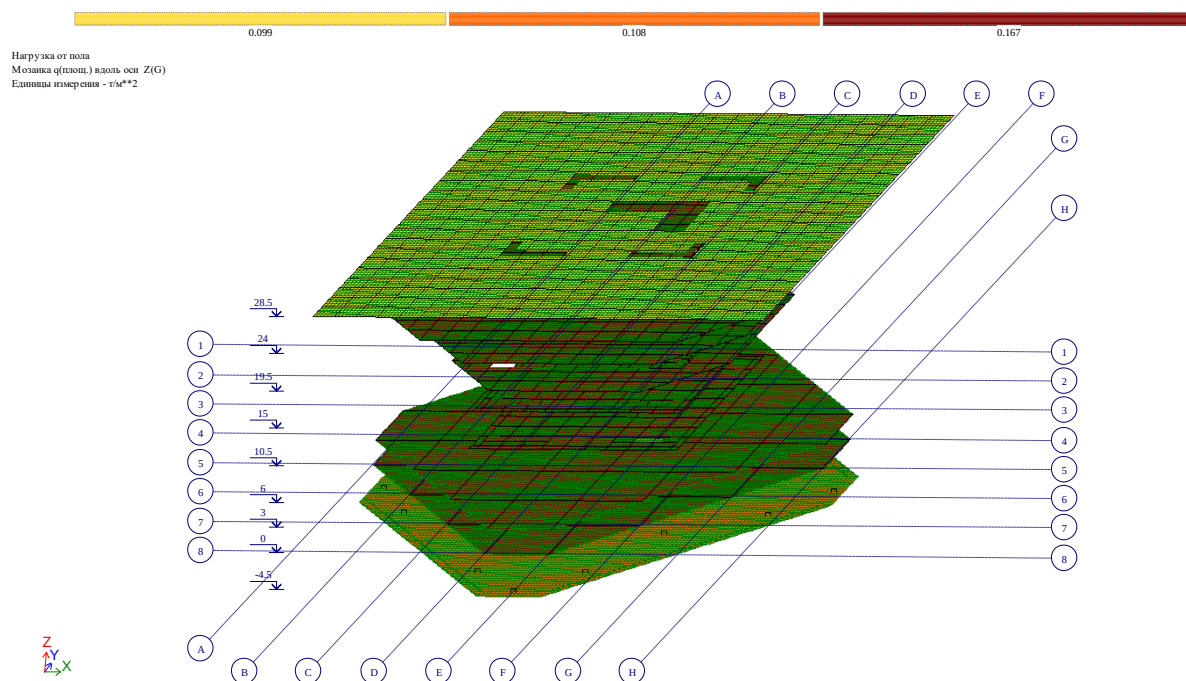


Рисунок 1 – Нагрузка от пола

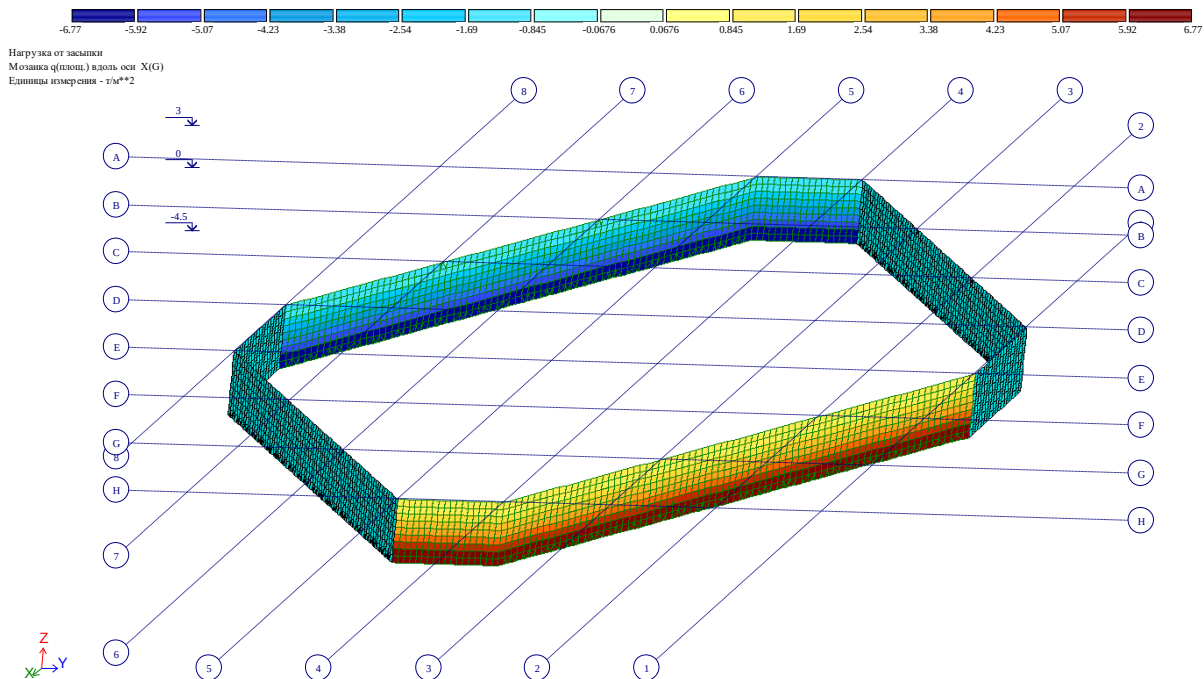


Рисунок 2 – Нагрузка от засыпки

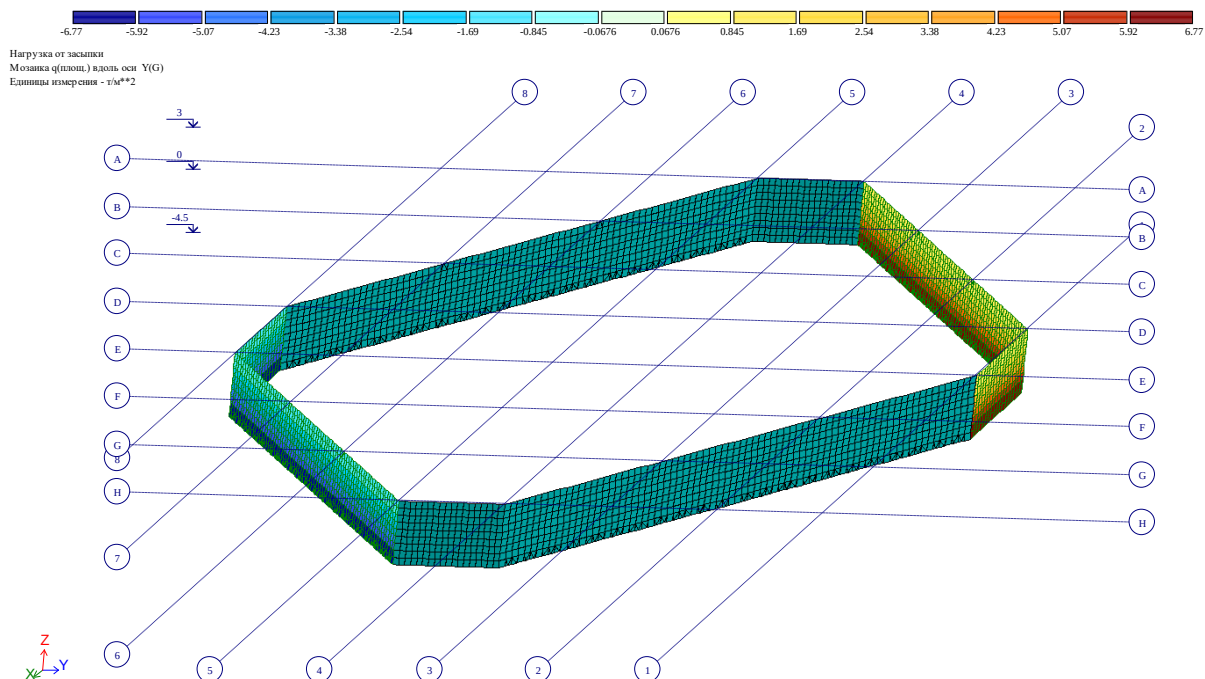


Рисунок 3 – Нагрузка от засыпки

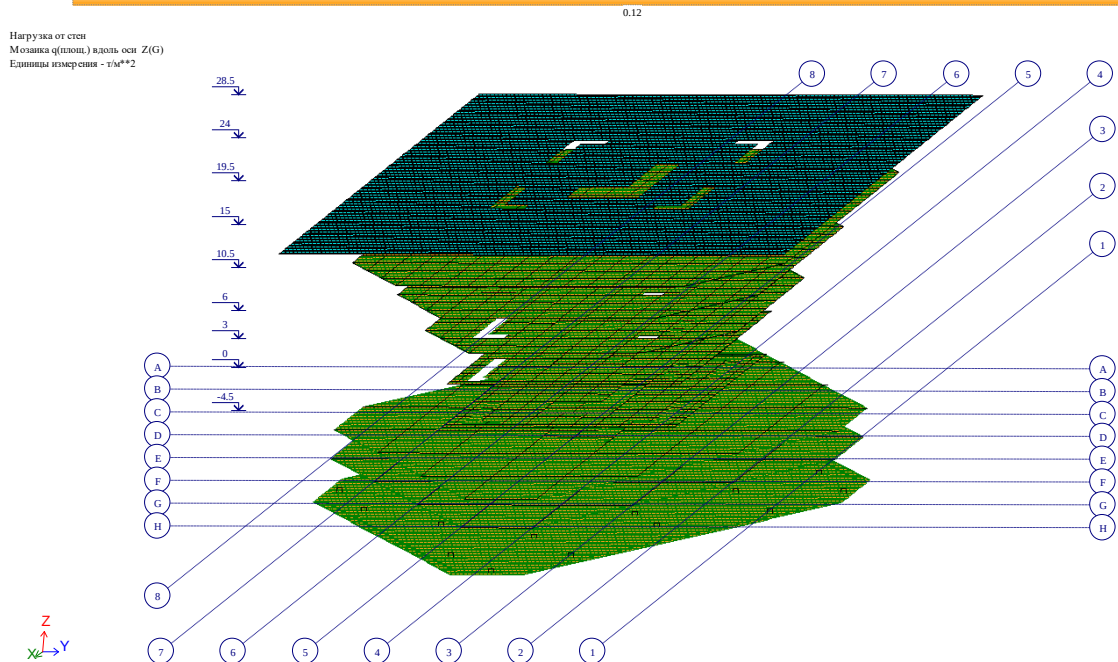


Рисунок 4 – Нагрузка от стен

Временная нагрузка на перекрытие
Мозаика (плоск.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м²*2

0.5

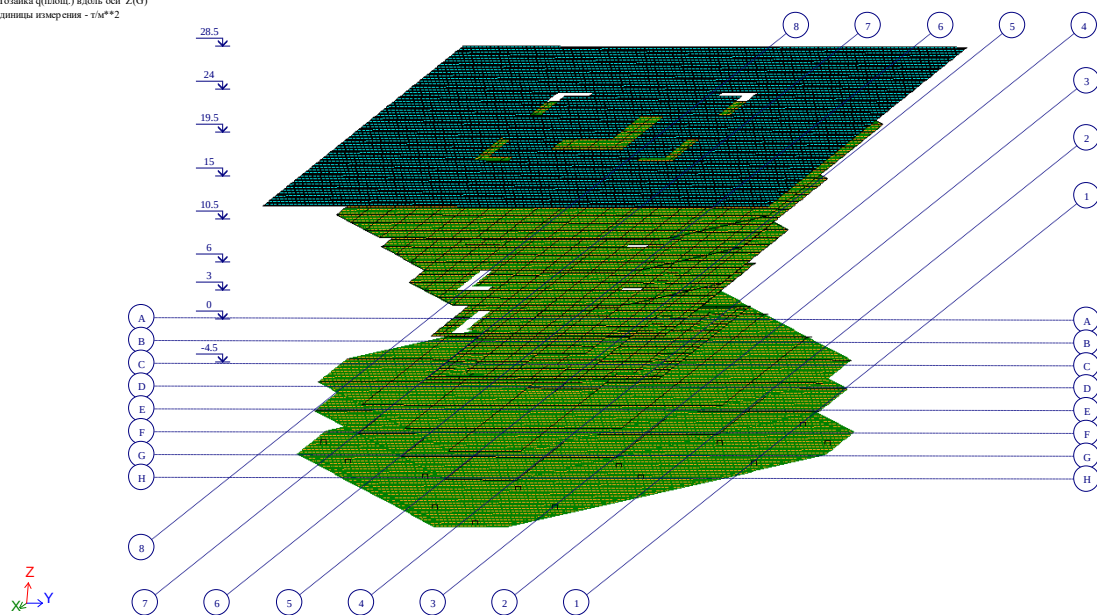


Рисунок 5 – Временная нагрузка на перекрытие

Снеговая нагрузка
Мозаика (плоск.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м²*2

0.14

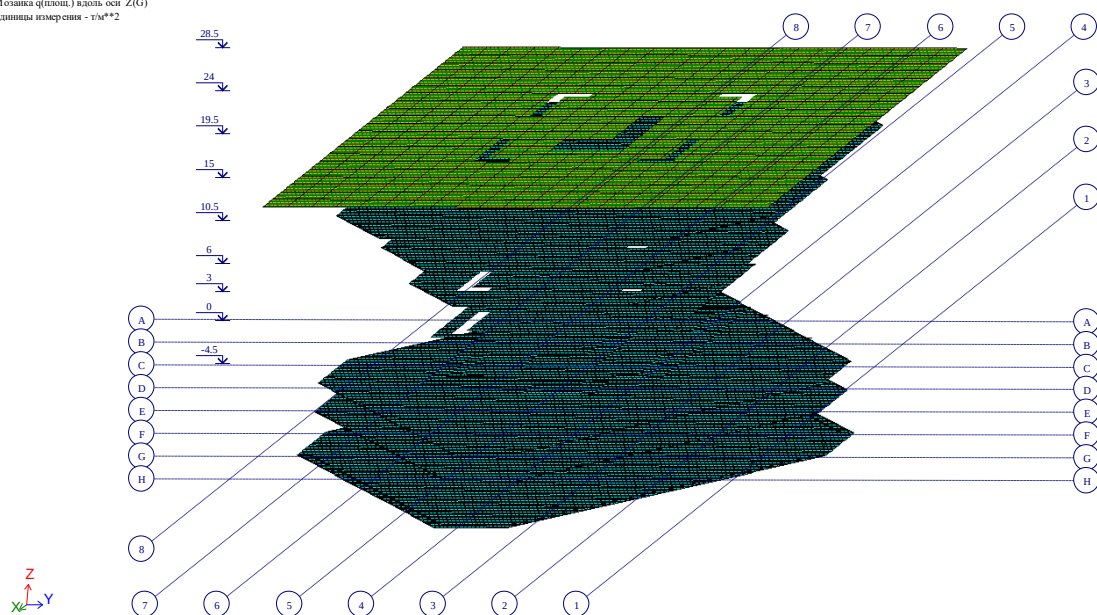


Рисунок 6 – Снеговая нагрузка

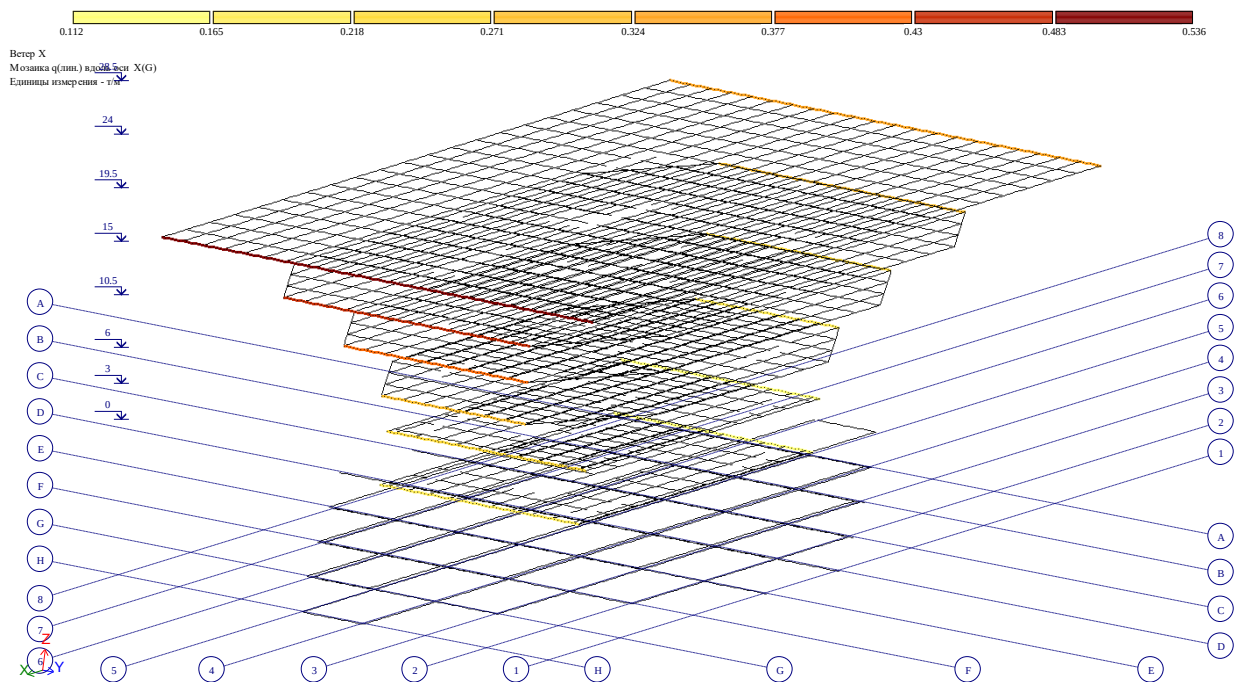


Рисунок 7 - Ветер X

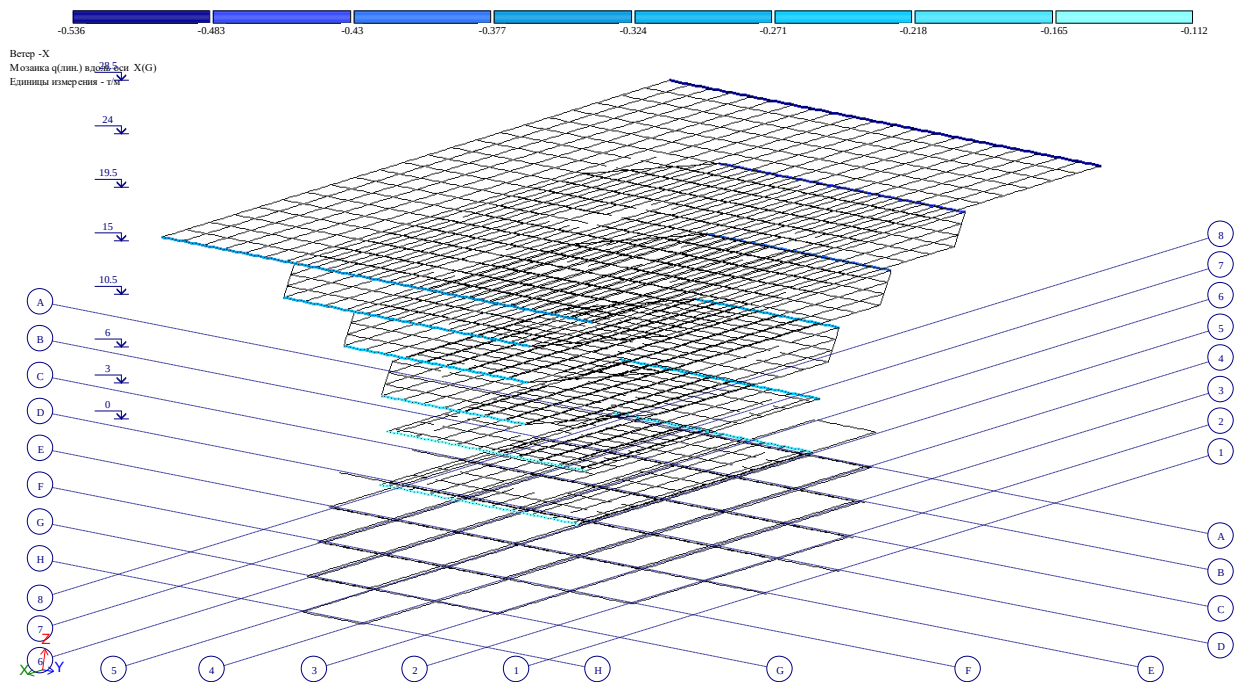


Рисунок 8 - Ветер -X

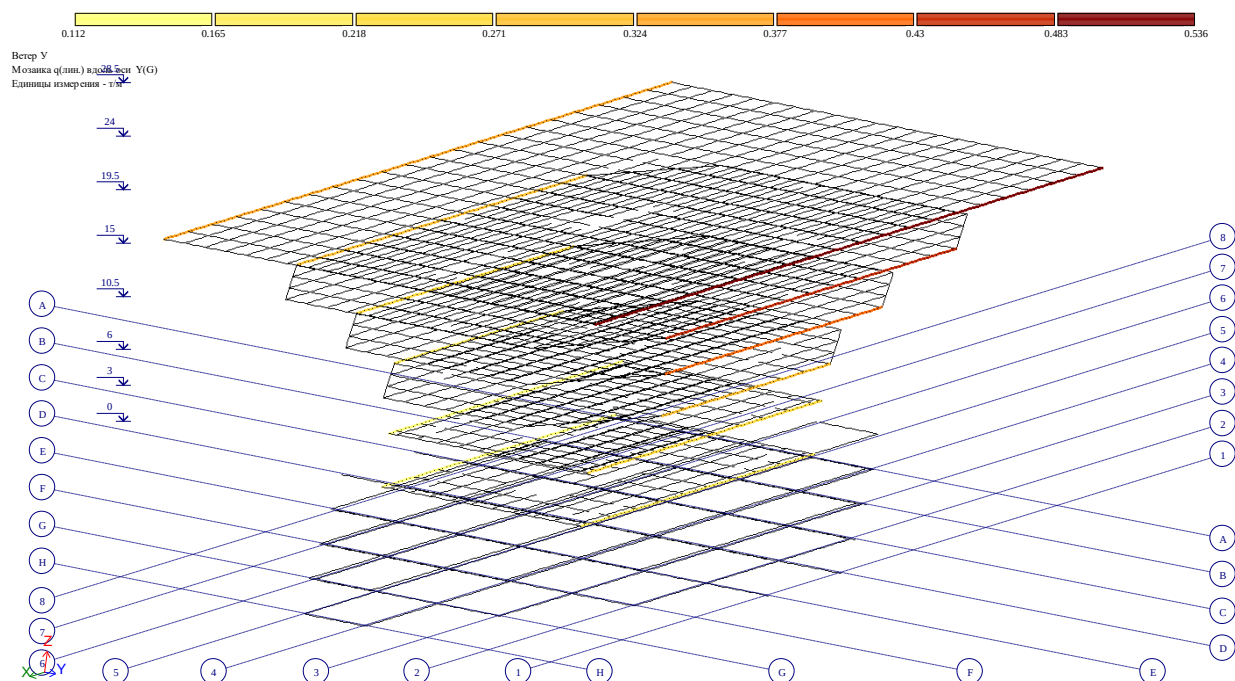


Рисунок 9 - Ветер У

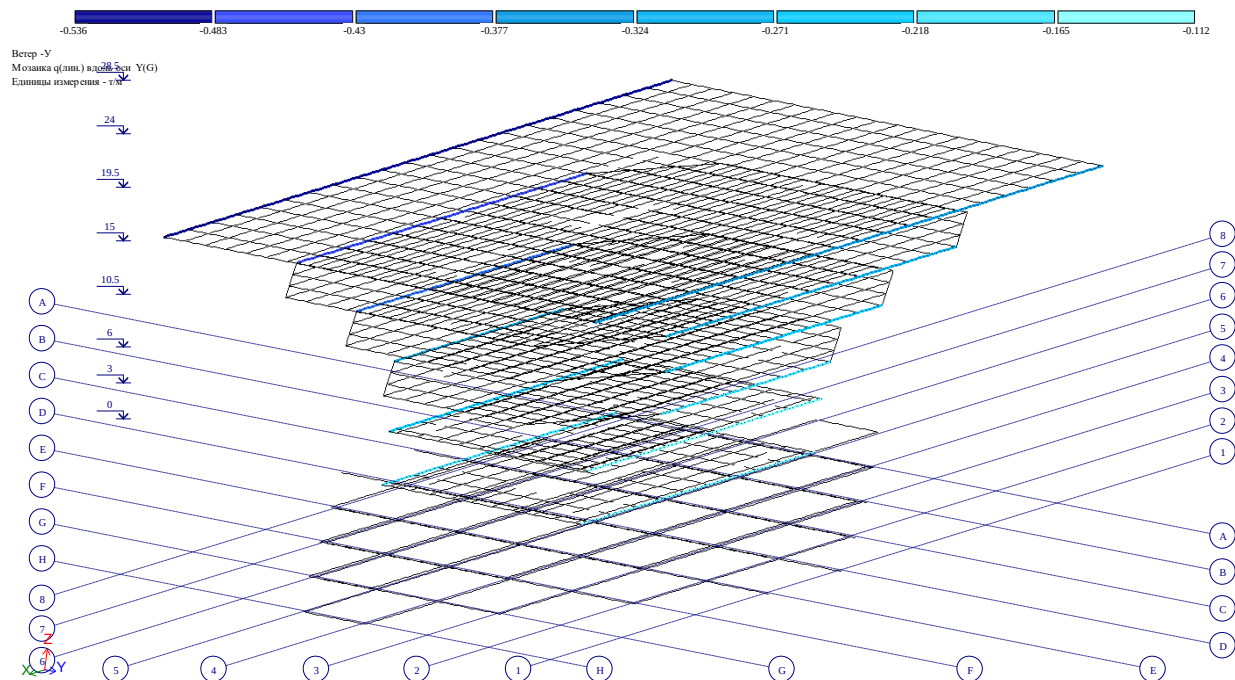


Рисунок 10 – Ветер -У

Б.1.2 Расчет свай

Для расчёта длины, сечения и армирования свай, было использовано «Методические указания к выполнению курсового проекта: «Проектирование и расчет свайных фундаментов и фундаментов на естественном основании»», З.М.Жамбакина, Н.В.Козюкова.

Длина сваи определяется по формуле:

$$L = \delta + H + L_{\text{несущ.слоя}} = 0,05 + 9 + 1 = 10,05\text{м}$$

где L - Длина сваи (расстояние от головы до начала заострения)

δ – глубина заделки сваи в ростверк, м;

H – мощность слабых грунтов, которые проходит свая, м;

$L_{\text{несущ. слоя}}$ – глубина внедрения сваи в несущий слой, м

Длина сваи принимается равной 10 метрам.

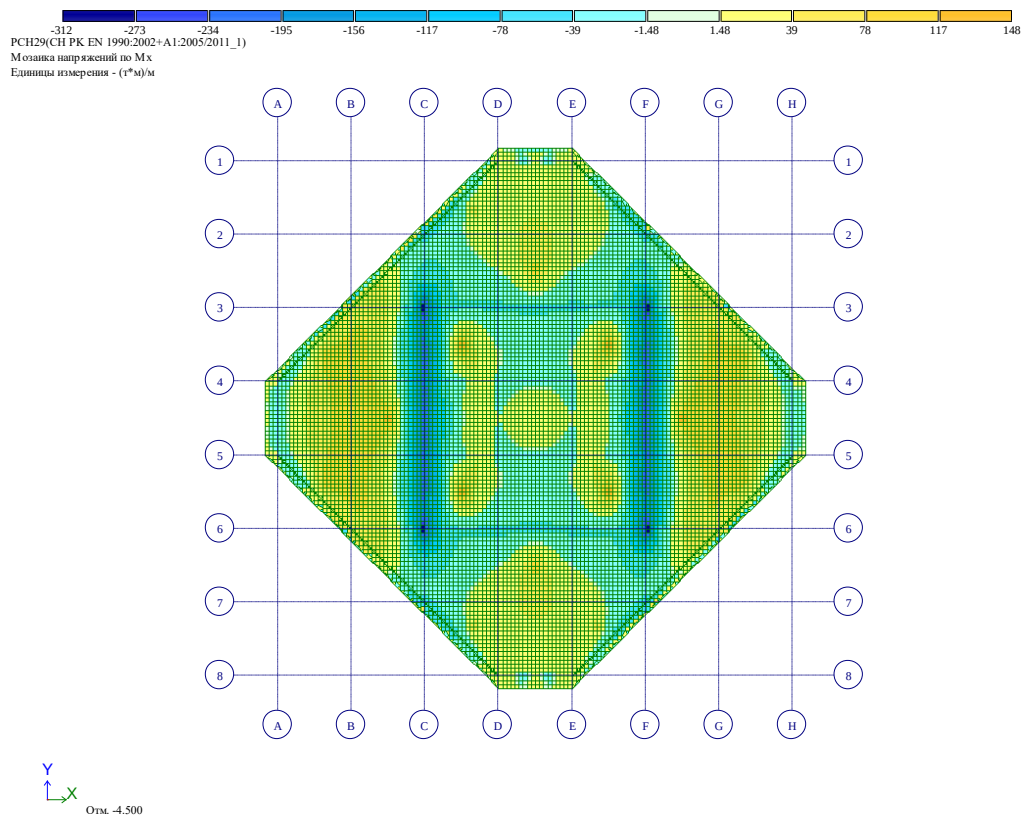
Ввиду того, что нижний конец сваи уперается практически на несжимаемые грунты, предпочтение отдается сваям стойкам.

Таблица Б.1 – Сечение сваи

Сечение сваи, мм	Длина свай, м	Марка бетона	Сечение и класс продольной арматуры
300×300	8,0; 9,0; 10,0	С 20/25	4d12 S500

Фундаментная плита прямоугольного сечения с размерами $b = 1000$ мм, $h = 700$ мм; $c = 50$ мм. Бетон нормальный класса С20/25 ($f_{ck} = 20$ МПа, $\gamma_c = 1,5$, $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \cdot 20 / 1,5 = 11,3$ МПа, $\alpha_{cc} = 0,85$). Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $\gamma_s = 1,5$, $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,5 = 333$ МПа, $E_s = 20 \cdot 10^4$ МПа). Бетон класса С20/25, $E_{cm} = 30$ ГПа, $I = 2,0 \cdot 10^9$ мм⁴.

Продолжение приложения Б



Рабочая высота сечения:

$$d = h - c = 700 - 50 = 650 \text{ мм}$$

Определяем значение коэффициента:

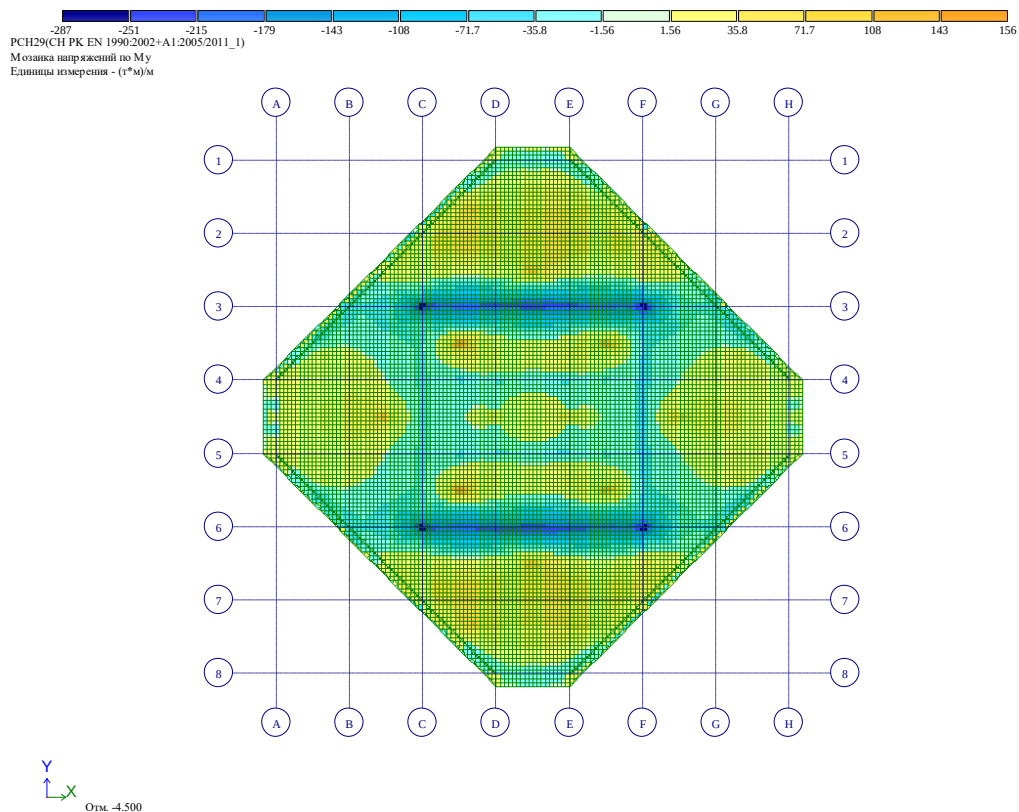
$$\alpha_{eds} = \frac{M_{eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{1451 \cdot 10^6}{11.3 \cdot 1000 \cdot 650^2} = 0.3 \leq \alpha_{eds,lim} = 0.372$$

Согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий», по таблице Г.1 для $\alpha_{eds} = 0,3$, $\omega = 0,3937$

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} \cdot (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} + N_{ed}) = \frac{1}{435} \cdot (0,3937 \cdot 1000 \cdot 650 \cdot 11.3 + 0) = 6647 \text{ мм}^2$$

Принимаем

Продолжение приложения Б



Определяем значение коэффициента:

$$\alpha_{eds} = \frac{M_{eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{1530 \cdot 10^6}{11,3 \cdot 1000 \cdot 650^2} = 0,32 \leq \alpha_{eds,lim} = 0,372$$

Согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий», по таблице Г.1 для $\alpha_{eds} = 0.09$, $\omega = 0.4337$

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} \cdot (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} + N_{ed}) = \frac{1}{435} \cdot (0,4337 \cdot 1000 \cdot 650 \cdot 11,3 + 0) = 7323 \text{ мм}^2$$

Принимаем

Продолжение приложения Б

Б.1.3 Расчёт кессонных плит

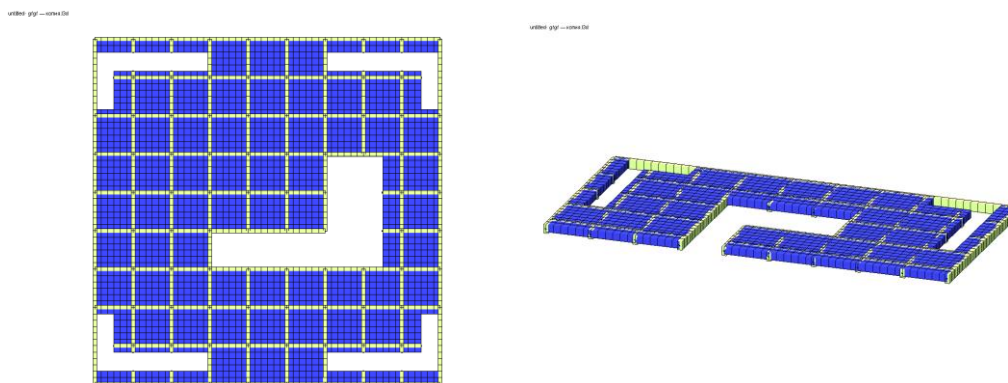


Рисунок 1 – Модель кессонной плиты

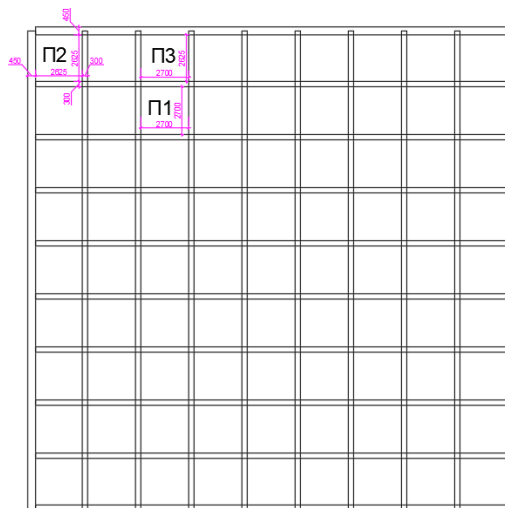


Рисунок 2 – Вид монолитного кессонного перекрытия в плане

Согласно НТП РК 02-04-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций», п.10.3.31: высота пустотных, ребристых и кессонных плит принимается не менее 25см и не более 50см, класс бетона - не менее C20/25.

Для рассматриваемого монолитного кессонного перекрытия:

- перекрываемая площадь — 29×29 м;
- поперечное сечение колонн опирания — 600×600 мм.
- расчетная длина балок перекрытия $l_1 = l_2 = 27.6$ м (расчетная длина определяется между серединами площадок опирания балок на стены);
- расстояние от края перекрытия до балки Б1 — $x_1 = 3.3$ м, до балки Б2 — $x_2 = 6.3$ м, соответственно $a = 3.3/27.6 = 0.119$; $b = 6.3/27.6 = 0.22$
- коэффициенты пропорциональности — $k_1 = 0.62$; $k_2 = 0.96$.

В таблице 2 сведено определение нагрузок, действующих на данное монолитное кессонное перекрытие, на 1 м^2 .

Продолжение приложения Б

Численные значения нагрузок на один квадратный метр перекрытия

Таблица 1 – Виды загрузений

Вид загрузения	Величина нагрузки, т/м; т/м ²
Постоянная	
Нагрузка от пола	0,099
Нагрузка от перегородок	0,12
Временная	
Временная нагрузка на плиту	0,5
Снеговая нагрузка	0,14
Всего	0,859

Расчетное значение полной нагрузки на монолитное кессонное перекрытие:

$$q_1 = q_2 = 0.5 \cdot q = 0,5 \cdot 0,859 = 0.429 \text{ т/м}^2$$

$$M_1 = M_2 = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,429 \cdot 3 \cdot 27,6^2}{8} = 122 \text{ тм}$$

$$Q_1 = Q_2 = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{0,429 \cdot 3 \cdot 27,6}{2} = 17 \text{ тм}$$

Для балки Б1

$$M = k_1 M_1 = 0,62 \cdot 122 = 75,6 \text{ тм}$$

$$Q = 0,62 \cdot 17 = 10,5 \text{ т}$$

Для балки Б2

$$M = k_2 M_1 = 0,96 \cdot 122 = 117 \text{ тм}$$

$$Q = 0,96 \cdot 17 = 16,3 \text{ т}$$

Система балок, используемых в качестве ребер для монолитного кессонного перекрытия, обозначим марками Б1 и Б2, которые будут армироваться объемными каркасами, К1 и К2 соответственно. Для упрощения понимания расчета разобьем плиту на несколько конструктивных элементов в

Продолжение приложения Б

виде П1, П2 и П3, так как в силу возникающих в них усилий армироваться и работать они будут по-разному. Мы могли бы их заармировать по самым наибольшим напряжениям, но исходя из типа конструкции, а также снижении общего процента армирования, тем самым облегчая конструкцию, выполним детальный расчет.

Марка плиты	Значение коэффициентов
-------------	------------------------

П1	$l_1=l_2 = 2,7\text{м}; \frac{l_1}{l_2} = 1 (c = 0,5; \varphi = 55,74)$
----	---

П2	$l_1=l_2 = 2,625\text{м}; \frac{l_1}{l_2} = 1 (c = 0,5; \varphi = 37,15)$
----	---

П3	$l_1=2,7\text{м}, l_2 = 2,625\text{м}; \frac{l_1}{l_2} = 1 (c = 0,6667, \varphi = 44,18, \varphi = 50,57)$
----	--

Марка плиты	Значение коэффициентов
-------------	------------------------

П1	$M_1 = M_2 = \frac{q \cdot l^2}{\varphi} = \frac{0,859 \cdot 2,7^2}{55,74} = 0,11\text{тм} = 0,121;$
----	--

$$M_{\text{оп1}} = M_{\text{оп2}} = \frac{q \cdot l^2}{12} = \frac{0,859 \cdot 2,7^2}{12} = 0,52\text{тм}$$

П2	$M_1 = M_2 = \frac{q \cdot l^2}{\varphi} = \frac{0,859 \cdot 2,625^2}{55,74} = 0,106\text{тм};$
----	---

$$M_{\text{оп1}} = M_{\text{оп2}} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,859 \cdot 2,625^2}{8} = 0,73\text{тм};$$

Продолжение приложения Б

ПЗ

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{\varphi} = \frac{0,859 \cdot 2,7^2}{44,18} = 0,14 \text{ тм};$$

$$M_2 = \frac{q \cdot l^2}{\varphi} = \frac{0,859 \cdot 2,625^2}{50,57} = 0,12 \text{ тм}$$

$$M_{\text{оп1}} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,859 \cdot 2,7^2}{8} = 0,78 \text{ тм};$$

$$M_{\text{оп2}} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,859 \cdot 2,625^2}{8} = 0,74 \text{ тм}$$

Верхняя и нижняя арматура.

Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для
П1:

Определяем значение коэффициента:

$$\alpha_{eds} = \frac{M_{eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{11,3 \cdot 2700 \cdot 450^2} = 0,01 \leq \alpha_{eds,lim} = 0,372$$

Согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий», по таблице Г.1 для $\alpha_{eds} = 0,01$, $\omega = 0,0101$

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} \cdot (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{435} \cdot (0,0101 \cdot 2700 \cdot 450 \cdot 11,3) = 318 \text{ мм}^2$$

Принимаем

Верхняя и нижняя арматура.

Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для
П2:

Определяем значение коэффициента:

$$\alpha_{eds} = \frac{M_{eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{7,3 \cdot 10^6}{11,3 \cdot 2625 \cdot 450^2} = 0,02 \leq \alpha_{eds,lim} = 0,372$$

Согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий», по таблице Г.1 для $\alpha_{eds} = 0,02$, $\omega = 0,0204$

Продолжение приложения Б

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} \cdot (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{435} \cdot (0,0204 \cdot 2625 \cdot 450 \cdot 11,3) = 625 \text{ мм}^2$$

Принимаем

Верхняя арматура.

ПЗ: Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для

Определяем значение коэффициента:

$$\alpha_{eds} = \frac{M_{eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{7,8 \cdot 10^6}{11,3 \cdot 2700 \cdot 450^2} = 0,03 \leq \alpha_{eds,lim} = 0,372$$

Согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий», по таблице Г.1 для $\alpha_{eds} = 0.03$, $\omega = 0.0307$

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} \cdot (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{435} \cdot (0,0307 \cdot 2700 \cdot 450 \cdot 11,3) = 968 \text{ мм}^2$$

Принимаем

Нижняя арматура.

ПЗ: Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для

Определяем значение коэффициента:

$$\alpha_{eds} = \frac{M_{eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{7,4 \cdot 10^6}{11,3 \cdot 2625 \cdot 450^2} = 0,02 \leq \alpha_{eds,lim} = 0,372$$

Согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий», по таблице Г.1 для $\alpha_{eds} = 0.02$, $\omega = 0.0204$

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} \cdot (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{435} \cdot (0,0204 \cdot 2625 \cdot 450 \cdot 11,3) = 625 \text{ мм}^2$$

Принимаем

Армирование распределительной балочной системы кессонной плиты.

Для балки Б1 — $M = k1M1 = 0.62 \cdot 1220 = 756.4 \text{ кНм}$; $Q = 0,62 \cdot 118,94 = 73,74 \text{ кН}$.

Продолжение приложения Б

$$\alpha_m = \frac{M_x}{\gamma_1 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{756,4}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 30 \cdot 55^2} = 0,06;$$

$$\eta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,06}) = 0,96$$

$$A_{стр} = \frac{M_x}{R_s \cdot \eta \cdot h_o} = \frac{756,4}{36,5 \cdot 0,96 \cdot 0,55} = 3,9 \text{ см}^2;$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее оптимальную - 2Ø12 A400 As=2,26 см²

Верхний пояс применяем конструктивно - 2 Ø10

Армирование распределительной балочной системы кессонной плиты.

Для балки Б2 — M = k1M1 = 0,96 · 1220 = 1171 кНм; Q = 0,96 · 118,94 = 114 кН.

$$\alpha_m = \frac{M_x}{\gamma_1 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1171}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 45 \cdot 70^2} = 0,04;$$

$$\eta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04}) = 0,97$$

$$A_{стр} = \frac{M_x}{R_s \cdot \eta \cdot h_o} = \frac{1171}{36,5 \cdot 0,97 \cdot 0,70} = 4,7 \text{ см}^2;$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее оптимальную - 2Ø12 A400 As=2,26 см²

Верхний пояс применяем конструктивно - 2 Ø10

Б.1.4 Расчет монолитного колонны

Расчёт и подбор армирования производится под колонну высотой 4.5м., между отметками 6 и 10.5м. Внутренние усилия в колонне сформированы от квазипостоянного сочетания нагрузок.

Продолжение приложения Б

РСН29(СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1)
Эпюра M_y
Единицы измерения - т*м

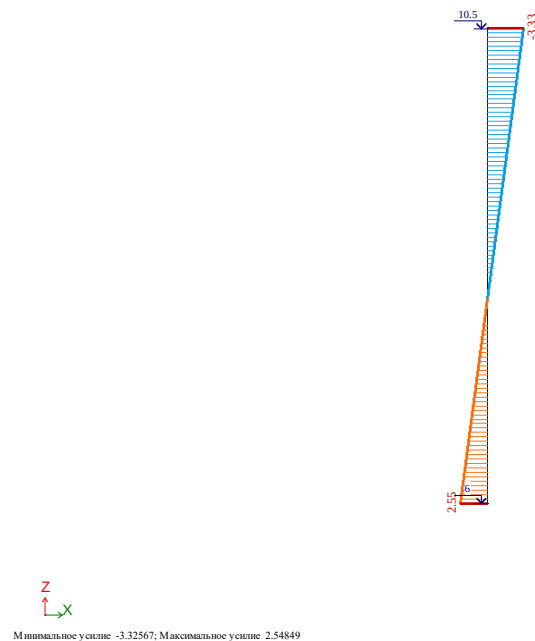


Рисунок 1 – Колонна. Эпюра M_y

РСН29(СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1)
Эпюра N
Единицы измерения - т

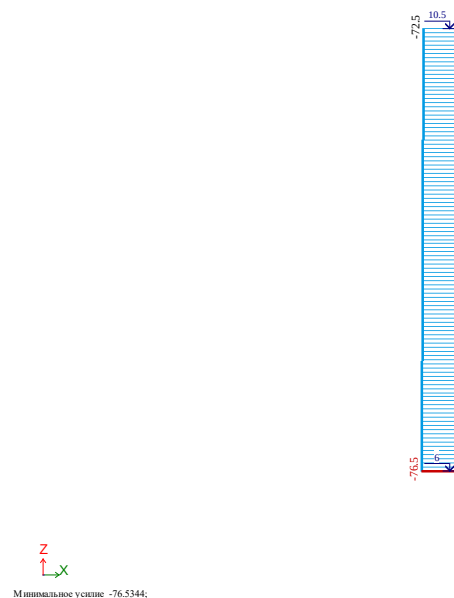


Рисунок 2 – Колонна. Эпюра N

Колонна прямоугольного сечения с размерами $b = 600$ мм, $h = 600$ мм; $c = 50$ мм. Бетон нормальный класса С20/25 ($f_{ck} = 20$ МПа, $\gamma_c = 1.5$, $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * 20 / 1.5 = 11.3$ МПа, $\alpha_{cc} = 0.85$). Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $\gamma_s = 1.5$,

Продолжение приложения Б

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.15 = 435 \text{ МПа}$, $E_s = 20 \cdot 10^4 \text{ МПа}$). Бетон класса С20/25, $E_{cm} = 30 \text{ ГПа}$, $I = 2.0 \cdot 10^9 \text{ мм}^4$. Изгибающий момент $M_{ed} = 3.33 \text{ кН} \cdot \text{м}$ и продольная сила $N_{ed} = -76.5 \text{ кН}$.

Определим расчетную длину колонны, гибкость колонны, критерий гибкости для колонн и подбор сечений продольной арматуры колонн.

Согласно СН РК EN 1992-1-1:2004/2011: «Проектирование железобетонных конструкций», по рисунку 5.7 (f) был выполнен подбор подходящей схемы потери устойчивости и соответственно значение расчетной длины:

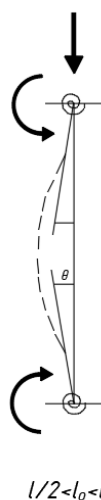


Рисунок 3 –

$$l_o = 0.5 \cdot l = 0.5 \cdot 4.5 = 2.25 \text{ м}$$

Согласно СН РК EN 1992-1-1:2004/2011: «Проектирование железобетонных конструкций», по формуле (5.15), определяем расчетную длину элемента с учетом раскрепления в верхней и нижних частях опоры:

$$\begin{aligned} l_o &= 0.8 \cdot l \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{k_1}{0.45 + k_1}\right) \left(1 + \frac{k_2}{0.45 + k_2}\right)} \\ &= 0.5 \cdot 4.5 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right) \cdot \left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right)} = 2.65 \text{ м} \end{aligned}$$

$$0.5l < l_o < l$$

$$2.25 < 2.65 < 4.5$$

Продолжение приложения Б

Принимаем $l_o = 2,65$

где k_1 и k_2 - значения относительной податливости закрепления от поворота на концах 1 и 2 соответственно. Согласно примечанию к формуле: $k = 0$ является теоретическим пределом для жесткого закрепления от поворота, $k = \infty$ представляет собой предел при полном отсутствии закрепления от поворота. Так как полного закрепления от поворота на практике не встречается, то рекомендуется минимальное значение для k_1 и k_2 принимать равным 0,1.

Определение предельной гибкости колонны. Эффекты второго рода могут не учитываться, если гибкость, меньше предельной гибкости элемента:

$$\lambda \leq \lambda_{lim}$$

Гибкость определяется по формуле (12.8):

$$\lambda = \frac{l_o}{i} = \frac{2650}{75} = 35$$

где l_o – расчетная длина

i – радиус инерции нетреснутого сечения определяется:

$$i = \sqrt{\frac{I}{A_c}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^9}{600 \cdot 600}} = 75 \text{ мм}$$

Предельное значение гибкости определяется по формуле:

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

где

$$A = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \varphi_{ef}} \quad (2)$$

В случае отсутствия данных по φ_{ef} , $A = 0,7$

$$B = \sqrt{1 + 2 \cdot \omega} \quad (3)$$

В случае отсутствия данных по ω , $B = 1.1$

Продолжение приложения Б

$$C = 1,7 - r_m = 1,7 - 0,765 = 0,935$$

где r_m – отношение моментов:

$$r_m = \frac{M_{01}}{M_{02}} = \frac{2,55}{3,33} = 0,765$$

M_{01}, M_{02} – моменты на концах элемента с учетом эффектов первого рода $|M_{02}| \geq |M_{01}|$.

Относительное продольное усилие n :

$$n = \frac{N_{ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{750}{0,6 \cdot 0,6 \cdot 11,3 \cdot 10^3} = 0,184$$

где N_{ed} – значение продольного усилия в кН:

$$N_{ed} = N \cdot g = 76,5 \cdot 9,81 = 750 \text{ кН}$$

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,935}{\sqrt{0,184}} = 34$$

$$\lambda \geq \lambda_{lim}$$

$$35 \geq 34$$

Гибкость недостаточна, следовательно, необходимо учесть эффекты второго рода.

Определяем номинальную жесткость (смотреть п.п. 5.8.7.2 СН РК EN 1992-1-1:2004/2011), общий расчетный момент.

Номинальная жесткость при изгибе СН РК EN 1992-1-1:2004/2011:

$$EI = K_c \cdot E_{cd} \cdot I_c + K_s \cdot E_s \cdot I_s \quad (4)$$

где E_{cd} – расчетный модуль упругости бетона

$E_s = 195 \text{ ГПа}$ – модуль упругости стали;

$K_s = 1,0$ – фактор, учитывающий вклад армирования в жесткость;

$I_s = 4,7 \cdot 10^7 \text{ мм}^4$ – момент инерции арматуры относительно центра тяжести бетонного сечения.

$$E_{cd} = \frac{E_{cm}}{\gamma_{ce}} = \frac{30}{1,2} = 25 \text{ ГПа}$$

где γ_{ce} – коэффициент указанный в СН РК EN 1992-1-1:2004/2011.

$$K_c = \frac{k_1 \cdot k_2}{1 + \gamma_{ce}} = \frac{1,118 \cdot 0,23}{1 + 2,14} = 81,9 \cdot 10^{-3}$$

Продолжение приложения Б

K_c – фактор, учитывающий трещинообразование, нелинейность материала и ползучесть бетона.

$$k_1 = \sqrt{\frac{f_{ck}}{20}} = \sqrt{\frac{20}{20}} = 1$$
$$k_2 = n \cdot \frac{\lambda}{170} = 1,12 \cdot \frac{35}{170} = 0,23$$

Номинальная жесткость при изгибе СН РК EN 1992-1-1:2004/2011:

$$EI = K_c \cdot E_{cd} \cdot I_c + K_s \cdot E_s \cdot I_s$$
$$= 81,9 \cdot 10^{-3} \cdot 25 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^9 + 1 \cdot 195 \cdot 10^3 \cdot 4,7 \cdot 10^7$$
$$= 1,33 \cdot 10^{13}$$

Начальное смещение верха опоры (геометрическое несовершенство) (смотреть СН РК EN 1992-1-1:2004/2011):

$$\theta_i = \theta_o \cdot \alpha_h = \frac{1}{200} \cdot 0,94 = 0,0047$$
$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{l}} = \frac{2}{\sqrt{4,5}} = 0,94$$

где θ_o – значение параметра принимается в соответствии с рекомендациями СН РК EN 1992-1-1:2004/2011.

Изгибающий момент первого рода

$$M_{0ed} = M + N_{ed} \cdot l \cdot \theta_i = 3,33 + 750 \cdot 4,5 \cdot 0,0047 = 19 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Полный изгибающий момент, включающий эффекты второго рода:

$$M_{ed} = M_{0ed} \cdot \left[1 + \frac{\beta}{\frac{N_b}{N_{ed}} - 1} \right]$$
$$N_b = \frac{\pi^2 \cdot EI}{l_o^2} = \frac{3,14^2 \cdot 1,33 \cdot 10^{13}}{2650^2} = 18673218 \text{ Н}$$

$$\beta = \frac{\pi^2}{c_o} = \frac{3,14^2}{8} = 1,23$$

где c_o – коэффициент кривизны, если кривизна постоянна;

Продолжение приложения Б

$$M_{ed} = 19 \cdot \left[1 + \frac{1.23}{\frac{18673218}{750} - 1} \right] = 19 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем площадь сечения продольной арматуры в соответствии с требованиями НТП-02-01-2011 [4]:

$$d = h - c = 600 - 50 = 550 \text{ мм}$$

$$\frac{e_d}{h} = \frac{M_{ed}}{N_{ed} \cdot h} = \frac{19}{750 \cdot 0,6} = 0,042 \text{ Н} < 3,5$$

Расчет производим с помощью итерационной диаграммы α - ν

Находим значение α_{eds} и ν_{ed} по формулам:

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{19 \cdot 10^6}{11,3 \cdot 600 \cdot 600^2} = 0,00778$$

$$\nu_{Eds} = \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d} = \frac{750 \cdot 10^3}{11,3 \cdot 600 \cdot 550} = 0,2 \text{ Н}$$

Требуемую площадь продольной арматуры определяем согласно НТП РК 02-01-1.6-2013, рисунку 4, в зависимости от $c/h = 50/600 = 0,083$, следовательно $\omega_{tot} = 0.3$

Продолжение приложения Б

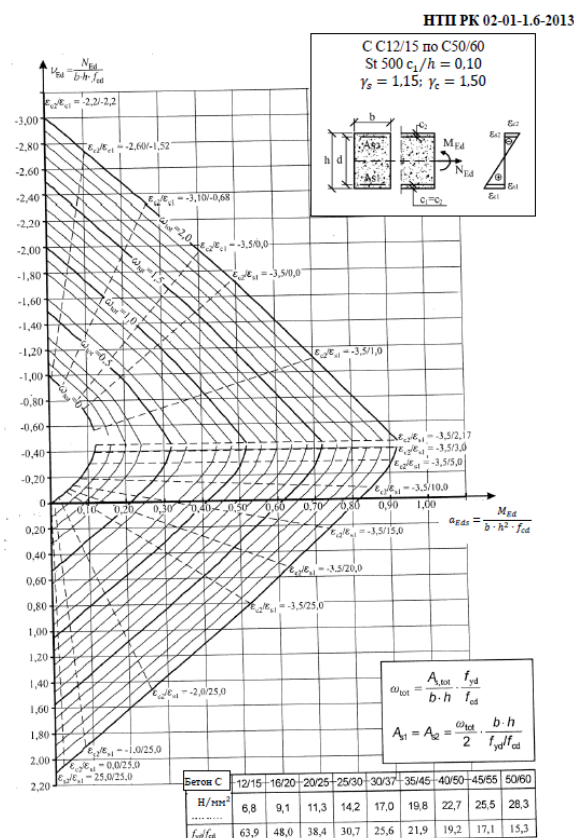


Рисунок 4 – определение несущей способности одноосного изгиба с продольной силой

$$A_{s,tot} = \omega_{tot} \cdot \frac{b \cdot h}{\frac{f_{yd}}{f_{cd}}} = 0.3 \cdot \frac{600 \cdot 600}{\frac{435}{11,3}} = 2805 \text{ мм}^2$$

Принимаем 8Ø22 S500 ($A_{s,tot} = 3041 \text{ мм}^2$)

Поперечную арматуру принимаем конструктивно исходя из следующего условия, что диаметр должен быть не менее 6 мм и не более 1/4P345: Ø8 S240

Шаг принимают исходя из условий:

- не более 400 мм;
- не более минимальной стороны сечения; → 400 мм
- не более 20P3.V. → 640 мм

Расчёт и подбор армирования производится под ригель длиной 9м., между осями 4 и 5. Внутренние усилия в ригеле сформированы от квазипостоянного сочетания нагрузок.

Продолжение приложения Б

Б.1.5 Расчет монолитного ригеля

Ригель прямоугольного сечения с размерами $b = 300$ мм, $h = 600$ мм; $c = 50$ мм. Бетон нормальный класса C20/25 ($f_{ck} = 20$ МПа, $\gamma_c = 1.5$, $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * 20 / 1.5 = 11.3$ МПа, $\alpha_{cc} = 0.85$). Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $\gamma_s = 1.5$, $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.5 = 333$ МПа, $E_s = 20 * 10^4$ МПа). Бетон класса C20/25, $E_{cm} = 30$ ГПа, $I = 2.0 \cdot 10^9$ мм⁴. Изгибающий момент $M_{ed} = 3.33$ кН · м и продольная сила $N_{ed} = -76.5$ кН.

Характеристическое сопротивление поперечной арматуры на растяжение $f_{yw} = 240$ МПа. Расчетное сопротивление поперечной арматуры на растяжение: $f_{ywd} = 209$ МПа. Минимальное армирование балки не менее $0.0013bh = 2.34$ см² и диаметр рабочей арматуры не менее 12.

РСН29(СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1)
Энвора Му
Единицы измерения - т*м



Рисунок 1 —

Продолжение приложения Б

РСН29(СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1)
Эшора N
Единицы измерения - т

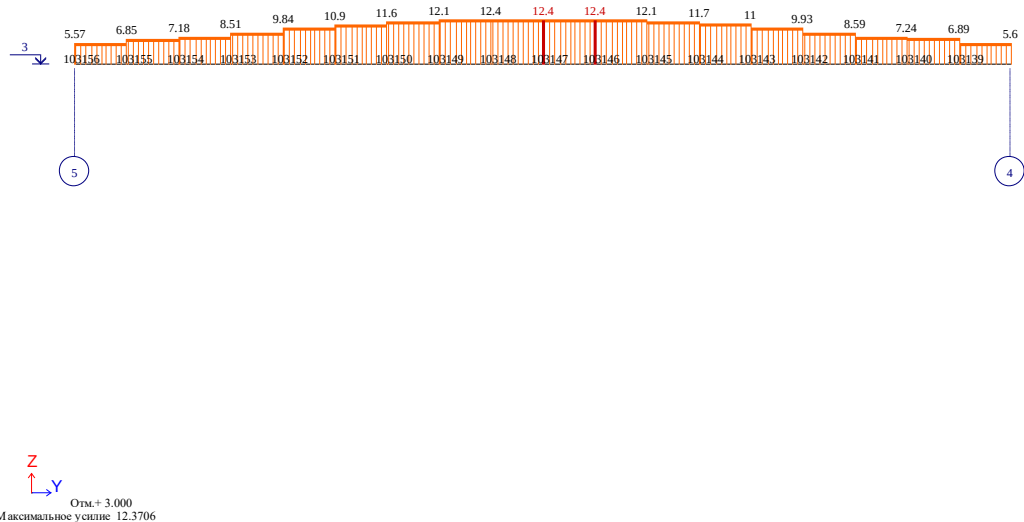


Рисунок 2 –

Рабочая высота сечения:

$$d = h - c = 600 - 50 = 550 \text{ мм}$$

1 Сечение на опоре слева:

$$M_{ed,max} = 9,04 \text{ т} \cdot \text{м} = 88 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$N_{ed,max} = 5.57 \text{ т} = 54 \text{ кН}$$

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_{s1} = 88 - 54 \cdot 0,26 = 73,96 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем значение k_d :

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{eds}}{b}}} = \frac{55}{\sqrt{\frac{88}{0,3}}} = 3.21$$

Определяем k_d согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «» по таблице Г.4. для прямоугольных элементов с сечением с двойной арматуры:

$$k_{s1} = 2.56, k_{s2} = 0.1$$

По Таблица Г.4 определяю значение ρ_1 и ρ_2

Продолжение приложения Б

$$\frac{c_2}{d} = \frac{5}{55} = 0.09, \rho_1 = 1.00, \rho_1 = 1.08$$

Находим площадь продольной рабочей арматуры для ригеля:

$$A_{s1} = \rho_1 \cdot k_{s1} \cdot \frac{M_{eds}}{d} + \frac{N_{ed}}{\sigma_{s1}} = 1.00 \cdot 2.56 \cdot \frac{88}{55} + \frac{54}{435} = 4.22 \text{ см}^2$$

Принимаю 2Ø18 ($A_{s1} = 5.09 \text{ см}^2$)

Находим арматуру для сжатой зоны A_{s2} :

$$A_{s2} = \rho_2 \cdot k_{s2} \cdot \frac{M_{eds}}{d} + \frac{N_{ed}}{\sigma_{s1}} = 1.08 \cdot 0.1 \cdot \frac{88}{55} + \frac{54}{435} = 0.29 \text{ см}^2$$

Принимаю 2Ø12 мм, $A_{s2} = 2.26 \text{ см}^2$

Сечение в пролете:

$$M_{ed,max} = 1.82 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$N_{ed,max} = 12.4 \text{ т} = 121 \text{ кН}$$

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_{s1} = 1.82 - 121 \cdot 0.26 = 29.6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем значение k_d :

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{eds}}{b}}} = \frac{55}{\sqrt{\frac{1.82}{0.3}}} = 22$$

Определяем k_d согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий» по таблице Г.4. для прямоугольных элементов с сечением с двойной арматуры:

$$k_{s1} = 2.57, k_{s2} = 0.0$$

По Таблица Г.4 определяю значение ρ_1 и ρ_2

$$\frac{c_2}{d} = \frac{5}{55} = 0.09, \rho_1 = 1.01, \rho_1 = 1.08$$

Находим площадь продольной рабочей арматуры для ригеля:

$$A_{s1} = \rho_1 \cdot k_{s1} \cdot \frac{M_{eds}}{d} + \frac{N_{ed}}{\sigma_{s1}} = 1.01 \cdot 2.57 \cdot \frac{1.82}{55} + \frac{121}{435} = 0.364 \text{ см}^2$$

Продолжение приложения Б

Принимаю 2Ø14 мм, $A_{s1} = 3.08 \text{ см}^2$

Находим арматуру для сжатой зоны A_{s2} :

$$A_{s2} = \rho_2 * k_{s2} * \frac{M_{eds}}{d} + \frac{N_{ed}}{\sigma_{s1}} = 1.08 * 0 * \frac{1.82}{55} + \frac{121}{435} = 0.27 \text{ см}^2$$

Принимаю 2Ø12 мм, $A_{s2} = 2.26 \text{ см}^2$

3 Сечение на опоре справа:

$$M_{ed,max} = 88 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$N_{ed,max} = 54 \text{ кН}$$

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_{s1} = 88 - 54 \cdot 0.26 = 73.96 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем значение k_d :

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{eds}}{b}}} = \frac{55}{\sqrt{\frac{88}{0.3}}} = 3.21$$

Определяем k_d согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «» по таблице Г.4. для прямоугольных элементов с сечением с двойной арматуры:

$$k_{s1} = 2.56, k_{s2} = 0.1$$

По Таблица Г.4 определяю значение ρ_1 и ρ_2

$$\frac{c_2}{d} = \frac{5}{55} = 0.09, \rho_1 = 1.00, \rho_2 = 1.08$$

Находим площадь продольной рабочей арматуры для ригеля:

$$A_{s1} = \rho_1 \cdot k_{s1} \cdot \frac{M_{eds}}{d} + \frac{N_{ed}}{\sigma_{s1}} = 1.00 \cdot 2.56 \cdot \frac{88}{55} + \frac{54}{435} = 4.22 \text{ см}^2$$

Принимаю 2Ø18 ($A_{s1} = 5.09 \text{ см}^2$)

Продолжение приложения Б

Находим арматуру для сжатой зоны A_{s2} :

$$A_{s2} = \rho_2 \cdot k_{s2} \cdot \frac{M_{eds}}{d} + \frac{N_{ed}}{\sigma_{s1}} = 1.08 \cdot 0.1 \cdot \frac{88}{55} + \frac{54}{435} = 0,29 \text{ см}^2$$

Принимаю $2\emptyset 12$ мм, $A_{s2} = 2,26 \text{ см}^2$

Определяем поперечную арматуру:

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{550}} = 1.6$$

$$\rho_l = \frac{A_{s1}}{b_w \cdot d} = \frac{509}{300 \cdot 550} = 0.003 \text{ см}^2$$

$$V_{Rd,c} = \left[\left(\frac{0.18}{1.5} \right) * k * (100 * \rho_l * f_{cd})^{\frac{1}{3}} * b_{eff} * d \right]$$

$$V_{Rd,c} = \left[\left(\frac{0.18}{1.5} \right) \cdot 1.6 \cdot (100 \cdot 0.003 \cdot 20)^{\frac{1}{3}} \cdot 300 \cdot 550 \right] = 57566 \text{ Н} = 57.56 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,cmin} = [0.035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot f_{ck}^{\frac{1}{2}}] \cdot b_{eff} \cdot d = [0.035 \cdot 1.6^{\frac{3}{2}} \cdot 20^{\frac{1}{2}}] \cdot 300 \cdot 550 = 52269 \text{ Н} \\ = 52 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,c} > V_{Rd,cmin}$$

$$57 > 52$$

Условие выполняется, прочность сечения обеспечена. Поперечную арматуру можно принять конструктивно.

Максимальный шаг поперечной арматуры не должен превышать:

$$s_{l, \max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \text{ctg} \alpha) = 0.75 \cdot 550 \cdot (1 + \text{ctg} 90) = 412.5 \text{ мм}$$

Шаг арматуры принимаем 200 мм по меньшей стороне сечения.

Продолжение приложения Б

Б.1.6 Расчет монолитной плиты перекрытия

Расчёт и подбор армирования производится под плиту длиной 9м., между осями 5 и 6, С и D. Внутренние усилия в плите сформированы от квазипостоянного сочетания нагрузок.

Плита прямоугольного сечения с размерами $b = 1000$ мм, $h = 500$ мм; $c = 50$ мм. Бетон нормальный класса C20/25 ($f_{ck} = 20$ МПа, $\gamma_c = 1.5$, $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * 20 / 1.5 = 11.3$ МПа, $\alpha_{cc} = 0.85$). Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $\gamma_s = 1.5$, $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.5 = 333$ МПа, $E_s = 20 * 10^4$ МПа). Бетон класса C20/25, $E_{cm} = 30$ ГПа, $I = 2.0 \cdot 10^9$ мм⁴.

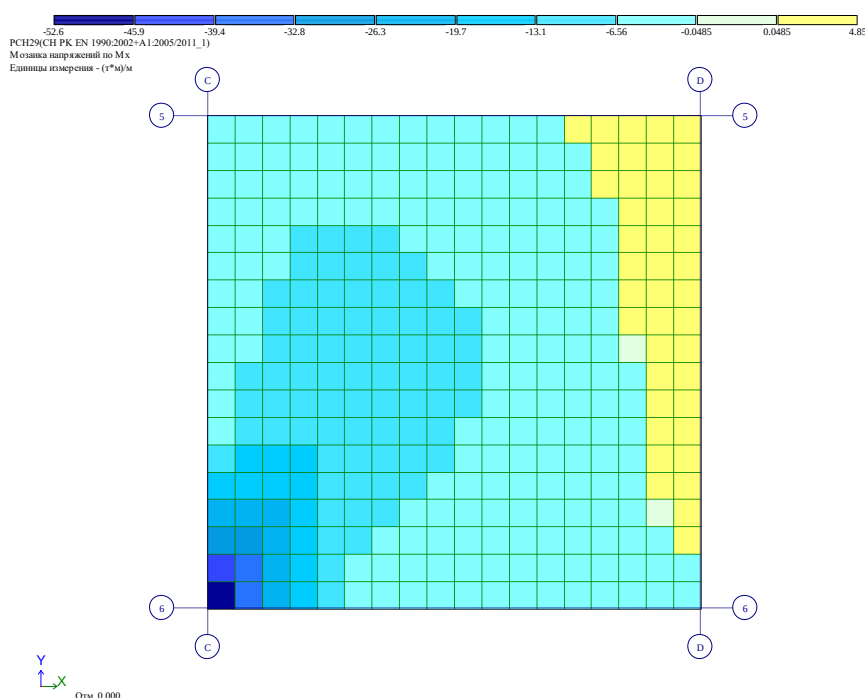


Рисунок 1 –

Рабочая высота сечения:

$$d = h - c = 500 - 50 = 450 \text{ мм}$$

Определяем значение коэффициента:

$$\alpha_{eds} = \frac{M_{eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{5.26 \cdot 10^6}{11.3 \cdot 1000 \cdot 450^2} = 0.0022$$

Согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий», по таблице Г.1 для $\alpha_{eds} = 0.01$, $\omega = 0.0101$

Требуемая площадь растянутой арматуры:

Продолжение приложения Б

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} * (\omega * b * d * f_{cd}) = \frac{1}{435} * (0.0101 * 1000 * 450 * 11.3) = 1.18 \text{ см}^2$$

Минимальное армирование балки не менее $0.0013bh = 6.5 \text{ см}^2$ и диаметр рабочей арматуры не менее 12.

Принимаем рабочую арматуру в нижней зоне плиты 6Ø8 с шагом 200мм в обоих направлениях ($A_{s1} = 3.02 \text{ см}^2$).

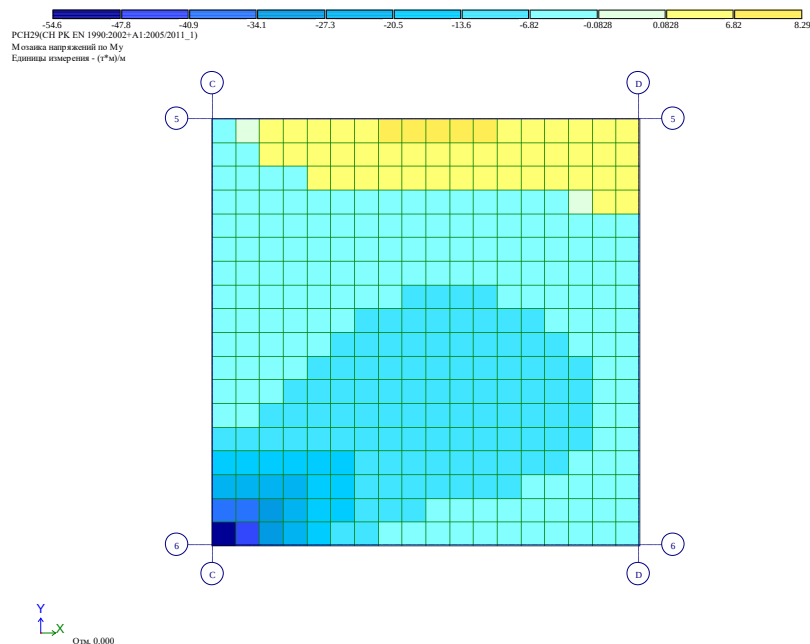


Рисунок 2 –

Определяем значение коэффициента:

$$\alpha_{eds} = \frac{M_{eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{5.46 \cdot 10^6}{11.3 \cdot 1000 \cdot 450^2} = 0.0023$$

Согласно НТП РК 02-01-1.6-2013: «Расчет и проектирование безбалочных перекрытий», по таблице Г.1 для $\alpha_{eds} = 0.01$, $\omega = 0.0101$

Требуемая площадь растянутой арматуры:

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} \cdot (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{435} \cdot (0.0101 \cdot 1000 \cdot 450 \cdot 11.3) = 1.18 \text{ см}^2$$

Минимальное армирование балки не менее $0.0013bh = 6.5 \text{ см}^2$ и диаметр рабочей арматуры не менее 12.

Продолжение приложения Б

Принимаем рабочую арматуру в нижней зоне плиты 6Ø8 с шагом 200мм в обоих направлениях ($A_{s1} = 3.02 \text{ см}^2$).

Б.1.7 Расчет элементов каркаса металлических конструкций

Расчет по определению класса поперечного сечения изгибаемого двутавра

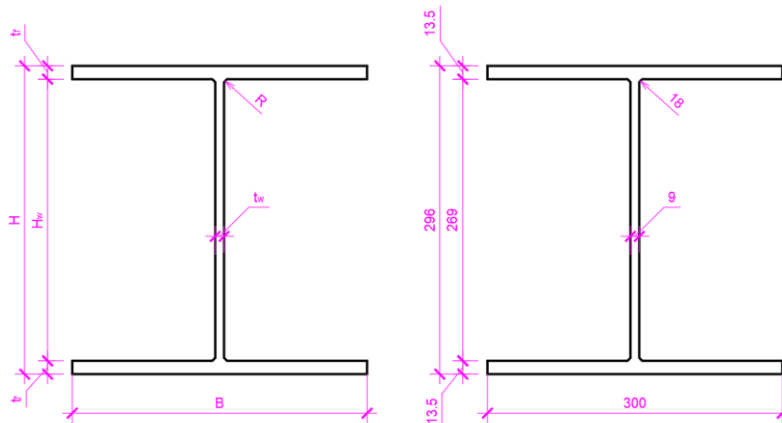


Рисунок 1 –

Определение класса сечения

Стенка сечения

Коэффициент, зависящий от предела текучести стали (см. Таблицу 5.2 СН РК EN 1993-1-1):

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{275}} = 0.92$$

Отношение высоты стенки к толщине стенки:

$$\frac{c}{t} = \frac{d}{t_w} = \frac{233}{9} = 25.8$$

По Таблице 5.2 СН РК EN 1993-1-1 предельно допустимое отношение для сечений 1-го класса:

$$\frac{c}{t} \leq 72\varepsilon$$

$$25.8 \leq 72 * 0.92 = 66.24$$

Продолжение приложения Б

Стенка сечения двутавра – сечение класса 1.

Полка сечения

Отношение длины полки к толщине полки:

$$\frac{c}{t} = \frac{b - t_w - 2r}{2t_f} = \frac{300 - 9 - 2 \cdot 18}{2 \cdot 13,5} = 8.1$$

По Таблице 5.2 СН РК EN 1993-1-1 для сечений 1-го класса:

$$\frac{c}{t} \leq 9\varepsilon$$

$$8.1 \leq 9 \cdot 0.92 = 8.28$$

Полка сечения двутавра – сечение класса 1.

Следовательно, сечение двутавра должно классифицироваться в целом как поперечное сечения класса 1.

Расчет на проверку прочности центрально сжатого элемента.

Определение класса сечения

Определение класса сечения ведется по требованиям Пункта 5.3.2 и Таблицы 5.5 СН РК EN 1993-1-1.

Отношение высоты прямой части сжатой стенки двутавра к ее толщине:

$$\frac{d}{t_w} = \frac{233}{9} = 25.8 < 33\varepsilon = 33 \cdot 0.92 = 30.36$$

при данной величине отношения стенка сечения колонны относится к сечению 1-го класса.

Отношение расчетной ширины свеса пояса к его толщине:

$$\frac{b_{ef}}{t_f} = \frac{300}{13.5} = 2.22 > 9\varepsilon = 9 \cdot 0.92 = 8.28; \text{ но меньше } 10 \cdot \varepsilon = 9.2$$

при данном соотношении размеров свес пояса относится к сечениям 2-го класса.

Продолжение приложения Б

При таких параметрах сечения двутавр 30530597 УКС относится к сечениям 2 класса (по наименее благоприятному классу составляющих элементов сечения).

Проверка несущей способности по прочности

Расчет несущей способности колонны при центральном сжатии (смотреть Пункт 6.5 СН РК EN 1993-1-1)

Условие прочности по Формуле (6.9) СН РК EN 1993-1-1:

$$\frac{N_{ed}}{N_{c,rd}} < 1$$

Частный коэффициент безопасности (см. НП.2.13 СН РК EN 1993-1-1):

$$\gamma_{M0} = 1$$

Расчетное значение несущей способности поперечного сечения класса 2 при равно-мерном сжатии по Формуле (6.10) СН РК EN 1993-1-1):

$$N_{c,Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{10800 * 275}{1} * 10^{-3} = 2970 \text{ кН}$$

Проверка условия:

$$\frac{2880}{2970} < 1$$

$$0.96 < 1$$

Условие выполняется.

Изгибаемые элементы

Правила применения:

а) Расчетное значение изгибающего момента M_{Ed} в каждом поперечном сечении должно удовлетворять условию:

$$\frac{M_{ed}}{M_{c,rd}} < 1$$

Продолжение приложения Б

где $M_{c,Rd}$ определяется с учетом наличия в сечении отверстий, смотреть Пункты 6.6(г-е) настоящего пособия.

б) Расчетное значение несущей способности на изгиб относительно одной из глав-ных осей поперечного сечения определяется следующим образом:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0.0006153 \cdot 275 \cdot 10^3}{1} = 169.2 \text{ кНм}$$

W_{pl} - пластический момент сопротивления сечения элемента;

$$\frac{133}{169.2} = 0.78 < 1$$

Расчет на проверку устойчивости центрально-сжатого стержня

Потерю устойчивости не требуется проверять в случае, когда условная гибкость $\lambda_{Lf} \leq 0.2$ (но возможны случаи согласно Пункту 6.3.2(3) СН РК EN 1993-1-1, когда $\lambda_{Lf} \leq 0.4$).

Условие устойчивости по Формуле (7.1) СН РК EN 1993-1-1:

$$\frac{N_{ed}}{N_{b,rd}} < 1$$

$$N_{b,rd} = \frac{X_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0.85 \cdot 10800 \cdot 275}{1} \cdot 10^{-3} = 2941 \text{ кН}$$

$$X_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0.7895 + \sqrt{0.785^2 - 0.69^2}} = 0.85$$

Величина Φ_y для определения понижающего коэффициента (см. Пункт 7.1.2(a) СН РК EN 1993-1-1):

$$\begin{aligned} \Phi_y &= 0.5[1 + \alpha(\lambda_y - 0.2) + \lambda_y^2] = 0.5 \cdot [1 + 0.21 \cdot (0.69 - 0.2) + 0.69^2] \\ &= 0.7895 \end{aligned}$$

Коэффициент, учитывающий начальные несовершенства определяется по Таблице 7.1 СН РК EN 1993-1-1. Коэффициент зависит от типа потери устойчивости. Выбор типа кривой потери устойчивости зависит от вида поперечного сечения и толщины проката (см. Таблицу 7.2 СН РК EN 1993-1-1). Для прокатной трубы замкнутого сечения вида кривой потери устойчивости – «а».

Условная гибкость для поперечного сечения класса 1 по Формуле (7.5) СН РК EN 1993-1-1:

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{Af_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{10800 * 275}{6215 * 10^3}} = 0.69$$

Согласно Пункту 7.1.2(г) СН РК EN 1993-1-1, при гибкости $\lambda_{Lr} \leq 0.2$ или при отношении $N_{ed}/N_{cr} \leq 0.04$ потерей устойчивости можно пренебречь и проверить поперечное сечение только на прочность. В данном примере $\lambda_{Lr} = 0.69 > 0.2$ Следовательно, отчет на устойчивость необходим.

По Таблице 7.2 СН РК EN 1993-1-1 для прокатной трубы замкнутого сечения тип кривой по-тери устойчивости – «а». Согласно Таблице 7.1 СН РК EN 1993-1-1 для кривой потери устойчивости: .

Критическая сила потери устойчивости в упругой стадии:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{L_{er}^2} = \frac{3.14^2 \cdot 210 \cdot 60790000}{4500^2} = 6215 \text{ кН}$$

где $E = 210000 \text{ Н/мм}^2$ - модуль упругости

$I_y = 60790000 \text{ мм}^4$ – момент инерции

$L_{er} = 4500 \text{ мм}$ – длина колонны

$$\frac{N_{ed}}{N_{b,rd}} = \frac{2880}{2941} = 0.97 < 1$$

Условие устойчивости выполняется.

Изгибаемые элементы постоянного сечения

Несущая способность по устойчивости

Правила применения:

Элемент, изгибаемый относительно главной оси и не раскрепленный из плоскости действия изгибающего момента, следует проверять на устойчивость плоской формы изгиба по формуле:

$$\frac{M_{ed}}{M_{b,rd}} < 1$$

M_{ed} - расчетное значение изгибающего момента;

$M_{b,Rd}$ - расчетное значение несущей способности изгибаемого элемента по устойчивости плоской формы изгиба.

Балки с достаточным раскреплением сжатой полки не теряют устойчивости плоской формы изгиба. Кроме того, балки определенного типа поперечного сечения, такого как квадратные или круглые замкнутые сечения из листового проката постоянной толщины, сварные круглые трубы или прямоугольные коробчатые сечения, также не подвержены по-тере устойчивости плоской формы изгиба.

Продолжение приложения Б

Расчетное значение несущей способности по устойчивости плоской формы изгиба для балок, не раскрепленных из плоскости действия изгибающего момента, следует принимать равным:

$$M_{b,rd} = X_{LT} W_y \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0.5 \cdot 60790000 \cdot \frac{275}{1} = 8358 \text{ кН/м}$$

где $X_{LT} \leq 1$, принимаем 0.5

$$\frac{133}{8358} = 0.015 < 1$$

Расчет по определению класса поперечного сечения изгибаемого швеллера

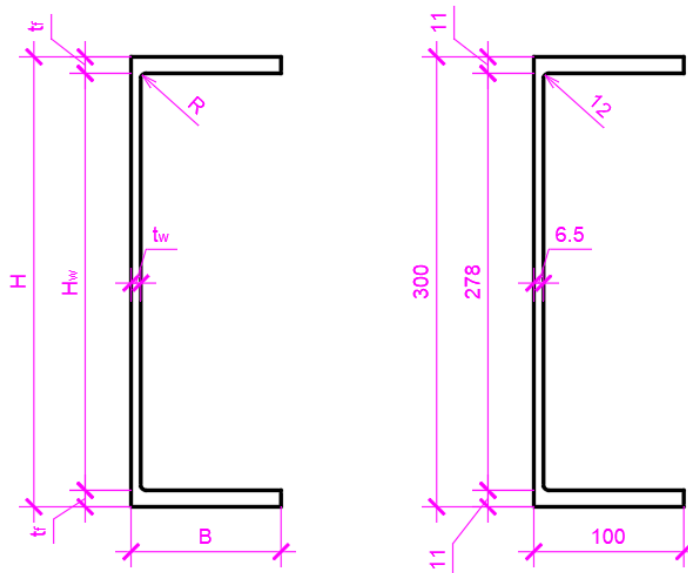


Рисунок 2 –

Определение класса сечения

Стенка сечения

Коэффициент, зависящий от предела текучести стали (смотреть Таблицу 5.2 СН РК EN 1993-1-1):

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{275}} = 0.92$$

Отношение высоты стенки к толщине стенки:

Продолжение приложения Б

$$\frac{c}{t} = \frac{d}{t_w} = \frac{254}{6.5} = 29$$

По Таблице 5.2 СН РК EN 1993-1-1 предельно допустимое отношение для сечений 1-го класса:

$$\frac{c}{t} \leq 72\varepsilon$$

$$29 \leq 72 * 0.92 = 66.24$$

Стенка сечения швелера – сечение класса 1.

Полка сечения

Отношение длины полки к толщине полки:

$$\frac{c}{t} = \frac{b - t_w - 2r}{2t_f} = \frac{100 - 6.5 - 2 * 12}{2 * 11} = 3$$

По Таблице 5.2 СН РК EN 1993-1-1 для сечений 1-го класса:

$$\frac{c}{t} \leq 9\varepsilon$$

$$3 \leq 9 * 0.92 = 8.28$$

Полка сечения швелера – сечение класса 1.

Следовательно, сечение швелера должно классифицироваться в целом как поперечное сечения класса 1.

Расчет на проверку прочности центрально сжатого элемента.

Определение класса сечения

Определение класса сечения ведется по требованиям Пункта 5.3.2 и Таблицы 5.5 СН РК EN 1993-1-1.

Отношение высоты прямой части сжатой стенки швелера к ее толщине:

Продолжение приложения Б

$$\frac{d}{t_w} = \frac{254}{6.5} = 29 < 33\varepsilon = 33 \cdot 0.92 = 30.36$$

при данной величине отношения стенка сечения колонны относится к сечению 1-го класса.

Отношение расчетной ширины свеса пояса к его толщине:

$$\frac{b_{ef}}{t_f} = \frac{100}{11} = 9 > 9\varepsilon = 9 \cdot 0.92 = 8.28$$

при данном соотношении размеров свес пояса относится к сечениям 2-го класса.

При таких параметрах сечения двутавр 30530597 УКС относится к сечениям 2 класса (по наименее благоприятному классу составляющих элементов сечения).

Проверка несущей способности по прочности

Расчет несущей способности колонны при центральном сжатии (см. Пункт 6.5 СН РК EN 1993-1-1)

Условие прочности по Формуле (6.9) СН РК EN 1993-1-1:

$$\frac{N_{ed}}{N_{c,rd}} < 1$$

Частный коэффициент безопасности (см. НП.2.13 СН РК EN 1993-1-1):

$$\gamma_{M0} = 1$$

Расчетное значение несущей способности поперечного сечения класса 2 при равно-мерном сжатии по Формуле (6.10) СН РК EN 1993-1-1):

$$N_{c,Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4050 * 275}{1} * 10^{-3} = 1113 \text{ кН}$$

Проверка условия:

$$\frac{1030}{1113} < 1$$

$$0.92 < 1$$

Продолжение приложения Б

Условие выполняется.

Изгибаемые элементы

Правила применения:

а) Расчетное значение изгибающего момента M_{Ed} в каждом поперечном сечении должно удовлетворять условию:

$$\frac{M_{ed}}{M_{c,rd}} < 1$$

где $M_{c,Rd}$ определяется с учетом наличия в сечении отверстий, см. Пункты 6.6(г-е) настоящего пособия.

б) Расчетное значение несущей способности на изгиб относительно одной из главных осей поперечного сечения определяется следующим образом:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0.0001006 * 275 * 10^3}{1} = 28 \text{ кНм}$$

где W_{pl} - пластический момент сопротивления сечения элемента;

$$\frac{17}{28} = 0.6 < 1$$

Расчет на проверку устойчивости центрально-сжатого стержня

Потерю устойчивости не требуется проверять в случае, когда условная гибкость $\lambda_{Lf} \leq 0.2$ (но возможны случаи согласно Пункту 6.3.2(3) СН РК EN 1993-1-1, когда $\lambda_{Lf} \leq 0.4$).

Условие устойчивости по Формуле (7.1) СН РК EN 1993-1-1:

$$\frac{N_{ed}}{N_{b,rd}} < 1$$

$$N_{b,rd} = \frac{X_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0.93 * 4050 * 275}{1} * 10^{-3} = 1035 \text{ кН}$$

$$X_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0.665 + \sqrt{0.66^2 - 0.52^2}} = 0.93$$

Продолжение приложения Б

Величина Φ_y для определения понижающего коэффициента (см. Пункт 7.1.2(а) СН РК EN 1993-1-1):

$$\Phi_y = 0.5[1 + \alpha(\lambda_y - 0.2) + \lambda_y^2] = 0.5 * [1 + 0.21 * (0.52 - 0.2) + 0.52^2] \\ = 0.66$$

Коэффициент, учитывающий начальные несовершенства определяется по Таблице 7.1 СН РК EN 1993-1-1. Коэффициент зависит от типа потери устойчивости. Выбор типа кривой потери устойчивости зависит от вида поперечного сечения и толщины проката (см. Таблицу 7.2 СН РК EN 1993-1-1). Для прокатной трубы замкнутого сечения вида кривой потери устойчивости – «а».

Условная гибкость для поперечного сечения класса 1 по Формуле (7.5) СН РК EN 1993-1-1:

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{Af_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{4050 * 275}{4018 * 10^3}} = 0.52$$

Согласно Пункту 7.1.2(г) СН РК EN 1993-1-1, при гибкости $\lambda_{Lr} \leq 0.2$ или при отношении $N_{ed}/N_{cr} \leq 0.04$ потерей устойчивости можно пренебречь и проверить поперечное сечение только на прочность. В данном примере $\lambda_{Lr} = 0.69 > 0.2$ Следовательно, отчет на устойчивость необходим.

По Таблице 7.2 СН РК EN 1993-1-1 для прокатной трубы замкнутого сечения тип кривой по-тери устойчивости – «а». Согласно Таблице 7.1 СН РК EN 1993-1-1 для кривой потери устойчивости: .

Критическая сила потери устойчивости в упругой стадии:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{L_{er}^2} = \frac{3.14^2 * 210 * 39300000}{4500^2} = 4018 \text{ кН}$$

где $E = 210000 \text{ Н/мм}^2$ - модуль упругости

$I_y = 39300000 \text{ мм}^4$ – момент инерции

$L_{er} = 4500 \text{ мм}$ – длина колонны

$$\frac{N_{ed}}{N_{b,rd}} = \frac{1030}{1035} = 0.99 < 1$$

Условие устойчивости выполняется.

Продолжение приложения Б

Изгибаемые элементы постоянного сечения
Несущая способность по устойчивости

Правила применения:

Элемент, изгибаемый относительно главной оси и не раскрепленный из плоскости действия изгибающего момента, следует проверять на устойчивость плоской формы изгиба по формуле:

$$\frac{M_{ed}}{M_{b,rd}} < 1$$

где M_{ed} - расчетное значение изгибающего момента;

$M_{b,Rd}$ - расчетное значение несущей способности изгибаемого элемента по устойчивости плоской формы изгиба.

Балки с достаточным раскреплением сжатой полки не теряют устойчивости плоской формы изгиба. Кроме того, балки определенного типа поперечного сечения, такого как квадратные или круглые замкнутые сечения из листового проката постоянной толщины, сварные круглые трубы или прямоугольные коробчатые сечения, также не подвержены потере устойчивости плоской формы изгиба.

Расчетное значение несущей способности по устойчивости плоской формы изгиба для балок, не раскрепленных из плоскости действия изгибающего момента, следует принимать равным:

$$M_{b,rd} = X_{LT} W_y * \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0.5 * 1060000 * \frac{275}{1} = 1457 \text{ кН/м}$$

Где $X_{LT} \leq 1$, принимаем 0.5

$$\frac{17}{1457} = 0.011 < 1$$

Условие устойчивости выполняется.

Приложение В

В.1 Устройство земляных работ

Устройство временного ограждения

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

$$P_{\text{огр}} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2 = (20 + 51) \cdot 2 + (20 + 51) \cdot 2 = 284 \text{ м}$$

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:

$$S_1 = (10 + l_{1\text{п.в}} + 10) \cdot (10 + l_{2\text{п.в}} + 10) = (10 + 61,3 + 10) \cdot (10 + 61,3 + 10) = 6609,69 \text{ м}^2$$

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

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

$$l_{1\text{п.в}} = l_{1\text{п.н}} + 2 \cdot m \cdot h = 53,6 + 2 \cdot 1 \cdot 3,85 = 61,3$$

$$l_{2\text{п.в}} = l_{2\text{п.н}} + 2 \cdot m \cdot h = 53,6 + 2 \cdot 1 \cdot 3,85 = 61,3$$

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

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

$$l_{1\text{п.н}} = l_1 + (1,3 \cdot 2) = 51 + (1,3 \cdot 2) = 53,6 \text{ м}^2$$

$$l_{2\text{п.н}} = l_2 + (1,3 \cdot 2) = 51 + (1,3 \cdot 2) = 53,6 \text{ м}^2$$

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.

Продолжение приложения В

Полный объем срезки растительного слоя для котлована определяется по формуле:

$$V_{\text{ср}} = S_1 \cdot 0,15 = 6609,69 \cdot 0,15 = 991,4535 \text{ м}^3$$

Разработка грунта в котловане съезда в котлован

Определение объема котлована.

$$\begin{aligned} V_k &= \frac{h}{6} [(2l_{1\text{п.н}} + l_{1\text{п.в}}) \cdot l_{2\text{п.н}} + (2l_{1\text{п.в}} + l_{1\text{п.н}}) \cdot l_{2\text{п.в}}] = \\ &= \frac{3,85}{6} [(2 \cdot 53,6 + 61,3) \cdot 53,6 + (2 \cdot 61,3 + 53,6) \cdot 61,3] = \\ &= 12725,9 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

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:

$$V_{\text{недоб}} = F_k \cdot \Delta h_H = 2872,96 \cdot 0,1 = 287,296 \text{ м}^3$$

где, F_k – площадь дна котлована:

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

$$F_k = l_{1\text{п.н}} \cdot l_{2\text{п.н}} = 53,6 \cdot 53,6 = 2872,96$$

Устройство бетонной подготовки под фундаменты

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

Продолжение приложения В

Объем бетонной подготовки под один фундамент составляет для ленточного фундамента:

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

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

F_{Π} – площадь подготовки:

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

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

Монтаж арматуры

Расход арматуры на ленточный фундамент:

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

где, g – расход каркасов арматуры на 1м^3 бетона, кг/м³ (100–150 кг/м³);

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

где, V_{Φ} – объем ленточного фундамента;

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

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

$P_{\text{фунд}}$ – суммарная длина фундамента по схеме (стр.8).

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.

Продолжение приложения В

Для ленточного фундамента:

Для подсчета объемов работ необходимо найти площадь окрашиваемой поверхности.

$$S_{\text{гидр}} = [(h_{\text{ф(в)}} \cdot P_{\text{наруж.стен}}) + ((0,25 + 0,3) \cdot P_{\text{наруж.стен}})] \cdot 2 = \\ = [(4,5 \cdot 197,2) + ((0,25 + 0,3) \cdot 197,2)] \cdot 2 = 1804,38 \text{ м}^2$$

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

$P_{\text{наруж.стен}}$ 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):

$$V_{\text{оз}} = \frac{V_{\text{к}} - V_{\text{ф}} - V_{\text{под1}}}{1 + K_{\text{ор}}} = \frac{12725,9 - 313,55 - 12291,75}{1 + 1,05} = 58,8$$

где, $V_{\text{ф}}$ – объем ленточного 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, м³;

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

Окончательная планировка территории

Продолжение приложения В

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

$$S_{\text{план}} = S_{1(a)} - S_{\text{здания}} = 6609,69 - 2731,5 = 3878,2 \text{ м}^2$$

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 определятся по формуле (для котлована):

$$P_{\text{огр}} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2 = (20 + 51) \cdot 2 + (20 + 51) \cdot 2 = 284 \text{ м}$$

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

$$F_k = 2872,96 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{отк}} = 57 \text{ м}^2$$

Глубина котлована 3,9 м

УГВ 5 м

Производительность насоса 10 м³/ч

K_z - коэффициент запаса – 2

Грунт – 4 группы (глина тяжелая)

Поступление воды в котлован в м³/ч:

$$Q = (F_k + F_{\text{отк}}) \cdot \alpha = (2872,96 + 57) \cdot 0,005 = 14,6498 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где F_k - площадь дна, м²;

$F_{\text{отк}}$ - площадь откосов, расположенных ниже уровня грунтовых вод, м²;

α - приток воды с 1 м², м³/ч.

Продолжение приложения В

Количество насосов необходимых для откачки воды:

$$N = \frac{Q \cdot K_3}{P_n} = \frac{14,65 \cdot 2}{10} = 2,9$$

где K_3 - коэффициент запаса,

P_n - часовая производительность насоса, м³/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.

В.2 Указания по устройству опалубочных, арматурных и бетонных работ

Установка опалубки

Объем опалубочных работ равен площади опалубливаемых поверхностей. Следует подсчитать площадь прямоугольных боковых граней фундамента и трапециевидных внутренних поверхностей стакана.

Схема армирования фундаментов, вид арматурных конструкций и расход арматуры в реальных условиях приводятся в рабочих чертежах фундаментов. В курсовом проекте объем арматурных работ определяется следующим образом. Принимается армирование фундамента в виде горизонтальной сетки по основанию

и вертикального пространственного каркаса на всю высоту от бетонной подготовки до верха подколоники.

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 $q=2500$ кг/м³ – объемная масса бетона, H – высота слоя бетона, $H = 0,5$ м;

Продолжение приложения В

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

I – расстояние между вертикальными опорами-раскосами, м

T – допустимое сопротивление древесины. Принимаем T минимальным, равным $8 \cdot 10^5$ кг/м²

Бетонирование фундаментов

Объемы бетонных работ

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

Для ленточного фундамента:

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

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

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

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

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

Снятие опалубки

Распалубливание конструкции фундамента производим при достижении бетоном 50% – й проектной прочности (3 суток).

Объем опалубочных работ равен площади опалубливаемых поверхностей. Следует подсчитать площадь прямоугольных боковых граней фундамента и трапециевидных внутренних поверхностей стакана.

Схема армирования фундаментов, вид арматурных конструкций и расход арматуры в реальных условиях приводятся в рабочих чертежах фундаментов. В курсовом проекте объем арматурных работ определяется следующим образом. Принимается армирование фундамента в виде горизонтальной сетки по основанию и вертикального пространственного каркаса на всю высоту от бетонной подготовки до верха подколоники.

Техническое и экономическое обоснование машин и механизмов для разработки траншей и котлованов.

Подбор транспортных средств для разработки котлованов (траншей)

Продолжение приложения В

В качестве комплектующих машин для вызова лишнего грунта из котлована (траншеи) 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, м2	Кол-во щитов·	Площадь щитов	
1	2	3	4	5	6	
Основные элементы	Щ1	750х3100	2,325	302	702,15	
	Щ2	400х3100	1,24	22	27,28	
	Щ3	300х3100	0,93	11	10,23	
	Щ4	700х3100	2,17	5	10,85	
	Щ5	450х3100	1,364	5	6,82	
	Щ6	600х3100	1,86	8	14,88	
	Щ7	640х3100	1,984	11	21,824	
	Щ8	200х3100	0,62	24	14,88	
	Щ9	500х3100	1,65	22	36,3	
	Щ10	150х3100	0,47	12	5,64	
	Щ11	250х3100	0,775	38	29,45	
Угловые элементы	У1	0,2х0,2х3100	1,24	34	42,	

Таблица 1 – Спецификация опалубки перекрытий

Тип элемента	Обозначение щита опалубки	Размер,мм	Площадь, м2	Кол-во щитов·	Площадь щитов	
1	2	3	4	5	6	
Основные элементы	Щ1	750х3100	2,325	302	702,15	
	Щ2	400х3100	1,24	22	27,28	
	Щ3	300х3100	0,93	11	10,23	
	Щ4	700х3100	2,17	5	10,85	
	Щ5	450х3100	1,364	5	6,82	
	Щ6	600х3100	1,86	8	14,88	
	Щ7	640х3100	1,984	11	21,824	
	Щ8	200х3100	0,62	24	14,88	
	Щ9	500х3100	1,65	22	36,3	
	Щ10	150х3100	0,47	12	5,64	
	Щ11	250х3100	0,775	38	29,45	
Угловые элементы	У1	0,2х0,2х3100	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 $\varnothing 12$ мм с шагом 250 мм и установка фиксаторов защитного слоя (5 % от общего количества бетона)	т	2,792	53,048
2	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м ²	461,232	8763,408
3	Монтаж, выверка и закрепление опалубочной стенки с одной стороны армокаркаса	м ²	230,616	4381,704
4	Монтаж опалубочной стенки с противоположной стороны армокаркаса, выверка собранной опалубки и окончательное закрепление опалубки	м ²	230,616	4381,704
5	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м ³	55,84	1060,96
6	Снятие опалубки	м ²	461,232	8763,408
Перекрытие (Захватка 1)				
7	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м ²	138,290	2627,516
8	Монтаж опалубочных щитов со стойками, геодезическая выверка и закрепление опалубки	м ²	138,290	2627,516
9	Сборка пространственного арматурного каркаса перекрытия из стержней $\varnothing 16$ мм с шагом 200 мм и установка фиксаторов защитного слоя (5 % от общего количества бетона)	т	2,274	43,206
10	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м ³	45,48	864,120
11	Снятие опалубки	м ²	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 ²	461,232	8763,408
3	Монтаж, выверка и закрепление опалубочной стенки с одной стороны армокаркаса	м ²	230,616	4381,704
4	Монтаж опалубочной стенки с противоположной стороны армокаркаса, выверка собранной опалубки и окончательное закрепление опалубки	м ²	230,616	4381,704
5	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м ³	55,84	1060,96
6	Снятие опалубки	м ²	461,232	8763,408
Перекрытие (Захватка 2)				
7	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м ²	138,290	2627,516
8	Монтаж опалубочных щитов со стойками, геодезическая выверка и закрепление опалубки	м ²	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 ³	45,48	864,120
11	Снятие опалубки	м ²	138,290	2627,516

5 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; K₃ – коэффициент запаса (для витых строп K₃ = 3).

Расчет траверс

Подсчитываем нагрузку действующую на траверсу.

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

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^д=1960, определяем момент сопротивления сечения траверсы в целом.

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

Расчет и подбор полиспастов

Усилие действующие на подвижный блок.

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

Находим усилие, действующие на неподвижный блок полиспаста.

$$P_{\text{Н}} = 1.1P_{\Pi} = 1,1 \cdot 1450 = 1950 \text{ КН}$$

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 $m_{\text{н}}=7 \cdot 2=14$ шт., масса

$$G_6 = 1350 \cdot 2 = 2700 \text{ кг}$$

Рассчитываем усилие в сбегающей ветви

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

Находим разрывное усилие в сбегающей ветви полиспаста

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

Находим суммарную массу полиспаста

$$G_{\Pi} = G_6 + L \frac{g_k}{1000} = 2700 + 72 \cdot \frac{5745}{1000} = 3113,64 \text{ кг}$$

Определяем усилие на канат, закрепленного неподвижным блоком полиспаста.

$$P_6 = 10G_o + 10G_3 + G_{\Pi} + S_{\Pi} = 10 \cdot 50 + 10 \cdot 95 + 10 \cdot 3,1 + 159,3 = 1640,3$$

Подсчитываем разрывное усилие в каждой ветви крепящего каната.

$$R_k = \frac{P_6K_3}{8} = \frac{1640,3 \cdot 3}{8} = 205,03 \text{ кН}$$

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, м³;

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

6 Выбор экскаватора, бульдозера, транспортных средств и машин

Выбор бульдозеров.

Дальность перемещения 150 м

Выбор бульдозеров.

Дальность перемещения 150 м

$$П_э = \frac{60 \cdot T \cdot q \cdot \alpha \cdot K_b}{T_n + T_p + \frac{l_r}{V_r} + \frac{l_n}{V_n}} \quad (1)$$

где, T – продолжительность работы бульдозера в смену, 8ч;

q – объем грунта перемещаемый отвалом, м³;

α – коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения, $\alpha = 1 + 0,005 \cdot lr$;

K_b – коэффициент использования машины во времени (при перемещении разрыхленного скального грунта 0,75; в других случаях – 0,8);

T_n – время на набор грунта по категории, мин. (прилож. №1, табл.7);

T_p – время, затрачиваемое на переключение скоростей, мин. (прилож. №1, табл.7);

lr , ln – расчетное расстояние перемещения с грузом и поряжником, $lr = ln$ м, определяется каждым студентом индивидуально;

V_r , V_n – соответственно скорости бульдозера при перемещении грунта (загруженный) и передним ходом (поряжником), м/мин., (прилож. №1 табл.7).

для Kamatsu D65:

$$П_э = \frac{60 \cdot 8,2 \cdot 4,5 \cdot 0,28 \cdot 0,8}{0,24 + 0,16 + \frac{144}{116,7} + \frac{144}{66,7}} = 131 \frac{\text{м}^3}{\text{смен}}$$

для Shantui SD32

$$П_э = \frac{60 \cdot 8,2 \cdot 4,5 \cdot 0,28 \cdot 0,8}{0,24 + 0,16 + \frac{144}{133,3} + \frac{144}{83,33}} = 155 \frac{\text{м}^3}{\text{смен}}$$

Для определения стоимости 1м³ грунта в котловане для каждого типа бульдозера:

$$C = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.смен.}}}{П_э} \quad (2)$$

где, 1,08 – коэффициент, учитывающий накладные расходы;

Смаш.–смен – стоимость машино–смены экскаватора, (прилож. №1. табл.3);

Пэ– сменная выработка экскаватора,учитывающая разработку грунта навывмет и с погрузкой в транспортное средства.

для Kamatsu D65:

$$C = \frac{1,08 \cdot 37,73}{131} = 0,311 \frac{\text{р}}{\text{м}^3}$$

для Shantui SD32

$$C = \frac{1,08 \cdot 42,56}{155} = 0,296 \frac{\text{р}}{\text{м}^3}$$

Выбираем бульдозер Kamatsu D65 на базе тракторов Т-180

Подбор экскаватора.

В зависимости от объема грунта в траншее, определяем емкость ковша. При Объеме 10918,53 м³, объем ковша будет равен 0,8 м³.

LiuGong CLG777A (V_{ков}=0,75, стоим=23,1 тыс.руб.,Смаш.смен=31,49)

Hyundai HW210 (V_{ков}=0,8, стоим=19,32 тыс.руб.,Смаш.смен=30,18)

Из этих экскаваторов необходимо выбрать один, имеющий наибольшую экономич. эффективность:

1 для Э-754

$$C = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.смен}}}{P_{\text{см.выр}}} = 0,109$$

$$P_{\text{см.вырк}} = \frac{V_{\text{к}}}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{12725,9}{35} = 363,6$$

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{об.з}} \cdot H_1^{\text{вр}} + V_{\text{изл.г}} \cdot H_2^{\text{вр}}}{8,2 \cdot 100} = \frac{98886,8 \cdot 2,6 + 1031,73 \cdot 3}{8,2 \cdot 100} = 35$$

2 для Э-801

$$C = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.смен}}}{P_{\text{см.выр}}} = 0,104$$

$$P_{\text{см.вырк}} = \frac{V_{\text{к}}}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{12725,9}{35} = 363,6$$

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{об.з}} \cdot H_1^{\text{вр}} + V_{\text{изл.г}} \cdot H_2^{\text{вр}}}{8,2 \cdot 100} = \frac{98886,8 \cdot 2,6 + 1031,73 \cdot 3}{8,2 \cdot 100} = 35$$

Определяем удельные капитальные вложения на разработку 1 м³ грунта для каждого экскаватора:

Подбор экскаватора.

В зависимости от объема грунта в траншее, определяем емкость ковша. При Объеме 10918,53 м³, объем ковша будет равен 0,8 м³.

LiuGong CLG777A (V_{ков}=0,75, стоим=23,1 тыс.руб.,С_{маш.смен}=31,49)

Hyundai HW210 (V_{ков}=0,8, стоим=19,32 тыс.руб.,С_{маш.смен}=30,18)

Из этих экскаваторов необходимо выбрать один, имеющий наибольшую экономич. эффективность:

1 для Э-754

$$C = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.смен}}}{P_{\text{см.выр}}} = 0,109$$

$$P_{\text{см.вырк}} = \frac{V_{\text{к}}}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{12725,9}{35} = 363,6$$

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{об.з}} \cdot H_1^{\text{вр}} + V_{\text{изл.г}} \cdot H_2^{\text{вр}}}{8,2 \cdot 100} = \frac{98886,8 \cdot 2,6 + 1031,73 \cdot 3}{8,2 \cdot 100} = 35$$

2 для Э-801

$$C = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.смен}}}{P_{\text{см.выр}}} = 0,104$$

$$P_{\text{см.вырк}} = \frac{V_{\text{к}}}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{12725,9}{35} = 363,6$$

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{об.з}} \cdot H_1^{\text{вр}} + V_{\text{изл.г}} \cdot H_2^{\text{вр}}}{8,2 \cdot 100} = \frac{98886,8 \cdot 2,6 + 1031,73 \cdot 3}{8,2 \cdot 100} = 35$$

Определяем удельные капитальные вложения на разработку 1 м³ грунта для каждого экскаватора:

1 для LiuGong CLG777A

$$K = \frac{1,07 \cdot C_{\text{и.р}}}{P_{\text{см.выр}} \cdot t_{\text{год}}} = \frac{1,07 \cdot 23100}{312 \cdot 300} = 0,26\text{р.}$$

2 для Hyundai HW210

$$K = \frac{1,07 \cdot C_{и.р}}{П_{см.выр} \cdot t_{год}} = \frac{1,07 \cdot 19320}{312 \cdot 300} = 0,22р.$$

Определяем приведенные затраты на разработку 1 м³ грунта для каждого экскаватора:

$$1 \text{ П} = C + E_n \cdot K_{уд} = 0,109 + 0,15 \cdot 0,26 = 0,148 \text{ р.}$$

$$2 \text{ П} = C + E_n \cdot K_{уд} = 0,104 + 0,15 \cdot 0,22 = 0,137 \text{ р.}$$

В целом экономическая эффективность двух экскаваторов равна, поэтому выбираем

Hyundai HW210 с объемом ковша 0,8 м³. Принимаем автосамосвал КрАЗ-222 с объемом кузова 8 м³, грузоподъемностью 10 т., и наибольшей скоростью движения с грузом 45 км/ч.

Определение количества самосвалов.

В качестве комплектующих машин для вывоза грунта и обеспечение совместной работы с экскаватором выбирают автосамосвалы. Автосамосвалы подбирают по двум параметрам: по вместимости кузова и по грузоподъемности.

Вначале определяем объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора:

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \cdot K_{нап}}{K_{п} + 1} = \frac{0,8 \cdot 0,9}{0,3 + 1} = 0,55 \text{ м}^3;$$

Определяем массу грунта в ковше экскаватора

$$Q = V_{гр} \cdot \rho = 0,55 \cdot 1,8 = 1 \text{ т};$$

Определяем количество ковшей грунта, загружаемых в кузов автосамосвалов:

$$n = \frac{П}{Q} = \frac{10}{1} = 10;$$

Определяем объем грунта в плотном теле, загруженный в автосамосвал

$$V = V_{гр} \cdot n = 0,55 \cdot 10 = 5,5 \text{ м}^3;$$

Определяем продолжительность одного цикла автосамосвала:

$$T_{ц} = t_n + \frac{60L}{V_r} + t_p + \frac{60L}{V_{п}} + t_m = 7,65 + 60 \cdot \frac{1,5}{45} + 1,5 + 60 \cdot \frac{1,5}{25} + 2,5 = 17,15 \text{ мин}$$

$$t_n = \frac{V \cdot H^{BP}}{100} = \frac{45 \cdot 5,5 \cdot 10}{100} = 24,75 \text{ мин}$$

Определяем количество автосамосвалов:

$$N = \frac{T_{ц}}{t_n} = \frac{17,15}{24,75} = 1 \text{ машина.}$$

Определение количества автосамосвалов

В качестве автосамосвала был выбран Shacman
Данный самосвал имеет следующие характеристики:

Объем грунта в ковше экскаватора:

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \cdot K_{нап}}{K_{пр} + 1} = \frac{1,03 \cdot 0,9}{0,27 + 1} = 0,7 \text{ м}^3$$

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:

$$Q = V_{гр} \cdot \rho_{гр} = 0,7 \cdot 2,7 = 1,97 \text{ т}$$

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

Определение количества ковшей грунта загружаемых в кузов
автосамосвала:

$$n = \frac{П}{Q} = \frac{40}{1,97} = 20 \text{ шт}$$

Определение объема грунта в плотном теле загружаемого в кузов:

$$V = V_{гр} \cdot n = 0,7 \cdot 20 = 14,21 \text{ м}^3$$

Определение продолжительности одного цикла работы автосамосвала:

$$t_{ц} = \frac{V \cdot H_{вр}^2 \cdot 60}{100} = \frac{6,3 \cdot 3 \cdot 60}{100} = 12 \text{ мин}$$

где L - расстояние транспортировки грунта;

$t_{п}$ - время погрузки грунта;

t_p - время разгрузки грунта- от 1-2 мин;
 t_m - время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой –от 2-3 мин;
 V_r - средняя скорость автосамосвала в загруженном состоянии;
 $V_r = 23$ км/ч;
 V_n = от 25-30 км/ч

Продолжительность одного цикла работы автосамосвала:

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

Определим требуемое количество автосамосвалов:

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

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

7 Подбор монтажного крана

Принят окончательно кран башенный КБ-408, его характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 - Технические характеристики башенного крана КБ-408

Характеристика	Величина
Грузовой момент, м	320,0
Грузоподъемность:	
- максимальная, т	60
- нагрузка на кончик, т	1,3
Вылет:	
- максимальный, м	52
- минимальный, м	3,5
Высота подъема крюка	
- максимальная, м	120,0
Высота настенной опоры, м	48,75
Скорость:	
- подъема груза, м/мин	35,0
- подъема крюка, м/мин	100,0
- грузовой тележки, м/мин	36,7
Частота вращения, м/мин	0,6

Характеристика	Величина
База, м	7,5
Масса общая, т	267,1
Мощность, кВт	157,0

Нормативы предусматривают различные зоны:

зона обслуживания крана; зона перемещения груза; опасная зона работы крана; монтажная зона; зона работы подъёмника.

Зона обслуживания крана определена радиусом, соответствующим максимально необходимому для работы вылету стрелы $R_{П}=40,40$ м.

Зона перемещения груза определена радиусом $R_{Пг}$, (м), рассчитанным по формуле

$$R_{Пг} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\max} = 52 + 0,5 \cdot 2,8 = 53,4 \text{ м},$$

где $R_{\max}$ - максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

$l_{\max}$ - наибольший габарит груза (труба мусоропровода), м;

Границы опасной зоны работы крана определены радиусом $R_{Пг}$, (м), рассчитанным по формуле

$$R_{оп} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\min} + l_{\max} + l_{\text{без}} = 52 + 0,2 + 2,8 + 3,5 = 58,5 \text{ м}.$$

где $l_{\min}$ - наименьший габарит перемещаемого груза, м;

$l_{\text{без}}$ - минимальное расстояние отлёта груза при падении, м.

Граница монтажной зоны располагается вдоль периметра здания на расстоянии соответствующем высоте падения груза 120 м, принято равным 12 м.

Технические и экономические показатели

Технические и экономические показатели, по которым осуществляется сравнение выбранных вариантов, включают удельные приведенные затраты на выпуск единицы продукции; трудоемкость исполнения единицы; продолжительность выполнения процесса.

Для расчета удельных приведенных затрат необходимо рассчитать стоимость машинных часов бетононасоса, общую стоимость, удельные капиталовложения.

Себестоимость машино-часа:

$$C_{\text{маш}}^1 = 4000 \text{ руб}$$

$$C_{\text{маш}}^2 = 4700 \text{ руб}$$

Общая стоимость:

$$C_o = 1,08 \cdot (C_{\text{доп}}^i + \sum C_{\text{маш.-ч}}^i \cdot T_{\text{н}}^i) + 1,5 \cdot \sum 3 \quad (\text{B.4})$$

где $C_{\text{доп}}^i$ – дополнительные затраты, связанные с обустройством i -й машины (возведение и разборка подкрановых путей, кабельных лотков), р;

$\sum 3$ – общая заработная плата рабочих, выполняющих ручные процессы, р (из калькуляции).

$$C_{o1} = 1,08 \cdot (0 + 4000 \cdot 8) + 1,5 \cdot 11,8 = 34577,7 \text{ р} = 172888,5 \text{ тг}$$

$$C_{o2} = 1,08 \cdot (0 + 4700 \cdot 8) + 1,5 \cdot 11,8 = 40625,25 \text{ р} = 203126,25 \text{ тг}$$

Удельные капиталовложения:

$$K_{\text{уд}} = \sum C_{\text{ин}}^i \cdot \frac{T_{\text{н}}^i}{T_{\text{г}}^i} \quad (\text{B.5})$$

где $C_{\text{ин}}^i$ – инвентарно-расчетная стоимость i -й машины.

$$K_{\text{уд1}} = 23520 \cdot \frac{8}{3400} = 55,3 \text{ р} = 331,8 \text{ тг}$$

$$K_{\text{уд2}} = 27500 \cdot \frac{8}{3800} = 57,9 \text{ р} = 347,4 \text{ тг}$$

Удельные приведенные затраты:

$$C_{\text{пр}} = \frac{(C_o + E_{\text{н}} K_{\text{уд}})}{V} \quad (\text{B.6})$$

где V – объем работ, м³;

$E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент капиталовложений = 0,15.

$$C_{\text{пр1}} = \frac{(172888,5 + 0,15 \cdot 331,8)}{446,82} = 387 \frac{\text{тг}}{\text{м}^3}$$

$$C_{\text{пр2}} = \frac{(203126,25 + 0,15 \cdot 347,4)}{446,82} = 454,7 \frac{\text{тг}}{\text{м}^3}$$

Удельная трудоемкость:

$$q_e = \frac{(Q_{\text{р}} + \sum (Q_{\text{м}}^i + Q_{\text{м.д}}^i + Q_{\text{п}}^i + Q_{\text{д}}^i))}{V}$$

где $Q_{\text{р}}$ – затраты труда рабочих (плотников, арматурщиков, бетонщиков, монтажников, выполняющих работы с помощью кранов), чел.ч;

$Q_{\text{м}}^i$ – затраты труда машинистов и рабочих, обслуживающих бетононасосы i -й машины, чел.-ч:

$$Q_{\text{м}}^i = m_i T_{\text{н}}^i \quad (\text{B.7})$$

$$Q_{\text{м}}^1 = 3 \cdot 8 = 24 \text{ чел.-ч}$$

$$Q_m^2 = 3 \cdot 8 = 24 \text{ чел. -ч}$$

где m_i – число рабочих, обслуживающих бетононасосы;

T_n^i – часы работы каждой машины.

$Q_{м.д}^i$ – затраты труда на монтаж и демонтаж бетононасосов, чел.-ч;

$Q_{п}^i$ – затраты труда на устройство бетононасосов, чел.-ч;

$Q_{д}^i$ – затраты труда на доставку бетононасосов на объект, чел.-ч.

$$q_{e1} = q_{e2} = \frac{(0 + (24 + 47,04))}{446,82} = 0,16$$

Продолжительность работы (занятость машин):

$$T = T_{п} + \sum T_{м.д}^i \quad (B.8)$$

где $T_{п}$ – затраты машинного времени;

$T_{м.д}^i$ – продолжительность на монтаж и демонтаж бетононасосов.

$$T_1 = 47,04 + 0,65 = 47,69$$

$$T_2 = 47,04 + 0,4 = 47,44$$

Таблица В.2 – Техничко-экономические показатели

№	Показатель	Значение показателей по вариантам		Относительное значение по вариантам, %	
		I	II	I	II
1	Приведенные удельные затраты, тг/м ³	387	454,7	46	54
2	Удельная трудоемкость, чел.-ч/м ³	0,16	0,16	50	50
3	Продолжительность работы (занятость машин) смен	47,69	47,44	50,1	49,9

Следует отметить, что второй и третий показатель практически равны и не влияют на оптимальный выбор, поэтому выбор будет проводиться по первому показателю. Исходя из полученных результатов, первый вариант является оптимальным, так как снижение затрат на единицу продукции ниже. Поэтому в этом проекте будет использоваться бетононасос ТЗА АБН-21.

В.2 Определение объемов работ на все здание

В.2.1 Разработка строительного генерального плана

Генеральный план строительства на время строительства надземной части сооружения является одним из документов, представленных строительной организацией в органы для приемки в эксплуатацию подъемных кранов.

В.2.2 Организация временных складских помещений

Принимаются следующие стандарты запасов материала:

- местные – 5-7 дней (песок, щебень, блоки, панели, утеплитель, перегородки).

- привозные – 10-15 дней (цемент, известь, дверные полотна, рулонные материалы, металлические конструкции).

Открытые склады располагаются на строительной площадке в пределах действия монтажного крана с расположением элементов опалубки по типу и марке с указанием точного места, отведенного для их хранения.

Таблица В.3 – Проектирование приобъектных складов

Наименование конструкций, материала	Q	T, дн	n, дн	P	R, м ²	S, м ²	Тип склада
Опалубка, м ²	-	-	-	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 ²	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 ²	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 α – 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:

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

Расчет площади склада приведен в таблице 00:

Из всей площади закрытый склад занимает 386.7 м². Для закрытого склада принят металлический контейнер.

На открытые склады приходится 633,4 м².

Объем здания 936030 м³

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 $N_{\text{итр}} = 11$ чел.

Служащие $N_{\text{служ}} = 4$ чел.

МОП и охрана $N_{\text{опр}} = 2$ чел

Количество работающих в наиболее многочисленную смену:

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

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

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

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

В.2.5 Расчет требуемых площадей временных зданий:

$$S_{\text{ТР}} = S_{\text{Н}} \cdot N \quad (\text{В.15})$$

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

$S_{\text{Н}}$ - нормативный показатель площади зданий, м²/чел

Гардеробная:

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

где 0.5 - кв. м. на одного рабочего,

Умывальная:

Продолжение приложения В

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

где 0.06 - кв. м. на одного рабочего,

Комната приема пищи:

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

где 0.25 - кв. м. на одного работающего.

Уборная:

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

где 0.07 - кв. м. на одного работающего

Контора:

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

где 4 – кв. м на одного человека

Помещения для обогрева:

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

Здравпункт определяется при общей численности, работающих в наиболее многочисленную смену до 300 чел. - 12 м² - медицинское помещение при прорабских с отдельным входом.

Норма помещения для сушки на одного работающего 0.15 м².

Душевая сетка площадью 0.81 м² 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 ²
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	
Контора	148
Всего для строительной площадки	295.5

При расположении временных сооружений отдельное внимание уделяется обеспечению максимальной блокировки зданий между собой в целях сокращения расходов подключения к коммуникациям и затрат эксплуатации.

Также стоит учитывать требование безопасности удобства планирования проходов. Помещения должны быть расположены вне опасных зон и с наветренной стороны на расстоянии не менее 50 метров.

Строительная площадка предусматривает собой три зоны. Первая зона – зона складирования элементов опалубки, сборных конструкций, арматуры и поддонов с материалами, которые в последствии поднимаются краном.

Вне зоны действия крана располагается вторая зона – это навесы для складирования столярных изделий, оборудования и другое.

Третья зона представляет собой зону с расположенными в ней временных помещений административно-хозяйственного и санитарно-технического назначения.

В.2.6 Расчёт электрического снабжения

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

Потребная мощность определяется по формуле:

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

где α - 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;

$P_{o.b}$ - мощность устройств освещения внутреннего, кВт;
 $P_{o.n}$ - мощность устройств освещения наружного, кВт;
 $P_{св}$ - мощность всех установленных сварочных трансформаторов, кВА.
 Расчет мощности приемников представлен в таблицах ниже.

Продолжение приложения В
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 ²	1.48	1	1	0.8	0.33
Столовая	100м ²	0.15	1	1	0.8	0.5
Гардероб	100м ²	0.3	1	1	0.8	0.65
Умывальная	100м ²	0.04	1	1	0.8	
Помещение для сушки	100м ²	0.89	1	1	0.8	
Душевая	100м ²	0.096	1	1	0.8	
Помещение для обогрева	100м ²	0.106	1	1	0.8	
Проходная	100м ²	0.09	1	1	0.8	
Туалет	100м ²	0.05	1	1	0.8	
Закрытые склады	100м ²	1	1	1	0.6	
Открытые склады	100м ²	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 ²		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 ²		2.5	1	1	
-------------------------------	------------------------	--	-----	---	---	--

Итого потребная мощность составит:

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

Продолжение приложения В Расчет потребности в воде. Временные водопроводы

Расход воды $Q_{\text{расч}}$ определён 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	м ³	1115.5	2.5	2788.75
Штукатурные работы	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 м^2 ;

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

Заказчи
к

Утвержден

Сметный расчет стоимости строительства в сумме 409671,277 тыс.тнг.

в том числе:

налог на добавленную стоимость 43893,351 тыс.тнг.

(ссылка на документ об утверждении)

"___" _____ 20__ г.

СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Казахский национальный музей в г.Нур-Султан

(наименование стройки)

в текущих ценах на 01.01.2022 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	Казахский национальный музей в г.Нур-Султан	333745,542	25357,473	--	359103,015
		Всего по главе	333745,542	25357,473	--	359103,015
		ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-7	333745,542	25357,473	--	359103,015

Глава 8. Временные здания и сооружения

2	НДЗ РК 8.04-05-2015	Временные здания и сооружения 0%	--	--	--	--
		Всего по главе	--	--	--	--
		ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-8	333745,542	25357,473	--	359103,015

Глава 9. Прочие работы и затраты						
3	НДЗ РК 8.04-06-2015	Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных (ремонтно-строительных) работ в зимнее время 0%	--	--	--	--
		Всего по главе	--	--	--	--
		ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-9	333745,542	25357,473	--	359103,015
4	ГН ОССС	Непредвиденные работы и затраты-2%	6674,911	--	--	6674,911
		ИТОГО СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ	340420,453	25357,473	--	365777,926
5	Налоговый кодекс РК	Налог на добавленную стоимость - 12 %	--	--	43893,351	43893,351
		ВСЕГО ПО СМЕТНОМУ РАСЧЕТУ	340420,453	25357,473	43893,351	409671,277

Наименование
стройки

Казахский национальный музей в г.Нур-Султан

Объектная смета № 2-1 (Объектный сметный расчет)

на строительство

Казахский национальный музей в г.Нур-Султан

(наименование объекта)

Сметная стоимость работ и затрат	359103,01 5	тыс.тнг.
Нормативная трудоемкость	60,665	тыс.чел.-ч
Сметная заработная плата	111593,52 3	тыс.тнг.

в текущих ценах на 01.01.2015 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.	2-1-1	Земляные работы	4397,025	--	--	4397,025	0,447	995,748	--
2.	2-1-2	Конструкции железобетонные	192173,395	25357,473	--	217530,86 8	29,698	50527,09	--
3.	2-1-3	Архитектурные решения	137175,122	--	--	137175,12 2	30,52	60070,685	--
		ИТОГО	333745,542	25357,473	--	359103,015	60,665	111593,523	

Наименование
стройки -
Шифр стройки

Казахский национальный музей в г.Нур-Султан
К-5

Наименование
объекта -
Шифр объекта

Казахский национальный музей в г.Нур-Султан
2-1

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 2-1-1

(Локальный сметный расчет)

на Земляные работы

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость	4397,025	тыс.тенг е
Сметная заработная плата	995,749	тыс.тенг е
Нормативная трудоемкость	0,446	тыс.чел- ч

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			Накладн ые расходы, тенге	Всего стоимост ь с накладн ыми расхода ми и сметной прибыль ю, тенге
						Всего	эксплуатаци я машин	Всего	эксплуатаци я машин	материалы		
				на единицу измерения	по проекту	зарплата рабочих- строителей	зарплата машинистов	зарплата рабочих- строителей	зарплата машинистов	оборудовани е, мебель, инвентарь	Сметная прибыль, тенге	
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12

1	Е11-010102-0331 Изм. и доп. вып. 20	Грунты 1 группы в карьерах. Разработка с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами "Обратная лопата" с ковшем вместимостью 0,5 м3	м3 грунта	12725,9		258,02	247,17	3283537	3145460	--	672263	4272264
						10,85	62,52	138076	795623		316464	
1.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 2)	чел.-ч	0,00836	106,3885	1298,00		138076				
1.2	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,02362	300,5858							
1.3	2439 С	Экскаваторы на гусеничном ходу "обратная лопата", 0,5 м3	маш.-ч	0,01803	229,447977		11996,00		2752458			
1.4	2447 С	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	0,00559	71,137781		5525,00		393036			
1.5	100081 С	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 40-80 (70) мм	м3	0,0001	1,27259	--				--		
2	Е11-010205-0801	Грунты 1 группы. Разработка вручную в котлованах с перемещением передвижными транспортерами	м3 грунта	0,5587		1282,31	103,55	716	58	--	494	1307
						1178,76	49,92	659	28		97	
2.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3)	чел.-ч	0,76	0,4246	1551,00		659				
2.2	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,03848	0,0215							
2.3	861 С	Конвейеры ленточные передвижные длиной 15 м	маш.-ч	0,105	0,058664		717,00		42			
2.4	870 С	Конвейеры ленточные передвижные длиной до 10 м	маш.-ч	0,0698	0,038997		405,00		16			
3	Е11-010104-0507	Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами мощностью 96 кВт (130 л с), добавлять на каждые последующие 5 м перемещения грунта. Группа грунтов 1	м3 грунта	17,5665		17,85	17,85	314	314	--	87	433
						--	6,86	--	121		32	
3.1	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,00259	0,0455							
3.2	259 С	Бульдозеры, 96 кВт (130 л.с.)	маш.-ч	0,00259	0,045497		6893,00		314			
4	Е11-010102-0601	Грунты 1 группы. Работа на отвале	м3 грунта	1,75		20,17	16,64	35	29	--	14	53
						3,53	7,96	6	14		4	
4.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 2)	чел.-ч	0,00272	0,0048	1298,00		6				
4.2	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,00303	0,0053							

4.3	162 С	Автомобили-самосвалы, 7 т	маш.-ч	0,00007	0,000122		4040,00		0			
4.4	2447 С	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	0,00296	0,00518		5525,00		29			
4.5	100081 С	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 40-80 (70) мм	м3	0,00002	0,000035	--			--			
5	Е11-010207-1407 Изм. и доп. вып. 15	Кустарники густые. Срезка на болотистой местности	га	0,13219		426235,68 320008,94	106226,74 95738,40	56344 42302	14042 12656	--	39570 7673	103587
5.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 2,5)	чел-ч	224,8833	29,7273	1423,00		42302				
5.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	51,6667	6,8298							
5.3	1162 С	Мотокусторезы, 2,6 кВт (3,5 л.с.)	маш.-ч	51,6667	6,829821		2056,00		14042			
6	Е11-010104-0401	Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л с) при перемещении грунта до 5 м. Группа грунтов 1	м3 грунта	58,8		34,07 --	34,07 15,30	2003 --	2004 900	--	648 212	2863
6.1	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,00691	0,4063							
6.2	257 С	Бульдозеры, 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	0,00691	0,406308		4931,00		2004			
7	Е11-010201-0102	Грунт. Уплотнение прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т. Первый проход по одному следу при толщине слоя 30 см	м3 уплотненного грунта	147		77,77 --	77,77 36,49	11432 --	11432 5364	--	3862 1224	16518
7.1	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,01399	2,0565							
7.2	618 С	Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25 т	маш.-ч	0,00125	0,18375		782,00		144			
7.3	1835 С	Тракторы на гусеничном ходу, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	0,00125	0,18375		5125,00		942			
7.4	2447 С	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	0,01274	1,87278		5525,00		10347			
ИТОГО ПО СМЕТЕ:			Тенге									4397025
В ТОМ ЧИСЛЕ:			Тенге									
- Зарплата рабочих строителей			Тенге					181043				
- Затраты на эксплуатацию машин			Тенге						3173339			
- в том числе зарплата машинистов			Тенге						814706			
- Накладные расходы			Тенге								716938	

- Сметная прибыль	Тенге								325706
Составил	Абзалиева Ф.,Данияров А.,Оксукпаев А.								

РЕСУРСНАЯ СМЕТА

Приложение к 2-1-1
смете №

на Земляные работы

Наименование объекта - Казахский национальный музей в г.Нур-Султан

Основание:

Составлен в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

тенге

№ 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	Транспортные расходы на единицу	Стоимость (Всего)
						обоснование	обоснование	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ									
1	1	АВС 000001	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов)	чел-ч	136,5452194	1325,88	-	-	181043
						--	--	-	
2	3	АВС 000003	Затраты труда машинистов	чел-ч	309,9507156	2628,5	-	-	(814705)
						--	--	-	
			Всего трудовые ресурсы	тенге				--	181043
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ									
						Эксплуатация машин		Зарплата машинистов	
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 86,736% ПРИ ПОРОГЕ 80%)</i>									

3	2439C	3101-0201-0904 РСНБ РК 2015	Экскаваторы на гусеничном ходу "обратная лопата", 0,5 м3	маш.-ч	229,447977	11996	-	2647	2752458
						--	--	607348,8	
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 13,264% ПРИ ПОРОГЕ 15%)									
4	2447C	3101-0101-0103 РСНБ РК 2015	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	73,015741	5525	-	2647	403412
						--	--	193272,67	
5	1162C	3206-0102-0801 РСНБ РК 2015	Мотокусторезы, 2,6 кВт (3,5 л.с.)	маш.-ч	6,82982107	2056	-	1853	14042
						--	--	12655,66	
6	257C	3101-0101-0102 РСНБ РК 2015	Бульдозеры, 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	0,406308	4931	-	2214	2004
						--	--	899,57	
7	1835C	3304-0101-0102 РСНБ РК 2015	Тракторы на гусеничном ходу, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	0,18375	5125	-	2214	942
						--	--	406,82	
8	259C	3101-0101-0104 РСНБ РК 2015	Бульдозеры, 96 кВт (130 л.с.)	маш.-ч	0,04549724	6893	-	2647	314
						--	--	120,43	
9	618C	3201-0102-0301 РСНБ РК 2015	Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25 т	маш.-ч	0,18375	782	-	-	144
						--	--	-	
10	861C	3105-0503-0102 РСНБ РК 2015	Конвейеры ленточные передвижные длиной 15 м	маш.-ч	0,0586635	717	-	389	42

						--	--	22,82	
11	870С	3105-0503-0101 РСНБ РК 2015	Конвейеры ленточные передвижные длиной до 10 м	маш.-ч	0,03899726	405	-	130	16
						--	--	5,07	
12	162С	3301-0101-0101 РСНБ РК 2015	Автомобили-самосвалы, 7 т	маш.-ч	0,0001225	4040	-	1853	0,49
						--	--	0,23	
			Всего строительные машины и механизмы	тенге				814732,06	3173373
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ									
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	1,272625	0	-	-	-
						--	--	-	-
			Всего строительные материалы и конструкции	тенге				--	--

Составил

Абзалиева Ф., Данияров А., Оксукпаев А.

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

на Конструкции железобетонные

(наименование работ и затрат)

Основание: 181043

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		
						Всего	эксплуатация машин	Всего	эксплуатация машин	материалы
				на единицу измерения	по проекту	зарплата рабочих- строителей	зарплата машинистов	зарплата рабочих- строителей	зарплата машинистов	оборудование, мебель, инвентарь
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10

РАЗДЕЛ 1.Фундаменты

Сваи

1	Е11-010203-0502	Ямы, глубина до 2 м. Бурение бурильно-крановыми машинами на тракторе. Группа грунтов 2	яма	6		1191,18	936,77	7147	5620	--
						254,41	471,58	1526	2829	
1.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 2)	чел-ч	0,196	1,176	1298,00		1526		
1.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,213	1,278					

1.3	1068 С	Машины бурильно-крановые с глубиной бурения 1,5-3 м на тракторе 66 кВт (90 л.с.)	маш.-ч	0,213	1,278		4398,00		5621	
2	Е11-050101-0306 Изм. и доп. вып. 20	Сваи железобетонные длиной до 10 м. Погружение дизель-молотом на гусеничном копре. Грунты группы 2	м3 железобетона	470,1		12924,68	8986,09	6075892	4224361	95021
						3736,46	2736,77	1756510	1286556	
2.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,9)	чел-ч	2,0485	962,9999	1824,00		1756510		
2.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	1,0797	507,567					
2.3	506 С	Дизель-молоты, 2,5 т	маш.-ч	0,7998	375,98598		2368,00		890335	
2.4	672 С	Копры гусеничные для свай длиной до 12 м	маш.-ч	0,7998	375,98598		7053,00		2651829	
2.5	783 С	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	0,2123	99,80223		5039,00		502903	
2.6	1904 С	Тягачи седельные, 12 т	маш.-ч	0,0676	31,77876		4873,00		154858	
2.7	2639 С	Полуприцепы общего назначения, 12 т	маш.-ч	0,0676	31,77876		769,00		24438	
2.8	131042 С	Конструктивные элементы вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,00009	0,042309	906147,00				38338
2.9	131792 С	Доска необрезная дубовая 2 сорта ГОСТ 2695-83	м3	0,004	1,8804	20008,00				37623
2.10	249409 С	Краска масляная густотертая цветная МА-015, сурик железный ГОСТ 10503-71	кг	0,02	9,402	459,00				4316
2.11	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	0,08	37,608	392,00				14742
2.12	295549 С	Сборные железобетонные изделия и конструкции СТ РК 937-92	м3	1,02	479,502	--				--
3	Е11-050101-0101 Изм. и доп. вып. 16	Сваи железобетонные длиной до 6 м. Погружение дизель-молотом на тракторе. Грунты группы 1	м3 железобетона	260		21890,07	16376,57	5691418	4257908	62956
						5271,36	4531,68	1370554	1178237	
3.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,9)	чел-ч	2,89	751,4	1824,00		1370554		
3.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	1,73	449,8					
3.3	122 С	Агрегаты копровые без дизель-молота на базе трактора 80 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	1,01	262,6		8008,00		2102901	
3.4	505 С	Дизель-молоты, 1,8 т	маш.-ч	1,01	262,6		2182,00		572993	

3.5	783 С	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	0,04	10,4		5039,00		52406	
3.6	847 С	Трубоукладчики для труб диаметром до 700 мм, 12,5 т	маш.-ч	0,61	158,6		8997,00		1426924	
3.7	1904 С	Тягачи седельные, 12 т	маш.-ч	0,07	18,2		4873,00		88689	
3.8	2639 С	Полуприцепы общего назначения, 12 т	маш.-ч	0,07	18,2		769,00		13996	
3.9	131042 С	Конструктивные элементы вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,00009	0,0234	906147,00				21204
3.10	131792 С	Доска необрезная дубовая 2 сорта ГОСТ 2695-83	м3	0,006	1,56	20008,00				31212
3.11	249409 С	Краска масляная густотертая цветная МА-015, сурик железный ГОСТ 10503-71	кг	0,02	5,2	459,00				2387
3.12	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	0,08	20,8	392,00				8154
3.13	295549 С	Сборные железобетонные изделия и конструкции СТ РК 937-92	м3	1,01	262,6	--				--
4	Е11-080101-0309 Изм. и доп. вып. 11	Стены, фундаменты. Гидроизоляция напыляемая по бетону толщиной слоя 2 мм	м2 поверхности	1804,38		6093,01	235,51	10994105	424950	10089100
						266,05	85,53	480055	154329	
4.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,8)	чел-ч	0,1483	267,5896	1794,00		480055		
4.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0386	69,6491					
4.3	521 С	Дрели электрические	маш.-ч	0,0006	1,082628		13,00		14	
4.4	664 С	Компрессоры передвижные с электродвигателем давлением 600 кПа (6 атм), 0,5 м3/мин	маш.-ч	0,0193	34,824534		110,00		3831	
4.5	769 С	Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, 25 т	маш.-ч	0,0107	19,306866		10084,00		194690	
4.6	2350 С	Электростанции передвижные, до 30 кВт	маш.-ч	0,0184	33,200592		3633,00		120618	
4.7	2474 С	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), 5 м3/мин	маш.-ч	0,007	12,63066		3332,00		42085	
4.8	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0025	4,51095		3515,00		15856	
4.9	3415 С	Дозирующие установки для напыления двухкомпонентных эластомеров, общей мощностью 18 кВт типа Evolution G-30H	маш.-ч	0,024	43,30512		1105,00		47852	

4.10	133346 С	Геотекстиль иглопробивной поверхностная плотность 150 г/м2, разрывная нагрузка 4,5 кН/м	м2	0,05	90,219	154,00			13894
4.11	249165 С	Эластомер полимочевинный двухкомпонентный напыляемый для защиты различных поверхностей	кг	2,5	4510,95	2132,00			9617345
4.12	280098 С	Система полиуретановая двухкомпонентная для покрытия и грунтования различных пористых оснований	кг	0,25	451,095	1015,00			457861
5	Е11-060101-0115 Изм. и доп. вып. 16	Плиты фундаментные железобетонные плоские. Устройство	м3	705,5	23603,36 2776,29	1856,50 541,07	16652170 1958673	1309761 381725	13383736
5.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3)	чел-ч	1,79	1262,845	1551,00	1958673		
5.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,2878	203,0429				
5.3	403 С	Вибратор глубинный	маш.-ч	0,1071	75,55905	42,00		3173	
5.4	698 С	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,2606	183,8533	6605,00		1214351	
5.5	2016 С	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	0,043	30,3365	189,00		5734	
5.6	2459 С	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,0027	1,90485	5479,00		10437	
5.7	2468 С	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,0098	6,9139	5729,00		39610	
5.8	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0147	10,37085	3515,00		36454	
5.9	100533 С	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м3	1,015	716,0825	18357,00			13145126
5.10	128070 С	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98	кг	0,102	71,961	70,00			5037
5.11	131600 С	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 44 мм и более ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	0,0004	0,2822	135094,00			38124
5.12	144600 С	Известь строительная негашеная комовая ГОСТ 9179-2018 сорт 1	т	0,0001	0,07055	32551,00			2296
5.13	147049 С	Ткань мешочная ГОСТ 30090-93	10 м2	0,03	21,165	6931,00			146695
5.14	147337 С	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,00005	0,035275	211214,00			7451
5.15	249132 С	Вода техническая	м3	0,0073	5,15015	30,00			155
5.16	275941 С	Щиты из досок, толщина 40 мм	м2	0,036	25,398	1312,00			33322

5.17	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	0,02	14,11	392,00				5531
6	Е11-060301-0405	Болты анкерные в виде сваренных каркасов. Установка при бетонировании	т	2,4		527603,36	5836,93	1266248	14009	1125945
						52622,70	2486,91	126294	5969	
6.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,5)	чел-ч	30,9	74,16	1703,00		126294		
6.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,9436	2,2646					
6.3	2016 С	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	2,44	5,856		189,00		1107	
6.4	2468 С	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,93	2,232		5729,00		12787	
6.5	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0136	0,03264		3515,00		115	
6.6	131044 С	Конструктивные элементы вспомогательного назначения с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,35	0,84	904740,00				759982
6.7	145198 С	Анкерные детали из прямых или гнутых круглых стержней с резьбой (в комплекте с шайбами и гайками или без них), поставляемые отдельно	т	0,65	1,56	233942,00				364950
6.8	147337 С	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,002	0,0048	211214,00				1014
6.9	295613 С	Кондуктор инвентарный металлический	шт.	0,01	0,024	--				--
7	Е11-060101-0101	Подготовка бетонная. Устройство	м3	260,1		21097,04	1201,15	5487340	312420	4719147
						1752,30	335,95	455773	87381	
7.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 2)	чел-ч	1,35	351,135	1298,00		455773		
7.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,1813	47,1561					
7.3	698 С	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,18	46,818		6605,00		309233	
7.4	2480 С	Вибратор поверхностный	маш.-ч	0,48	124,848		16,00		1998	
7.5	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0013	0,33813		3515,00		1189	
7.6	100463 С	Бетон тяжелый класса В3,5 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м3	1,02	265,302	16089,00				4268444
7.7	147049 С	Ткань мешочная ГОСТ 30090-93	10 м2	0,25	65,025	6931,00				450688
7.8	249132 С	Вода техническая	м3	0,002	0,5202	30,00				16

8	Е11-061901-0401 Изм. и доп. вып. 14	Конструкции фундаментов. Бетонирование"	м3	313,55		1497,74	812,05	469616	254618	3672
						673,98	351,36	211326	110169	
8.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	0,4031	126,392	1672,00		211326		
8.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,1587	49,7604					
8.3	200 С	Бадьи, 2 м3	маш.-ч	0,2419	75,847745		32,00		2427	
8.4	403 С	Вибратор глубинный	маш.-ч	0,11	34,4905		42,00		1449	
8.5	783 С	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	0,1587	49,760385		5039,00		250743	
8.6	147200 С	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм ГОСТ 10354-82	1000 м2	0,000143	0,044869	81820,00				3671
8.7	249132 С	Вода техническая	м3	0,00003	0,009406	30,00				0
8.8	295474 С	Бетон	м3	1,015	318,2533	--				--
9	Е11-061901-0601 Изм. и доп. вып. 19	Конструкции плитных монолитных железобетонных фундаментов в индустриальной опалубке. Монтаж опалубки	м2	2569		5378,24	1299,73	13816699	3339007	5160453
						2069,77	570,33	5317239	1465178	
9.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	1,2379	3180,1651	1672,00		5317239		
9.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,2576	661,7744					
9.3	783 С	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	0,2576	661,7744		5039,00		3334681	
9.4	2016 С	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	0,0024	6,1656		189,00		1165	
9.5	2875 С	Перфоратор электрический	маш.-ч	0,0646	165,9574		19,00		3153	
9.6	131593 С	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	0,00405	10,40445	135094,00				1405579
9.7	144746 С	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ 1759.0-87 строительный	т	0,000015	0,039306	647579,00				25454
9.8	146696 С	Смазка для опалубки	кг	0,267	685,923	571,00				391662
9.9	147182 С	Лента полиэтиленовая с липким слоем А50 ГОСТ 20477-86	кг	0,0004	1,0276	4136,00				4250
9.10	147347 С	Электроды, d=4 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	т	0,000001	0,001541	219538,00				338
9.11	249205 С	Фиксатор "Конус" ПВХ	шт.	0,36	924,84	3,00				2775

9.12	249207 С	Трубка защитная ПВХ для опалубки	м	0,286	734,734	86,00			63187	
9.13	280090 С	Фанера ламинированная толщиной 21 мм	м2	0,0183	47,0127	11053,00			519631	
9.14	281586 С	Металлические поддерживающие и несущие элементы мелкощитовой опалубки	комплект/м2 опалубки	0,007	17,983	36307,00			652909	
9.15	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	2,08	5343,52	392,00			2094660	
10	Е11-061901-0701 Изм. и доп. вып. 19	Конструкции плитных монолитных железобетонных фундаментов в индустриальной опалубке. Демонтаж опалубки	м2	3695		2244,57	859,65	8293686	3176406	--
						1384,92	377,71	5117279	1395638	
10.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	0,8283	3060,5685	1672,00		5117279		
10.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,1706	630,367					
10.3	783 С	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	0,1706	630,367		5039,00		3176419	
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге					68754321	17319060	34640030
								16795229	6068011	--
Стоимость общестроительных работ			Тенге					68754321		
Материалы			Тенге					34640033		
Всего заработная плата			Тенге						22863240	
		Накладные расходы	Тенге					21264756		
		Сметная прибыль	Тенге					7201528		
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ			Тенге					97220605		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч							
		Сметная заработная плата	Тенге						22863240	
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге					97220605		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч							
		Сметная заработная плата	Тенге						22863240	
РАЗДЕЛ 2.Перекрытие на отм,0,000										
Стены внутренние										
11	Е11-061904-0101 Изм. и доп. вып. 17	Конструкции стен высотой до 4 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Армирование	т	166,30518	47164,04	1818,92	7843624	302496	258677	

						43789,68	463,25	7282451	77041	
11.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	26,19	4355,5327	1672,00		7282451		
11.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,25	41,5763					
11.3	694 С	Краны башенные, 10 т	маш.-ч	0,25	41,576295		6917,00		287583	
11.4	1146 С	Машины шлифовальные угловые	маш.-ч	1,54	256,109977		30,00		7683	
11.5	2016 С	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	0,23	38,250191		189,00		7229	
11.6	128065 С	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,6 мм ГОСТ 3282-74	кг	6	997,8311	96,00				95792
11.7	147337 С	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,000021	0,003492	211214,00				738
11.8	280099 С	Фиксатор арматуры для защитного слоя бетона вертикальных поверхностей	шт.	75	12472,89	13,00				162148
Перегородки										
12	Е11-080401-0111 Изм. и доп. вып. 9	Перегородки из гипсовых пазогребневых плит в 2 слоя. Установка при высоте этажа до 4 м	м2 перегородок (за вычетом проемов)	1791,37		8936,12	352,45	16007897	631368	10298855
						2834,52	118,04	5077674	211453	
12.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,8)	чел-ч	1,58	2830,3646	1794,00		5077674		
12.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0637	114,1103					
12.3	698 С	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,0416	74,520992		6605,00		492211	
12.4	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0221	39,589277		3515,00		139156	
12.5	147135 С	Плиты гипсовые пазогребневые для перегородок, толщина 100 мм ГОСТ 6428-83	м2	2,024	3625,733	2738,00				9927257
12.6	149907 С	Смесь сухая клеевая СТ РК 1168-2006 для монтажа гипсокартонных листов СТ РК 1168-2006	кг	3,4	6090,658	61,00				371530
12.7	249132 С	Вода техническая	м3	0,0014	2,507918	30,00				75
Монолитные плиты										
13	Е11-060801-0104 Изм. и доп. вып. 16	Перекрытия безбалочные толщиной более 200 мм. Устройство на высоте от опорной площади более 6 м	м3	691,01		46925,98	1648,72	32426321	1139282	20362171
						15810,00	477,38	10924868	329874	

13.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,1)	чел-ч	10	6910,1	1581,00		10924868		
13.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,2548	176,0693					
13.3	698 С	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,2355	162,732855		6605,00		1074851	
13.4	2459 С	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,0027	1,865727		5479,00		10222	
13.5	2468 С	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,0066	4,560666		5729,00		26128	
13.6	2480 С	Вибратор поверхностный	маш.-ч	0,3427	236,809127		16,00		3789	
13.7	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,01	6,9101		3515,00		24289	
13.8	100533 С	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м3	1,015	701,3752	18357,00				12875144
13.9	128064 С	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,1 мм ГОСТ 3282-74	кг	0,063	43,53363	112,00				4876
13.10	131018 С	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей средняя масса сборочной единицы до 0,1 т	т	0,0028	1,934828	818975,00				1584576
13.11	131543 С	Брус обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 150 мм и более ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	0,006	4,14606	135094,00				560108
13.12	131548 С	Брусок обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	0,038	26,25838	100942,00				2650573
13.13	131598 С	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	0,0031	2,142131	135094,00				289389
13.14	131600 С	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 44 мм и более ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	0,0164	11,332564	135094,00				1530961
13.15	144600 С	Известь строительная негашеная комовая ГОСТ 9179-2018 сорт 1	т	0,00043	0,297134	32551,00				9672
13.16	147049 С	Ткань мешочная ГОСТ 30090-93	10 м2	0,00215	1,485672	6931,00				10297
13.17	248391 С	Инвентарные стойки деревометаллические раздвижные	шт.	0,023	15,89323	20704,00				329053
13.18	249132 С	Вода техническая	м3	0,00128	0,884493	30,00				27
13.19	275940 С	Щиты из досок, толщина 25 мм	м2	0,506	349,65106	930,00				325175
13.20	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	0,71	490,6171	392,00				192322
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2			Тенге					56277842	2073146	30919703

							23284993	618368	--
		Стоимость общестроительных работ	Тенге				56277842		
		Материалы	Тенге				30919704		
		Всего заработная плата	Тенге					23903361	
		Накладные расходы	Тенге				21857841		
		Сметная прибыль	Тенге				6250855		
		ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ	Тенге				84386538		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч						
		Сметная заработная плата	Тенге					23903361	
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2	Тенге				84386538		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч						
		Сметная заработная плата	Тенге					23903361	

РАЗДЕЛ 3.Металлоконструкции

Колонны

14	Е11-090301-0201 Изм. и доп. вып. 16	Колонны одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой до 1 т. Монтаж	т конструкций	11,1265		31692,65	12765,71	352628	142038	30301
						16203,55	4469,11	180289	49726	
14.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,6)	чел-ч	9,35	104,0328	1733,00		180289		
14.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	2,03	22,5868					
14.3	376 С	Выпрямители сварочные однопостовые с номинальным сварочным током 315-500 А	маш.-ч	0,98	10,90397		316,00		3446	
14.4	715 С	Краны козловые при работе на монтаже технологического оборудования, 32 т	маш.-ч	0,08	0,89012		7166,00		6379	
14.5	786 С	Краны на гусеничном ходу, 25 т	маш.-ч	1,44	16,02216		6678,00		106996	
14.6	1147 С	Машины шлифовальные электрические	маш.-ч	0,09	1,001385		30,00		30	
14.7	2468 С	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,2	2,2253		5729,00		12749	
14.8	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,31	3,449215		3515,00		12124	
14.9	2577 С	Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	1,01	11,237765		28,00		315	
14.10	128070 С	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А	кг	0,03	0,333795	70,00				23

		диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98								
14.11	128849 С	Канат стальной двойной свивки типа ТК конструкции 6х37(1+6+12+18)+1 о.с., оцинкованный, из проволоки марки В, маркировочная группа 1770 Н/мм2, диаметром 5 мм	10 м	0,0187	0,208066	5615,00				1168
14.12	131019 С	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	0,0004	0,004451	812316,00				3615
14.13	131534 С	Брусек обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм ГОСТ 8486-86 сорт 1	м3	0,00103	0,01146	135094,00				1548
14.14	144746 С	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ 1759.0-87 строительный	т	0,00015	0,001669	647579,00				1081
14.15	146649 С	Кислород технический газообразный ГОСТ 5583-78	м3	0,7	7,78855	268,00				2087
14.16	146664 С	Пропан-бутан, смесь техническая ГОСТ Р 52087-2018	кг	0,21	2,336565	153,00				357
14.17	147074 С	Канаты пеньковые пропитанные ГОСТ 30055-93	т	0,0001	0,001113	1863700,00				2074
14.18	147337 С	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,0004	0,004451	211214,00				940
14.19	149219 С	Грунтовка глифталева ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	т	0,00031	0,003449	439993,00				1518
14.20	272105 С	Растворитель для лакокрасочных материалов ГОСТ 7827-74	т	0,0006	0,006676	651547,00				4350
14.21	279826 С	Швеллер горячекатаный с внутренним уклоном граней полок из углеродистой стали ГОСТ 380-2005 № 22У-40У	т	0,00194	0,021585	532604,00				11496
14.22	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	0,01	0,111265	392,00				44
14.23	295605 С	Конструкции стальные	т	1	11,1265	--				--
15	Е11-090301-0401 Изм. и доп. вып. 16	Фермы подкраново-подстропильные пролетом более 30 м. Монтаж при поставке россыпью	т конструкций	7,14		51526,33	26429,56	367898	188707	97723
						11410,10	6606,39	81468	47170	
15.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,5)	чел-ч	6,7	47,838	1703,00		81468		
15.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	2,76	19,7064					

15.3	375 С	Выпрямители сварочные многопостовые с количеством постов до 30	маш.-ч	0,78	5,5692		1258,00		7006	
15.4	715 С	Краны козловые при работе на монтаже технологического оборудования, 32 т	маш.-ч	0,04	0,2856		7166,00		2047	
15.5	784 С	Краны на гусеничном ходу, 100 т	маш.-ч	1,19	8,4966		19870,00		168827	
15.6	1147 С	Машины шлифовальные электрические	маш.-ч	0,07	0,4998		30,00		15	
15.7	2468 С	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,13	0,9282		5729,00		5318	
15.8	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,21	1,4994		3515,00		5270	
15.9	2577 С	Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	1,12	7,9968		28,00		224	
15.10	128070 С	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98	кг	0,03	0,2142	70,00				15
15.11	128849 С	Канат стальной двойной свивки типа ТК конструкции 6х37(1+6+12+18)+1 о.с., оцинкованный, из проволоки марки В, маркировочная группа 1770 Н/мм2, диаметром 5 мм	10 м	0,0187	0,133518	5615,00				750
15.12	131019 С	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	0,011	0,07854	812316,00				63799
15.13	131534 С	Брусек обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм ГОСТ 8486-86 сорт 1	м3	0,0008	0,005712	135094,00				772
15.14	144746 С	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ 1759.0-87 строительный	т	0,0027	0,019278	647579,00				12484
15.15	146649 С	Кислород технический газообразный ГОСТ 5583-78	м3	0,95	6,783	268,00				1818
15.16	146664 С	Пропан-бутан, смесь техническая ГОСТ Р 52087-2018	кг	0,28	1,9992	153,00				306
15.17	147074 С	Канаты пеньковые пропитанные ГОСТ 30055-93	т	0,0001	0,000714	1863700,00				1331
15.18	147337 С	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,0035	0,02499	211214,00				5278
15.19	149219 С	Грунтовка глифталевая ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	т	0,00031	0,002213	439993,00				974
15.20	272105 С	Растворитель для лакокрасочных материалов ГОСТ 7827-74	т	0,0006	0,004284	651547,00				2791
15.21	279826 С	Швеллер горячекатаный с внутренним уклоном граней полок из углеродистой стали ГОСТ 380-2005 № 22У-40У	т	0,00194	0,013852	532604,00				7377
15.22	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	0,01	0,0714	392,00				28

15.23	295605 С	Конструкции стальные	т	1	7,14	--				--
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3			Тенге					720526	330745	128024
								261757	96896	--
Стоимость металломонтажных работ			Тенге					720526		
Материалы			Тенге					128025		
Всего заработная плата			Тенге						358653	
		Накладные расходы	Тенге					247470		
		Сметная прибыль	Тенге					77440		
ВСЕГО, Стоимость металломонтажных работ			Тенге					1045436		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч							
		Сметная заработная плата	Тенге						358653	
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3			Тенге					1045436		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч							
		Сметная заработная плата	Тенге						358653	

РАЗДЕЛ 4.Лифт

16	516-101-0303	Лифт грузопассажирский, грузоподъемность 1000 кг, количество остановок 9, скорость подъема 1 м/с, отделка кабины нержавеющей сталь	комплект	3	8452491,00	--	25357473	--	25357473
					--	--	--	--	25357473
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4			Тенге				25357473	--	--
							--	--	25357473
Стоимость оборудования			Тенге				25357473		
ВСЕГО, Стоимость оборудования			Тенге				25357473		
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4			Тенге				25357473		

РАЗДЕЛ 5.Лестницы

17	Ц13-190105-0701	Лестница спасательная. Монтаж оборудования	т	0,14	60475,98	18564,18	8467	2599	599
					37638,00	11199,27	5269	1568	

17.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 5)	чел-ч	17	2,38	2214,00		5269		
17.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	6,77	0,9478					
17.3	766 С	Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, 10 т	маш.-ч	0,5	0,07		6102,00		427	
17.4	961 С	Лебедки проходческие тяговым усилием 49,05 кН (5 т)	маш.-ч	5,77	0,8078		2384,00		1926	
17.5	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,5	0,07		3515,00		246	
17.6	128824 С	Канат стальной двойной свивки типа ЛК-О конструкции 6х19(1+9+9)+1 о.с., без покрытия, из проволоки марки В, маркировочная группа 1570 Н/мм2 и менее ГОСТ 3241-91 диаметром 25,5 мм	10 м	0,2	0,028	21369,00				598
18	Ц13-190105-0701	Лестница площадочная. Монтаж оборудования	т	0,56		60475,98	18564,18	33867	10396	2394
						37638,00	11199,27	21077	6272	
18.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 5)	чел-ч	17	9,52	2214,00		21077		
18.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	6,77	3,7912					
18.3	766 С	Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, 10 т	маш.-ч	0,5	0,28		6102,00		1709	
18.4	961 С	Лебедки проходческие тяговым усилием 49,05 кН (5 т)	маш.-ч	5,77	3,2312		2384,00		7703	
18.5	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,5	0,28		3515,00		984	
18.6	128824 С	Канат стальной двойной свивки типа ЛК-О конструкции 6х19(1+9+9)+1 о.с., без покрытия, из проволоки марки В, маркировочная группа 1570 Н/мм2 и менее ГОСТ 3241-91 диаметром 25,5 мм	10 м	0,2	0,112	21369,00				2393
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 5			Тенге					42334	12995	2993
								26346	7840	--
Стоимость монтажных работ			Тенге					42334		
Материалы			Тенге					2991		
Всего заработная плата			Тенге						34186	
		Накладные расходы	Тенге					20854		
		Сметная прибыль	Тенге					5055		
ВСЕГО, Стоимость монтажных работ			Тенге					68243		

		Нормативная трудоемкость	чел.-ч						
		Сметная заработная плата	Тенге					34186	
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 5	Тенге				68243		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч						
		Сметная заработная плата	Тенге					34186	

РАЗДЕЛ 6.Плиты перекрытия

19	E11-061701-0401	Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты	м2 конструкций стен (без вычета проемов)	1285,4		889,89	29,94	1143865	38485	--
						859,95	9,26	1105380	11903	
19.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 2,1)	чел-ч	0,65	835,51	1323,00		1105380		
19.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,005	6,427					
19.3	698 С	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,004	5,1416		6605,00		33960	
19.4	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,001	1,2854		3515,00		4518	
20	C1222-502-0101	Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из минераловатных плит с открытым креплением ГОСТ 32603-2012 толщиной 80 мм	м2	64,27		11035,00	--	709219	--	709219
						--	--	--	--	
21	C1214-210-0502	Сталь арматурная периодического профиля для железобетонных конструкций класса А500С ГОСТ Р 52544-2006 диаметром от 12 до 40 мм	т	0,654		334486,00	--	218754	--	218754
						--	--	--	--	
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 6			Тенге					2071838	38485	927973
								1105380	11903	--
Стоимость общестроительных работ			Тенге					1362619		
Всего заработная плата			Тенге						1117283	
Стоимость материалов и конструкций			Тенге					218754		
		Накладные расходы	Тенге					1016727		

		Сметная прибыль	Тенге					190347		
		ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ	Тенге					2569693		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч							
		Сметная заработная плата	Тенге						1117283	
		Стоимость металломонтажных работ	Тенге					709219		
		Стоимость материалов и конструкций	Тенге					709219		
		Сметная прибыль	Тенге					56738		
		ВСЕГО, Стоимость металломонтажных работ	Тенге					765957		
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 6	Тенге					3335650		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч							
		Сметная заработная плата	Тенге						1117283	

РАЗДЕЛ 7.Стены

22	Е11-061601-0301 Изм. и доп. вып. 16	Подготовка опалубки к монтажу.	м2 конструкций	461,232		3378,84	1394,25	1558429	643073	196941
						1557,60	523,34	718415	241381	
22.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 2)	чел-ч	1,2	553,4784	1298,00		718415		
22.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,273	125,9163					
22.3	698 С	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,127	58,576464		6605,00		386898	
22.4	1209 С	Подъемники строительные грузопассажирские, до 0,8 т	маш.-ч	0,08	36,89856		3434,00		126710	
22.5	2468 С	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,022	10,147104		5729,00		58133	
22.6	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,044	20,294208		3515,00		71334	
22.7	131598 С	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	0,002	0,922464	135094,00				124619
22.8	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	0,4	184,4928	392,00				72321
23	Е11-061601-0301 Изм. и доп. вып. 16	Опалубка стен. Демонтаж	м2 конструкций	461,232		3378,84	1394,25	1558429	643073	196941
						1557,60	523,34	718415	241381	

23.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 2)	чел-ч	1,2	553,4784	1298,00		718415		
23.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,273	125,9163					
23.3	698 С	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,127	58,576464		6605,00		386898	
23.4	1209 С	Подъемники строительные грузопассажирские, до 0,8 т	маш.-ч	0,08	36,89856		3434,00		126710	
23.5	2468 С	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,022	10,147104		5729,00		58133	
23.6	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,044	20,294208		3515,00		71334	
23.7	131598 С	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	0,002	0,922464	135094,00				124619
23.8	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	0,4	184,4928	392,00				72321
24	Е11-061701-0201	Стены. Сборка пространственного арматурного каркаса	т арматуры	2,792		44535,54	3139,64	124343	8766	1250
						40947,90	1035,02	114327	2890	
24.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,1)	чел-ч	25,9	72,3128	1581,00		114327		
24.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,52	1,4518					
24.3	698 С	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,3	0,8376		6605,00		5532	
24.4	776 С	Краны на автомобильном ходу, 16 т	маш.-ч	0,09	0,25128		7791,00		1958	
24.5	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,13	0,36296		3515,00		1276	
24.6	128064 С	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,1 мм ГОСТ 3282-74	кг	4	11,168	112,00				1251
24.7	295570 С	Арматура ГОСТ 10922-2012	т	1	2,792	--				--
25	Е11-061701-0302 Изм. и доп. вып. 16	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси. Бетонирование	м2 конструкций стен (без вычета проемов)	55,84		6711,72	1839,51	374782	102718	87579
						3303,82	520,69	184485	29075	
25.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,5)	чел-ч	1,94	108,3296	1703,00		184485		
25.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,281	15,691					
25.3	403 С	Вибратор глубинный	маш.-ч	0,115	6,4216		42,00		270	
25.4	698 С	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,27	15,0768		6605,00		99582	

25.5	2016 С	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	0,067	3,74128		189,00		707	
25.6	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,011	0,61424		3515,00		2159	
25.7	102671 С	Раствор отделочный ГОСТ 28013-98 тяжелый цементный 1:3	м3	0,024	1,34016	18297,00				24521
25.8	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	0,0007	0,039088	892474,00				34885
25.9	131587 С	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	0,002	0,11168	135094,00				15087
25.10	147337 С	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,0001	0,005584	211214,00				1179
25.11	147856 С	Стержни домкратные	т	0,001	0,05584	213216,00				11906
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 7			Тенге					3615983	1397630	482711
								1735642	514727	--
Стоимость общестроительных работ			Тенге					3615983		
Материалы			Тенге					482712		
Всего заработная плата			Тенге						2250369	
		Накладные расходы	Тенге					2047835		
		Сметная прибыль	Тенге					453105		
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ			Тенге					6116923		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч							
		Сметная заработная плата	Тенге						2250369	
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 7			Тенге					6116923		
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч							
		Сметная заработная плата	Тенге						2250369	
ИТОГО ПО СМЕТЕ:			Тенге							
В ТОМ ЧИСЛЕ:										
- Зарплата рабочих строителей			Тенге					43209347		
- Затраты на эксплуатацию машин			Тенге						21172061	
- в том числе зарплата машинистов			Тенге						7317745	
- Материалов, изделий и конструкций			Тенге							67101438
- Оборудование, инвентарь			Тенге							25357473
- Накладные расходы			Тенге							

- Сметная прибыль	Тенге						
Составил	Абзалиева Ф.,Данияров А.,Оксукпаев А.						

РЕСУРСНАЯ СМЕТА

Приложение к 2-1-2
смете №

на Конструкции железобетонные

Наименование объекта - Казахский национальный музей в городе Нур-Султан

Основание:

Составлен в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

тенге

№ п/п	Код ресурса ABC и признак	Шифр ресурса	Наименование ресурсов, оборудования, конструкций, изделий и деталей	Единица измерения	Количество единиц	Сметная цена на единицу	Отпускная цена на единицу	Транспортны е расходы на единицу	Стоимость (Всего)
						обоснование	обоснование	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ									
1	1	ABC 000001	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов)	чел-ч	26421,30825	1635,4	-	-	43209348
						--	--	-	
2	3	ABC 000003	Затраты труда машинистов	чел-ч	3276,850152	2233,16	-	-	(7317743)
						--	--	-	
			Всего трудовые ресурсы	тенге				--	43209348
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ									

						Эксплуатация машин		Зарплата машинисто в	
3	783С	3105-0104-0101 РСНБ РК 2015	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	1452,104015	5039	-	2214	7317152
						--	--	3214958,29	
4	698С	3105-0101-0102 РСНБ РК 2015	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	606,134075	6605	-	1853	4003516
						--	--	1123166,44	
5	672С	3102-0102-0101 РСНБ РК 2015	Копры гусеничные для свай длиной до 12 м	маш.-ч	375,98598	7053	-	2647	2651829
						--	--	995234,89	
6	122С	3102-0101-0101 РСНБ РК 2015	Агрегаты копровые без дизель-молота на базе трактора 80 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	262,6	8008	-	2647	2102901
						--	--	695102,2	
7	847С	3204-0102-0102 РСНБ РК 2015	Трубоукладчики для труб диаметром до 700 мм, 12,5 т	маш.-ч	158,6	8997	-	2647	1426924
						--	--	419814,2	
8	506С	3102-0103-0104 РСНБ РК 2015	Дизель-молоты, 2,5 т	маш.-ч	375,98598	2368	-	-	890335
						--	--	-	
9	505С	3102-0103-0103 РСНБ РК 2015	Дизель-молоты, 1,8 т	маш.-ч	262,6	2182	-	-	572993

						--	--	-	
10	2509С	3301-0201-0101 РСНБ РК 2015	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	109,901578	3515	-	1853	386304
						--	--	203647,62	
11	694С	3105-0101-0103 РСНБ РК 2015	Краны башенные, 10 т	маш.-ч	41,576295	6917	-	1853	287583
						--	--	77040,87	
12	1209С	3105-0602-0901 РСНБ РК 2015	Подъемники строительные грузопассажирские, до 0,8 т	маш.-ч	73,79712	3434	-	1853	253419
						--	--	136746,06	
13	1904С	3304-0201-0101 РСНБ РК 2015	Тягачи седельные, 12 т	маш.-ч	49,97876	4873	-	2214	243546
						--	--	110652,97	
14	2468С	3105-0102-0102 РСНБ РК 2015	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	37,154274	5729	-	2647	212857
						--	--	98347,36	
15	769С	3105-0102-0305 РСНБ РК 2015	Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, 25 т	маш.-ч	19,306866	10084	-	3162	194690
						--	--	61048,31	
16	784С	3105-0104-0105 РСНБ РК 2015	Краны на гусеничном ходу, 100 т	маш.-ч	8,4966	19870	-	4861	168827
						--	--	41301,97	

17	2350С	3106-0101-0102 РСНБ РК 2015	Электростанции передвижные, до 30 кВт	маш.-ч	33,200592	3633	-	1853	120618
						--	--	61520,7	
18	786С	3105-0104-0102 РСНБ РК 2015	Краны на гусеничном ходу, 25 т	маш.-ч	16,02216	6678	-	2214	106996
						--	--	35473,06	
19	3415С	3402-0104-0101 РСНБ РК 2015	Дозирующие установки для напыления двухкомпонентных эластомеров, общей мощностью 18 кВт типа Evolution G-30H	маш.-ч	43,30512	1105	-	-	47852
						--	--	-	
20	2474С	3106-0102-0102 РСНБ РК 2015	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), 5 м3/мин	маш.-ч	12,63066	3332	-	1853	42085
						--	--	23404,61	
21	2639С	3302-0201-0101 РСНБ РК 2015	Полуприцепы общего назначения, 12 т	маш.-ч	49,97876	769	-	-	38434
						--	--	-	
22	2459С	3105-0501-0101 РСНБ РК 2015	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	3,770577	5479	-	1853	20659
						--	--	6986,88	
23	2016С	3106-0103-0501 РСНБ РК 2015	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	84,3495714	189	-	-	15942
						--	--	-	

24	961С	3105-0402-0401 РСНБ РК 2015	Лебедки проходческие тяговым усилием 49,05 кН (5 т)	маш.-ч	4,039	2384	-	1551	9629
						--	--	6264,49	
25	715С	3105-0202-0303 РСНБ РК 2015	Краны козловые при работе на монтаже технологического оборудования, 32 т	маш.-ч	1,17572	7166	-	2214	8425
						--	--	2603,04	
26	1146С	3403-0202-0201 РСНБ РК 2015	Машины шлифовальные угловые	маш.-ч	256,1099772	30	-	-	7683
						--	--	-	
27	375С	3106-0103-0201 РСНБ РК 2015	Выпрямители сварочные многопостовые с количеством постов до 30	маш.-ч	5,5692	1258	-	-	7006
						--	--	-	
28	2480С	3104-0101-0201 РСНБ РК 2015	Вибратор поверхностный	маш.-ч	361,657127	16	-	-	5787
						--	--	-	
29	1068С	3101-0303-0201 РСНБ РК 2015	Машины бурильно-крановые с глубиной бурения 1,5-3 м на тракторе 66 кВт (90 л.с.)	маш.-ч	1,278	4398	-	2214	5621
						--	--	2829,49	
30	403С	3104-0101-0101 РСНБ РК 2015	Вибратор глубинный	маш.-ч	116,47115	42	-	-	4892
						--	--	-	

31	664C	3106-0102-0201 РСНБ РК 2015	Компрессоры передвижные с электродвигателем давлением 600 кПа (6 атм), 0,5 м3/мин	маш.-ч	34,824534	110	-	-	3831
						--	--	-	
32	376C	3106-0103-0101 РСНБ РК 2015	Выпрямители сварочные однопостовые с номинальным сварочным током 315-500 А	маш.-ч	10,90397	316	-	-	3446
						--	--	-	
33	2875C	3403-0302-0101 РСНБ РК 2015	Перфоратор электрический	маш.-ч	165,9574	19	-	-	3153
						--	--	-	
34	200C	3103-0202-0101 РСНБ РК 2015	Бадьи, 2 м3	маш.-ч	75,847745	32	-	-	2427
						--	--	-	
35	766C	3105-0102-0302 РСНБ РК 2015	Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, 10 т	маш.-ч	0,35	6102	-	2647	2136
						--	--	926,45	
36	776C	3105-0102-0104 РСНБ РК 2015	Краны на автомобильном ходу, 16 т	маш.-ч	0,25128	7791	-	2647	1958
						--	--	665,14	
37	2577C	3106-0202-0501 РСНБ РК 2015	Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	19,234565	28	-	-	539
						--	--	-	

38	1147С	3403-0202-0101 РСНБ РК 2015	Машины шлифовальные электрические	маш.-ч	1,501185	30	-	-	45
						--	--	-	
39	521С	3403-0302-0301 РСНБ РК 2015	Дрели электрические	маш.-ч	1,082628	13	-	-	14
						--	--	-	
			Всего строительные машины и механизмы	тенге				7317735,07	21172054
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ									
40	100533С	212-101-0601 РСНБ РК 2015	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м3	1417,45765	18357	15943	-	26020270
						--	--	-	
41	147135С	261-107-0478 РСНБ РК 2015	Плиты гипсовые пазогребневые для перегородок, толщина 100 мм ГОСТ 6428-83	м2	3625,73288	2738	2685	-	9927257
						--	--	-	
42	249165С	261-105-0160 РСНБ РК 2015	Эластомер полимочевинный двухкомпонентный напыляемый для защиты различных поверхностей	кг	4510,95	2132	2089	-	9617345
						--	--	-	
43	100463С	212-101-0101 РСНБ РК 2015	Бетон тяжелый класса В3,5 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м3	265,302	16089	12702	-	4268444
						--	--	-	
44	131548С	215-202-0503 РСНБ РК 2015	Брусек обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	26,25838	100942	98214	-	2650573

						--	--	-	
45	286164С	217-108-0101 РСНБ РК 2015	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	6275,823365	392	383	-	2460123
						--	--	-	
46	131018С	222-525-0101 РСНБ РК 2015	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей средняя масса сборочной единицы до 0,1 т	т	1,934828	818975	811469	-	1584576
						--	--	-	
47	131600С	215-204-0503 РСНБ РК 2015	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 44 мм и более ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	11,614764	135094	131696	-	1569085
						--	--	-	
48	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	10,40445	135094	131696	-	1405579
						--	--	-	
49	131044С	222-526-0106 РСНБ РК 2015	Конструктивные элементы вспомогательного назначения с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,84	904740	896595	-	759982
						--	--	-	
50	129274С	222-502-0101 РСНБ РК 2015	Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из минераловатных плит с открытым креплением ГОСТ 32603-2012 толщиной 80 мм	м2	64,27	11035	10909	-	709219
						--	--	-	
51	281586С	218-101-0302 РСНБ РК 2015	Металлические поддерживающие и несущие элементы мелкощитовой опалубки	комплект/м2 опалубки	17,983	36307	35579	-	652909

						--	--	-	
52	147049С	261-107-0433 РСНБ РК 2015	Ткань мешочная ГОСТ 30090-93	10 м2	87,6756715	6931	6792	-	607680
						--	--	-	
53	131543С	215-202-0202 РСНБ РК 2015	Брус обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 150 мм и более ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	4,14606	135094	131696	-	560108
						--	--	-	
54	131598С	215-204-0303 РСНБ РК 2015	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	3,987059	135094	131696	-	538628
						--	--	-	
55	280090С	215-301-0902 РСНБ РК 2015	Фанера ламинированная толщиной 21 мм	м2	47,0127	11053	10822	-	519631
						--	--	-	
56	280098С	261-105-0161 РСНБ РК 2015	Система полиуретановая двухкомпонентная для покрытия и грунтования различных пористых оснований	кг	451,095	1015	994	-	457861
						--	--	-	
57	146696С	217-605-0304 РСНБ РК 2015	Смазка для опалубки	кг	685,923	571	558	-	391662
						--	--	-	
58	149907С	232-502-0109 РСНБ РК 2015	Смесь сухая клеевая СТ РК 1168-2006 для монтажа гипсокартонных листов СТ РК 1168-2006	кг	6090,658	61	59	-	371530
						--	--	-	

59	145198С	261-107-0212 РСНБ РК 2015	Анкерные детали из прямых или гнутых круглых стержней с резьбой (в комплекте с шайбами и гайками или без них), поставляемые отдельно	т	1,56	233942	228592	-	364950
						--	--	-	
60	248391С	261-103-0107 РСНБ РК 2015	Инвентарные стойки деревометаллические раздвижные	шт.	15,89323	20704	20296	-	329053
						--	--	-	
61	275940С	218-101-0101 РСНБ РК 2015	Щиты из досок, толщина 25 мм	м2	349,65106	930	883	-	325175
						--	--	-	
62	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	0,654	334486	326517	-	218754
						--	--	-	
63	280099С	218-101-0403 РСНБ РК 2015	Фиксатор арматуры для защитного слоя бетона вертикальных поверхностей	шт.	12472,8885	13	13	-	162148
						--	--	-	
64	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	997,83108	96	94	-	95792
						--	--	-	
65	131792С	261-103-0130 РСНБ РК 2015	Доска необрезная дубовая 2 сорта ГОСТ 2695-83	м3	3,4404	20008	18978	-	68836
						--	--	-	
66	131019С	222-525-0102 РСНБ РК 2015	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных	т	0,0829906	812316	804859	-	67415

			профилей средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т						
						--	--	-	
67	249207С	218-101-0501 РСНБ РК 2015	Трубка защитная ПВХ для опалубки	м	734,734	86	84	-	63187
						--	--	-	
68	131042С	222-526-0104 РСНБ РК 2015	Конструктивные элементы вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,065709	906147	897991	-	59542
						--	--	-	
69	144746С	217-101-0107 РСНБ РК 2015	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ 1759.0-87 строительный	т	0,06025268	647579	633472	-	39018
						--	--	-	
70	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	0,039088	892474	884421	-	34885
						--	--	-	
71	275941С	218-101-0102 РСНБ РК 2015	Щиты из досок, толщина 40 мм	м2	25,398	1312	1241	-	33322
						--	--	-	
72	102671С	212-402-0103 РСНБ РК 2015	Раствор отделочный ГОСТ 28013-98 тяжелый цементный 1:3	м3	1,34016	18297	15507	-	24521
						--	--	-	

73	279826С	214-203-0103 РСНБ РК 2015	Швеллер горячекатаный с внутренним уклоном граней полок из углеродистой стали ГОСТ 380-2005 № 22У-40У	т	0,03543701	532604	520751	-	18874
						--	--	-	
74	147337С	261-107-0567 РСНБ РК 2015	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,07859201	211214	206114	-	16600
						--	--	-	
75	131587С	215-204-0302 РСНБ РК 2015	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	0,11168	135094	131696	-	15087
						--	--	-	
76	133346С	217-203-0301 РСНБ РК 2015	Геотекстиль иглопробивной поверхностная плотность 150 г/м2, разрывная нагрузка 4,5 кН/м	м2	90,219	154	151	-	13894
						--	--	-	
77	144600С	216-102-0301 РСНБ РК 2015	Известь строительная негашеная комовая ГОСТ 9179- 2018 сорт 1	т	0,3676843	32551	31113	-	11968
						--	--	-	
78	147856С	261-107-0888 РСНБ РК 2015	Стержни домкратные	т	0,05584	213216	208220	-	11906
						--	--	-	
79	272105С	236-104-0103 РСНБ РК 2015	Растворитель для лакокрасочных материалов ГОСТ 7827-74	т	0,0109599	651547	636459	-	7141
						--	--	-	
80	249409С	261-201-0324 РСНБ РК 2015	Краска масляная густотертая цветная МА-015, сурик железный ГОСТ 10503-71	кг	14,602	459	448	-	6702
						--	--	-	

81	128064C	261-102-0220 РСНБ РК 2015	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,1 мм ГОСТ 3282-74	кг	54,70163	112	110	-	6127
						--	--	-	
82	128070C	261-102-0226 РСНБ РК 2015	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98	кг	72,508995	70	68	-	5076
						--	--	-	
83	147182C	261-107-0498 РСНБ РК 2015	Лента полиэтиленовая с липким слоем А50 ГОСТ 20477-86	кг	1,0276	4136	4054	-	4250
						--	--	-	
84	146649C	217-605-0101 РСНБ РК 2015	Кислород технический газообразный ГОСТ 5583-78	м3	14,57155	268	234	-	3905
						--	--	-	
85	147200C	261-107-0508 РСНБ РК 2015	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм ГОСТ 10354-82	1000 м2	0,044869	81820	80024	-	3671
						--	--	-	
86	147074C	261-107-0446 РСНБ РК 2015	Канаты пеньковые пропитанные ГОСТ 30055-93	т	0,00182665	1863700	1826336	-	3404
						--	--	-	
87	128824C	214-213-0119 РСНБ РК 2015	Канат стальной двойной свивки типа ЛК-О конструкции 6х19(1+9+9)+1 о.с., без покрытия, из проволоки марки В, маркировочная группа 1570 Н/мм2 и менее ГОСТ 3241-91 диаметром 25,5 мм	10 м	0,14	21369	20916	-	2992
						--	--	-	
88	249205C	218-101-0402 РСНБ РК 2015	Фиксатор "Конус" ПВХ	шт.	924,84	3	3	-	2775

						--	--	-	
89	149219C	236-101-0107 РСНБ РК 2015	Грунтовка глифталева ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	т	0,00566261	439993	429053	-	2492
						--	--	-	
90	131534C	215-202-0501 РСНБ РК 2015	Брусек обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм ГОСТ 8486-86 сорт 1	м3	0,0171723	135094	131696	-	2320
						--	--	-	
91	128849C	214-214-0108 РСНБ РК 2015	Канат стальной двойной свивки типа ТК конструкции 6х37(1+6+12+18)+1 о.с., оцинкованный, из проволоки марки В, маркировочная группа 1770 Н/мм2, диаметром 5 мм	10 м	0,34158355	5615	5503	-	1918
						--	--	-	
92	146664C	217-605-0104 РСНБ РК 2015	Пропан-бутан, смесь техническая ГОСТ Р 52087-2018	кг	4,335765	153	147	-	663
						--	--	-	
93	147347C	261-107-0576 РСНБ РК 2015	Электроды, d=4 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	т	0,0015414	219538	214275	-	338
						--	--	-	
94	249132C	217-603-0104 РСНБ РК 2015	Вода техническая	м3	9,0721673	30	30	-	272
						--	--	-	
95	295613C	261-102-0330 РСНБ РК 2015	Кондуктор инвентарный металлический	шт.	0,024	0	-	-	-
						--	--	-	
96	295605C	261-102-0322 РСНБ РК 2015	Конструкции стальные	т	18,2665	0	-	-	-

						--	--	-	
97	295570С	261-102-0122 РСНБ РК 2015	Арматура ГОСТ 10922-2012	т	2,792	0	-	-	-
						--	--	-	
98	295549С	261-101-0363 РСНБ РК 2015	Сборные железобетонные изделия и конструкции СТ РК 937-92	м3	742,102	0	-	-	-
						--	--	-	
99	295474С	261-101-0210 РСНБ РК 2015	Бетон	м3	318,25325	0	-	-	-
						--	--	-	
			Всего строительные материалы и конструкции	тенге				--	67101434
ОБОРУДОВАНИЕ, МЕБЕЛЬ И ИНВЕНТАРЬ (ПОСТАВКА ПОДРЯДЧИКА)									
100	516-101-0303	516-101-0303 РСНБ РК 2015	Лифт грузопассажирский, грузоподъемность 1000 кг, количество остановок 9, скорость подъема 1 м/с, отделка кабины нержавеющей сталь	комплект	3	8452491	8452491	-	25357473
						--	--	-	
			Всего оборудование, мебель и инвентарь (поставка подрядчика)	тенге				--	25357473

Составил

Абзалиева Ф., Данияров А., Оксукпаев А.

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 2-1-3 **(Локальный сметный расчет)**

на Архитектурные решения

(наименование работ и затрат)

Основание: 43209347

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,	
						Всего	эксплуатация машин	Всего	эксплуатация машин
				на единицу измерения	по проекту	зарплата рабочих-строителей	зарплата машинистов	зарплата рабочих-строителей	зарплата машинистов
1	2	3	4	5		6	7	8	9
РАЗДЕЛ 1.Экспликация полов									
1	E11-110101-4701 Изм. и доп. вып. 21	Полы полимерные наливные полиуретановые с минеральными наполнителями толщиной покрытия 1 мм. Устройство	м2	2502,485		5488,29	21,11	13734363	52828
						589,71	6,30	1475740	15766
1.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	0,3527	882,6265	1672,00		1475740	
1.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0028	7,007				
1.3	1020 С	Машины мозаично-шлифовальные	маш.-ч	0,0472	118,117292		46,00		5433
1.4	1146 С	Машины шлифовальные угловые	маш.-ч	0,0361	90,339709		30,00		2710

1.5	2468 С	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,0014	3,503479		5729,00		20071
1.6	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0014	3,503479		3515,00		12315
1.7	3008 С	Пылесосы промышленные	маш.-ч	0,0389	97,346666		121,00		11779
1.8	3428 С	Электромиксер строительный, ручной. Мощность до 1400 Вт, число оборотов до 810 об/мин	маш.-ч	0,0077	19,269134		27,00		520
1.9	100393 С	Песок кварцевый	т	0,0021	5,255218	1581,00			
1.10	147606 С	Лента малярная, 50 мм	м	0,407	1018,5114	10,00			
1.11	282951 С	Покрытие жидкое напольное двухкомпонентное полиуретановое для внутренних и наружных бетонных полов, толщина покрытия от 1 до 3 мм	кг	1,38	3453,429	2656,00			
1.12	282953 С	Грунтовка двухкомпонентная эпоксидная для эпоксидного и полиуретанового жидкого напольного покрытия	кг	0,4	1000,994	3012,00			
2	E11-110101-4704 Изм. и доп. вып. 21	Полы полимерные наливные звукопоглощающие толщиной покрытия 1 мм. Устройство	м2	113,17		5261,95 372,19	15,61 4,95	595495 42121	1766 560
2.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,4)	чел-ч	0,2226	25,1916	1672,00		42121	
2.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0022	0,249				
2.3	1020 С	Машины мозаично-шлифовальные	маш.-ч	0,0278	3,146126		46,00		145
2.4	1146 С	Машины шлифовальные угловые	маш.-ч	0,0222	2,512374		30,00		75
2.5	2468 С	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,0011	0,124487		5729,00		713
2.6	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0011	0,124487		3515,00		438
2.7	3008 С	Пылесосы промышленные	маш.-ч	0,0278	3,146126		121,00		381
2.8	3428 С	Электромиксер строительный, ручной. Мощность до 1400 Вт, число оборотов до 810 об/мин	маш.-ч	0,0048	0,543216		27,00		15
2.9	147606 С	Лента малярная, 50 мм	м	0,407	46,06019	10,00			
2.10	282951 С	Покрытие жидкое напольное двухкомпонентное полиуретановое для внутренних и наружных бетонных полов, толщина покрытия от 1 до 3 мм	кг	1,38	156,1746	2656,00			
2.11	282953 С	Грунтовка двухкомпонентная эпоксидная для эпоксидного и полиуретанового жидкого напольного покрытия	кг	0,4	45,268	3012,00			
3	C1231-302-0103	Плитка керамогранитная СТ РК 1954-2010 матовая размерами 60х60х10мм	м2	223,2066		3092,00 --	-- --	690155 --	-- --

ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге				15020013	54594
							1517861	16326
Стоимость общестроительных работ			Тенге				15020013	
Материалы			Тенге				12757404	
Всего заработная плата			Тенге					1534187
Стоимость материалов и конструкций			Тенге				690155	
		Накладные расходы	Тенге				1442136	
		Сметная прибыль	Тенге				1316971	
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ			Тенге				17779120	
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч					
		Сметная заработная плата	Тенге					1534187
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге				17779120	
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч					
		Сметная заработная плата	Тенге					1534187

РАЗДЕЛ 2.Ведомость отделки помещений

Потолки								
4	Е11-150108-1601 Изм. и доп. вып. 17	Потолки. Облицовка плитами типа Акмигран по бетонной поверхности на клее	м2	2502,485		6367,43	39,24	15934398
						5863,43	20,86	14673146
4.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,5)	чел-ч	3,443	8616,0559	1703,00		14673146
4.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0115	28,7786			
4.3	1569 С	Подъемники мачтовые, высота подъема 50 м	маш.-ч	0,0015	3,753728		2726,00	10233
4.4	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,01	25,02485		3515,00	87962
4.5	147047 С	Ветошь	кг	0,002	5,00497	90,00		
4.6	149395 С	Олифа "Оксоль" ГОСТ 32389-2013	кг	0,17	425,4225	568,00		
4.7	149612 С	Краска водно-дисперсионная поливинилацетатная марка ВД-ВА-27А, Э-ВА-27Т СТ РК ГОСТ Р 52020-2007	кг	0,16	400,3976	228,00		
4.8	249372 С	Белила цинковые густотертые, марка МА-011-0 ГОСТ 482-77	т	0,00002	0,05005	1627035,00		
4.9	295742 С	Мастика клеящая ГОСТ 24064-80 каучуковая КН-2	кг	0,52	1301,292	575,00		
4.10	295861 С	Плиты акустические (тип, марка по проекту)	м2	1,02	2552,535	--		

Стены									
5	Е11-150101-0101 Изм. и доп. вып. 4	Стены. Облицовка гранитными плитами полированными толщиной 40 мм при числе плит в 1 м2 до 2	м2 поверхности облицовки	1791,37		23374,52 22245,60	137,62 68,16	41872414 39850100	246529 122100
5.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 4,8)	чел.-ч	10,4	18630,248	2139,00		39850100	
5.2	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,0427	76,4915				
5.3	1147 С	Машины шлифовальные электрические	маш.-ч	0,12	214,9644		30,00		6449
5.4	1569 С	Подъемники мачтовые, высота подъема 50 м	маш.-ч	0,0363	65,026731		2726,00		177263
5.5	2459 С	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,0064	11,464768		5479,00		62815
5.6	102671 С	Раствор отделочный ГОСТ 28013-98 тяжелый цементный 1:3	м3	0,035	62,69795	18297,00			
5.7	131632 С	Доска необрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, любой ширины, толщиной от 32 мм до 40 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	0,000344	0,616231	103674,00			
5.8	146845 С	Карборунд	кг	0,3153	564,818961	120,00			
5.9	146956 С	Бумага ролевая	т	0,00007	0,125396	129444,00			
5.10	147626 С	Мука андезитовая кислотоупорная, марка А	т	0,000045	0,080612	21265,00			
5.11	147746 С	Уголь древесный марки А ГОСТ 7657-84	т	0,00082	1,468923	173989,00			
5.12	249132 С	Вода техническая	м3	0,0244	43,709428	30,00			
5.13	295741 С	Мастика герметизирующая отверждающаяся однокомпонентная строительная ГОСТ 25621-83	кг	0,082	146,8923	1512,00			
5.14	295943 С	Плиты из природного камня ГОСТ 9480-2012	м2	1	1791,37	--			
6	Е11-150207-0101 Изм. и доп. вып. 16	Стены. Оштукатуривание по сетке без устройства каркаса улучшенное	м2 оштукатуриваемой поверхности	62,5053		11813,86 1992,95	43,11 22,76	738429 124570	2695 1423
6.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,6)	чел.-ч	1,15	71,8811	1733,00		124570	
6.2	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,0144	0,9001				
6.3	1569 С	Подъемники мачтовые, высота подъема 50 м	маш.-ч	0,013	0,812569		2726,00		2215
6.4	2459 С	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,0014	0,087507		5479,00		479
6.5	102685 С	Раствор отделочный ГОСТ 28013-98 тяжелый известковый 1:2,5	м3	0,031	1,937664	17845,00			

6.6	128346 С	Сетка проволочная тканая с квадратными ячейками из нержавеющей стали ГОСТ 3826-82 диаметром 0,3 мм	м2	1,08	67,50572	8465,00			
6.7	144476 С	Портландцемент бездобавочный ГОСТ 10178-85 ПЦ 400-Д0	т	0,00013	0,008126	27672,00			
6.8	147090 С	Память пропитанная ГОСТ 12285-77	кг	0,12	7,500636	575,00			
6.9	249132 С	Вода техническая	м3	0,0001	0,006251	30,00			
6.10	286164 С	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	0,025	1,562633	392,00			
7	Е11-150403-0310 Изм. и доп. вып. 17	Стены. Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами	м2 окрашиваемой поверхности	7021,08		737,41	1,68	5177415	11795
						527,93	0,90	3706639	6319
7.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов) (средний разряд 3,5)	чел-ч	0,31	2176,5348	1703,00		3706639	
7.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0005	3,5105				
7.3	1569 С	Подъемники мачтовые, высота подъема 50 м	маш.-ч	0,0001	0,702108		2726,00		1914
7.4	2509 С	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0004	2,808432		3515,00		9872
7.5	100412 С	Пемза шлаковая (щебень пористый из металлургического шлака), марка 600, фракция от 5 до 10 мм	м3	0,000024	0,168506	2414,00			
7.6	147047 С	Ветошь	кг	0,0031	21,765348	90,00			
7.7	147307 С	Шкурка шлифовальная двухслойная с зернистостью 40/25 ГОСТ 13344-79	м2	0,0084	58,977072	170,00			
7.8	149237 С	Грунтовка масляная, готовая к применению СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	т	0,000075	0,526581	646324,00			
7.9	149395 С	Олифа "Оксоль" ГОСТ 32389-2013	кг	0,113	793,382	568,00			
7.10	149726 С	Смесь сухая шпательная на клеевой основе СТ РК 1168-2006	кг	0,05	351,054	93,00			
7.11	278579 С	Краска масляная МА-15 ГОСТ 10503-71	кг	0,1837	1289,772	483,00			
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2			Тенге					63722656	359217
								58354455	182044
Стоимость общестроительных работ			Тенге					63722656	
Материалы			Тенге					5008984	
Всего заработная плата			Тенге						58536499
		Накладные расходы	Тенге					46829198	
		Сметная прибыль	Тенге					8844148	
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ			Тенге					119396002	

		Нормативная трудоемкость	чел.-ч					
		Сметная заработная плата	Тенге					58536499
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2	Тенге				119396002	
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч					
		Сметная заработная плата	Тенге					58536499
		ИТОГО ПО СМЕТЕ:	Тенге					
		В ТОМ ЧИСЛЕ:						
		- Зарплата рабочих строителей	Тенге				59872316	
		- Затраты на эксплуатацию машин	Тенге					413811
		- в том числе зарплата машинистов	Тенге					198370
		- Материалов, изделий и конструкций	Тенге					
		- Накладные расходы	Тенге					
		- Сметная прибыль	Тенге					

Составил

Абзалиева Ф.,Данияров А.,Оксукпаев А.

РЕСУРСНАЯ СМЕТА

Приложение к 2-1-3
смете №

на Архитектурные решения

Наименование объекта - Казахский национальный музей в городе Нур-Султан

Основание:

Составлен в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

тенге

№ п/п	Код ресурса ABC и признак	Шифр ресурса	Наименование ресурсов, оборудования, конструкций, изделий и деталей	Единица измерения	Количество единиц	Сметная цена на единицу	Отпускная цена на единицу	Транспортные расходы на единицу	Стоимость (Всего)
						обоснование	обоснование	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ									
1	1	ABC 000001	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов)	чел-ч	30402,53785	1969,32	-	-	59872316
						--	--	-	
2	3	ABC 000003	Затраты труда машинистов	чел-ч	116,9366248	1696,38	-	-	(198369)
						--	--	-	
			Всего трудовые ресурсы	тенге				--	59872316

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ									
						Эксплуатаци я машин		Зарплата машинистов	
3	1569С	3105-0602-0401 РСНБ РК 2015	Подъемники мачтовые, высота подъема 50 м	маш.-ч	70,2951354	2726	-	1551	191625
						--	--	109027,76	
4	2509С	3301-0201-0101 РСНБ РК 2015	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	31,461248	3515	-	1853	110586
						--	--	58297,69	
5	2459С	3105-0501-0101 РСНБ РК 2015	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	11,55227542	5479	-	1853	63295
						--	--	21406,37	
6	2468С	3105-0102-0102 РСНБ РК 2015	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	3,627966	5729	-	2647	20785
						--	--	9603,23	
7	3008С	3403-0501-0101	Пылесосы промышленные	маш.-ч	100,4927925	121	-	-	12160

		РСНБ РК 2015							
						--	--	-	
8	1147С	3403- 0202- 0101 РСНБ РК 2015	Машины шлифовальные электрические	маш.-ч	214,9644	30	-	-	6449
						--	--	-	
9	1020С	3104- 0401- 0101 РСНБ РК 2015	Машины мозаично-шлифовальные	маш.-ч	121,263418	46	-	-	5578
						--	--	-	
10	1146С	3403- 0202- 0201 РСНБ РК 2015	Машины шлифовальные угловые	маш.-ч	92,8520825	30	-	-	2786
						--	--	-	
11	3428С	3104- 0202- 0202 РСНБ РК 2015	Электромиксер строительный, ручной. Мощность до 1400 Вт, число оборотов до 810 об/мин	маш.-ч	19,8123505	27	-	-	535
						--	--	-	
			Всего строительные машины и механизмы	тенге				198335,04	413798

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ									
12	282951С	233-301-0103 РСНБ РК 2015	Покрытие жидкое напольное двухкомпонентное полиуретановое для внутренних и наружных бетонных полов, толщина покрытия от 1 до 3 мм	кг	3609,6039	2656	2602	-	9587108
						--	--	-	
13	282953С	233-301-0105 РСНБ РК 2015	Грунтовка двухкомпонентная эпоксидная для эпоксидного и полиуретанового жидкого напольного покрытия	кг	1046,262	3012	2950	-	3151341
						--	--	-	
14	102671С	212-402-0103 РСНБ РК 2015	Раствор отделочный ГОСТ 28013-98 тяжелый цементный 1:3	м3	62,69795	18297	15507	-	1147184
						--	--	-	
15	295742С	261-105-0402 РСНБ РК 2015	Мастика клеящая ГОСТ 24064-80 каучуковая КН-2	кг	1301,2922	575	564	-	748243
						--	--	-	
16	149395С	236-104-0101 РСНБ РК 2015	Олифа "Оксоль" ГОСТ 32389-2013	кг	1218,80449	568	554	-	692281
						--	--	-	

17	287790С	231-302-0103 РСНБ РК 2015	Плитка керамогранитная СТ РК 1954-2010 матовая размерами 60х60х10мм	м2	223,2066	3092	2995	-	690155
						--	--	-	
18	278579С	236-202-1014 РСНБ РК 2015	Краска масляная МА-15 ГОСТ 10503-71	кг	1289,772396	483	471	-	622960
						--	--	-	
19	128346С	214-402-0301 РСНБ РК 2015	Сетка проволочная тканая с квадратными ячейками из нержавеющей стали ГОСТ 3826- 82 диаметром 0,3 мм	м2	67,505724	8465	8297	-	571436
						--	--	-	
20	149237С	261-201-0310 РСНБ РК 2015	Грунтовка масляная, готовая к применению СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	т	0,526581	646324	632123	-	340342
						--	--	-	
21	147746С	261-107-0795 РСНБ РК 2015	Уголь древесный марки А ГОСТ 7657-84	т	1,4689234	173989	170577	-	255577
						--	--	-	
22	295741С	261-105-0303 РСНБ РК 2015	Мастика герметизирующая отверждающаяся однокомпонентная строительная ГОСТ 25621-83	кг	146,89234	1512	1482	-	222101
						--	--	-	

23	149612С	261-201-0385 РСНБ РК 2015	Краска водно-дисперсионная поливинилацетатная марка ВД-ВА-27А, Э-ВА-27Т СТ РК ГОСТ Р 52020-2007	кг	400,3976	228	222	-	91291
						--	--	-	
24	249372С	261-201-0395 РСНБ РК 2015	Белила цинковые густотертые, марка МА-011-0 ГОСТ 482-77	т	0,0500497	1627035	1593600	-	81433
						--	--	-	
25	146845С	261-107-0392 РСНБ РК 2015	Карборунд	кг	564,818961	120	117	-	67778
						--	--	-	
26	131632С	215-203-0402 РСНБ РК 2015	Доска необрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, любой ширины, толщиной от 32 мм до 40 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	0,61623128	103674	100893	-	63887
						--	--	-	
27	102685С	212-402-0105 РСНБ РК 2015	Раствор отделочный ГОСТ 28013-98 тяжелый известковый 1:2,5	м3	1,9376643	17845	15064	-	34578
						--	--	-	
28	149726С	232-501-0101 РСНБ РК 2015	Смесь сухая шпатлевочная на клеевой основе СТ РК 1168-2006	кг	351,054	93	90	-	32648
						--	--	-	

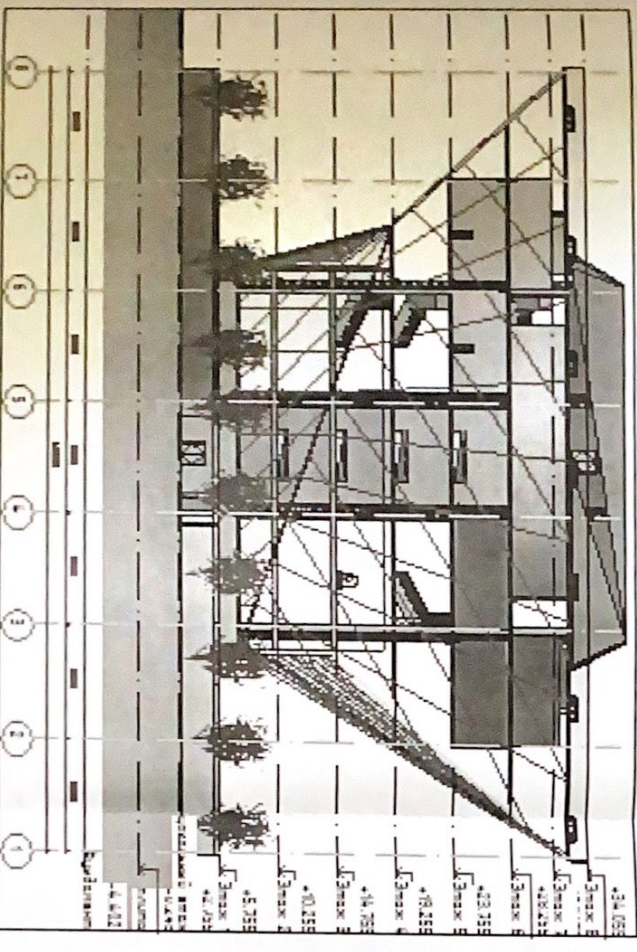
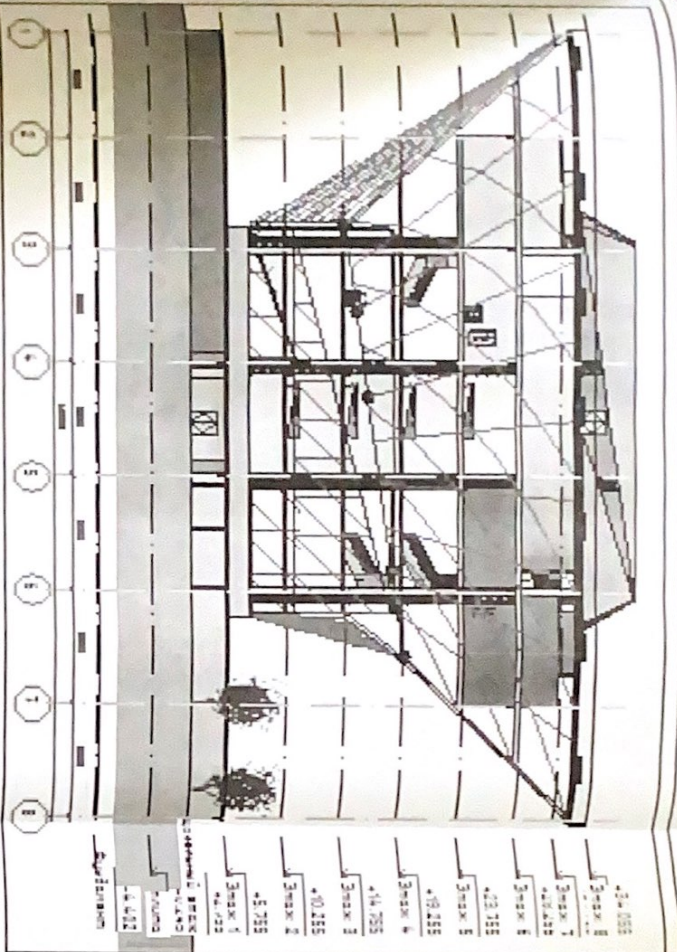
29	146956С	261-107-0416 РСНБ РК 2015	Бумага ролевая	т	0,1253959	129444	126091	-	16232
						--	--	-	
30	147606С	261-201-0619 РСНБ РК 2015	Лента малярная, 50 мм	м	1064,571585	10	9	-	10646
						--	--	-	
31	147307С	261-107-0546 РСНБ РК 2015	Шкурка шлифовальная двухслойная с зернистостью 40/25 ГОСТ 13344-79	м2	58,977072	170	167	-	10026
						--	--	-	
32	100393С	211-402-0101 РСНБ РК 2015	Песок кварцевый	т	5,2552185	1581	-	-	8308
						--	--	-	
33	147090С	261-201-0607 РСНБ РК 2015	Пакля пропитанная ГОСТ 12285-77	кг	7,500636	575	563	-	4313
						--	--	-	
34	147047С	261-107-0432 РСНБ РК 2015	Ветошь	кг	26,770318	90	87	-	2409
						--	--	-	

35	147626С	261-107-0709 РСНБ РК 2015	Мука андезитовая кислотоупорная, марка А	т	0,08061165	21265	20848	-	1714
						--	--	-	
36	249132С	217-603-0104 РСНБ РК 2015	Вода техническая	м3	43,71567853	30	30	-	1311
						--	--	-	
37	286164С	217-108-0101 РСНБ РК 2015	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	1,5626325	392	383	-	613
						--	--	-	
38	100412С	261-101-0105 РСНБ РК 2015	Пемза шлаковая (щебень пористый из металлургического шлака), марка 600, фракция от 5 до 10 мм	м3	0,16850592	2414	2367	-	407
						--	--	-	
39	144476С	216-101-0101 РСНБ РК 2015	Портландцемент бездобавочный ГОСТ 10178-85 ПЦ 400-Д0	т	0,00812569	27672	25889	-	225
						--	--	-	
40	295943С	261-201-0107 РСНБ РК 2015	Плиты из природного камня ГОСТ 9480-2012	м2	1791,37	0	-	-	-
						--	--	-	

41	295861С	261-107-0474 РСНБ РК 2015	Плиты акустические (тип, марка по проекту)	м2	2552,5347	0	-	-	-
						--	--	-	
			Всего строительные материалы и конструкции	тенге				--	18456546

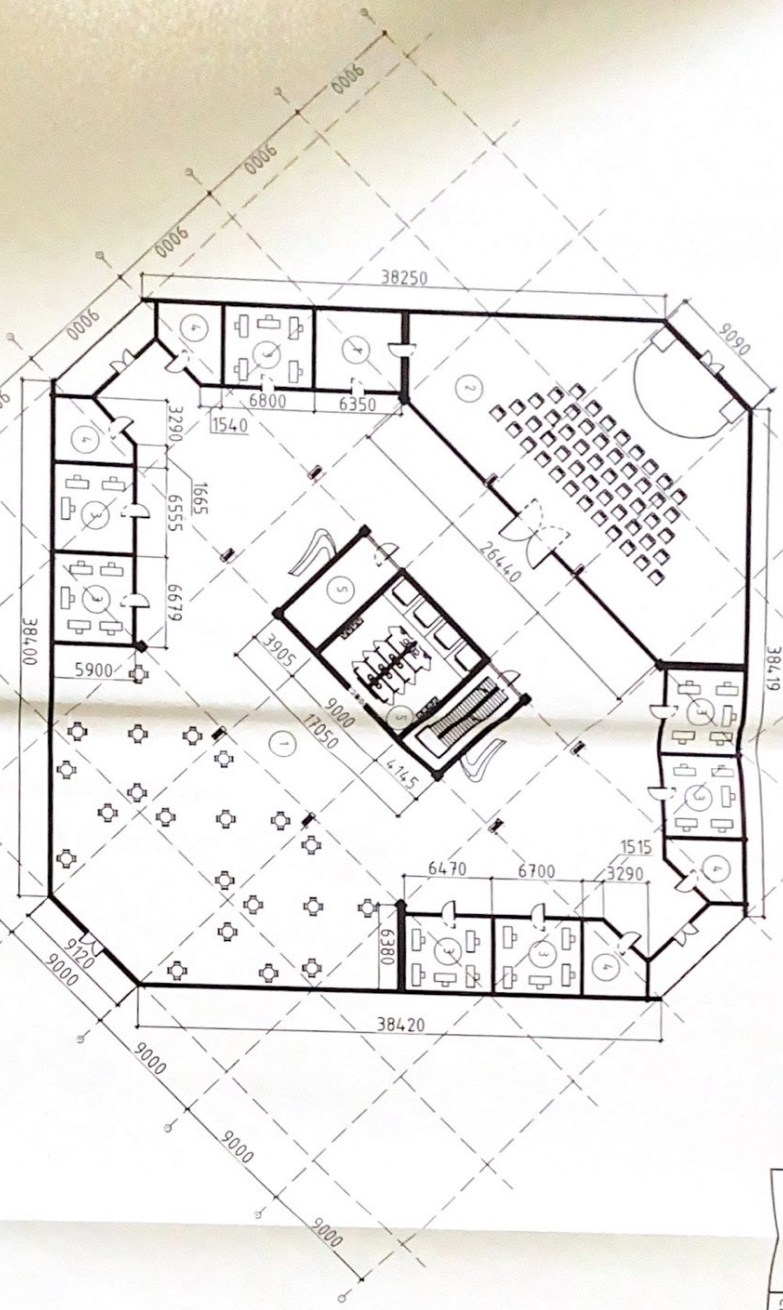
Составил

Абзалиева Ф.,Данияров А.,Оксукпаев А.



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

План на отметке +0.000



Обозначение	Наименование	Площадь, м²
1	Холл	1605,34
2	Конференц-зал	4,47 26
3	Рабочий кабинет	4,101
4	Службные помещения	22,37
5	Подсобные помещения	34,73
6	С/у	22,37

Изм.	Лист	Всего	Листов	Лист
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50
51	51	51	51	51
52	52	52	52	52
53	53	53	53	53
54	54	54	54	54
55	55	55	55	55
56	56	56	56	56
57	57	57	57	57
58	58	58	58	58
59	59	59	59	59
60	60	60	60	60
61	61	61	61	61
62	62	62	62	62
63	63	63	63	63
64	64	64	64	64
65	65	65	65	65
66	66	66	66	66
67	67	67	67	67
68	68	68	68	68
69	69	69	69	69
70	70	70	70	70
71	71	71	71	71
72	72	72	72	72
73	73	73	73	73
74	74	74	74	74
75	75	75	75	75
76	76	76	76	76
77	77	77	77	77
78	78	78	78	78
79	79	79	79	79
80	80	80	80	80
81	81	81	81	81
82	82	82	82	82
83	83	83	83	83
84	84	84	84	84
85	85	85	85	85
86	86	86	86	86
87	87	87	87	87
88	88	88	88	88
89	89	89	89	89
90	90	90	90	90
91	91	91	91	91
92	92	92	92	92
93	93	93	93	93
94	94	94	94	94
95	95	95	95	95
96	96	96	96	96
97	97	97	97	97
98	98	98	98	98
99	99	99	99	99
100	100	100	100	100
101	101	101	101	101
102	102	102	102	102
103	103	103	103	103
104	104	104	104	104
105	105	105	105	105
106	106	106	106	106
107	107	107	107	107
108	108	108	108	108
109	109	109	109	109
110	110	110	110	110
111	111	111	111	111
112	112	112	112	112
113	113	113	113	113
114	114	114	114	114
115	115	115	115	115
116	116	116	116	116
117	117	117	117	117
118	118	118	118	118
119	119	119	119	119
120	120	120	120	120

КазНИТУ - SB072900 - Строительство - 2022 - ДП

Казахский национальный музей в городе Нур-Султан

Архитектурно - аннотационный

План этажа на отметке + 0.000 (1:200)

ДП 2 16

КазНИТУ им. К.И.Скрябина

Кафедра СИС

Architectural floor plan of a building, likely a school or institutional structure, showing a central hall and four wings. The plan includes dimensions for the overall building (26760 x 26760) and individual wings (12730 x 12730, 12550 x 12550, 13070 x 13070). It also shows internal room dimensions, door swings, and a staircase. A title block in the bottom right corner contains the text "Общая часть" and "1".

Обозначение		
1	Наименование	Площадь, м ²
2	Тяжел	1605,34
		44,726

[illegible]

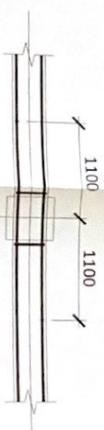
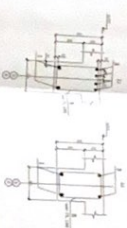
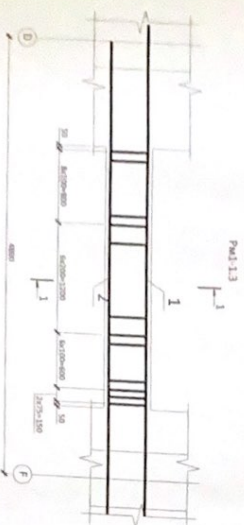
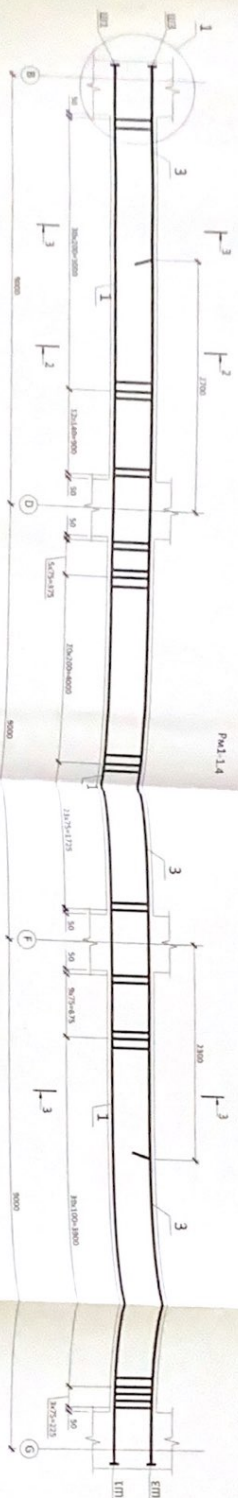
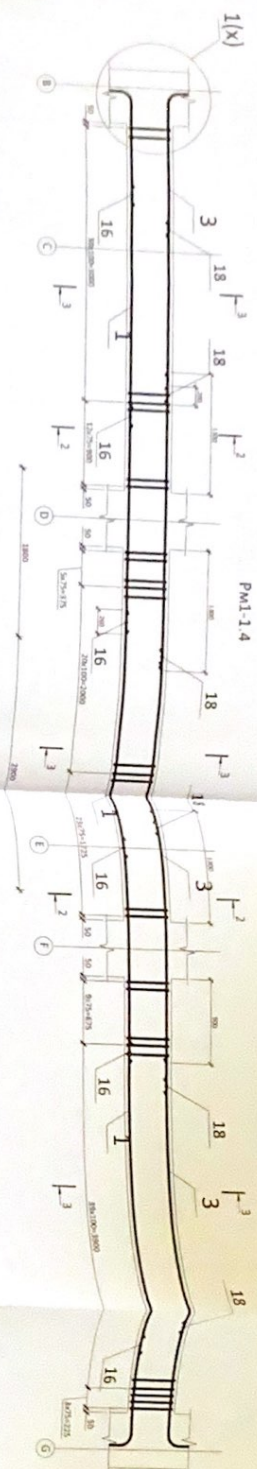


Схема расположения сварных стыков в пролете на нижней арматуре

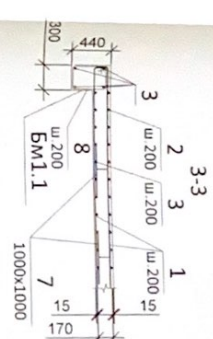
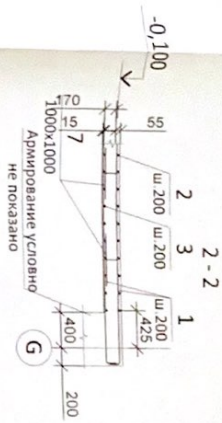
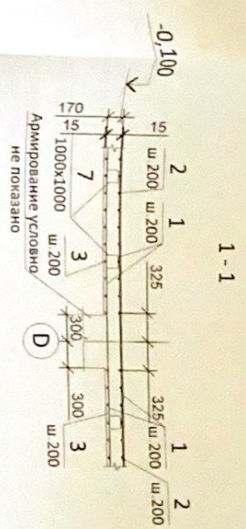
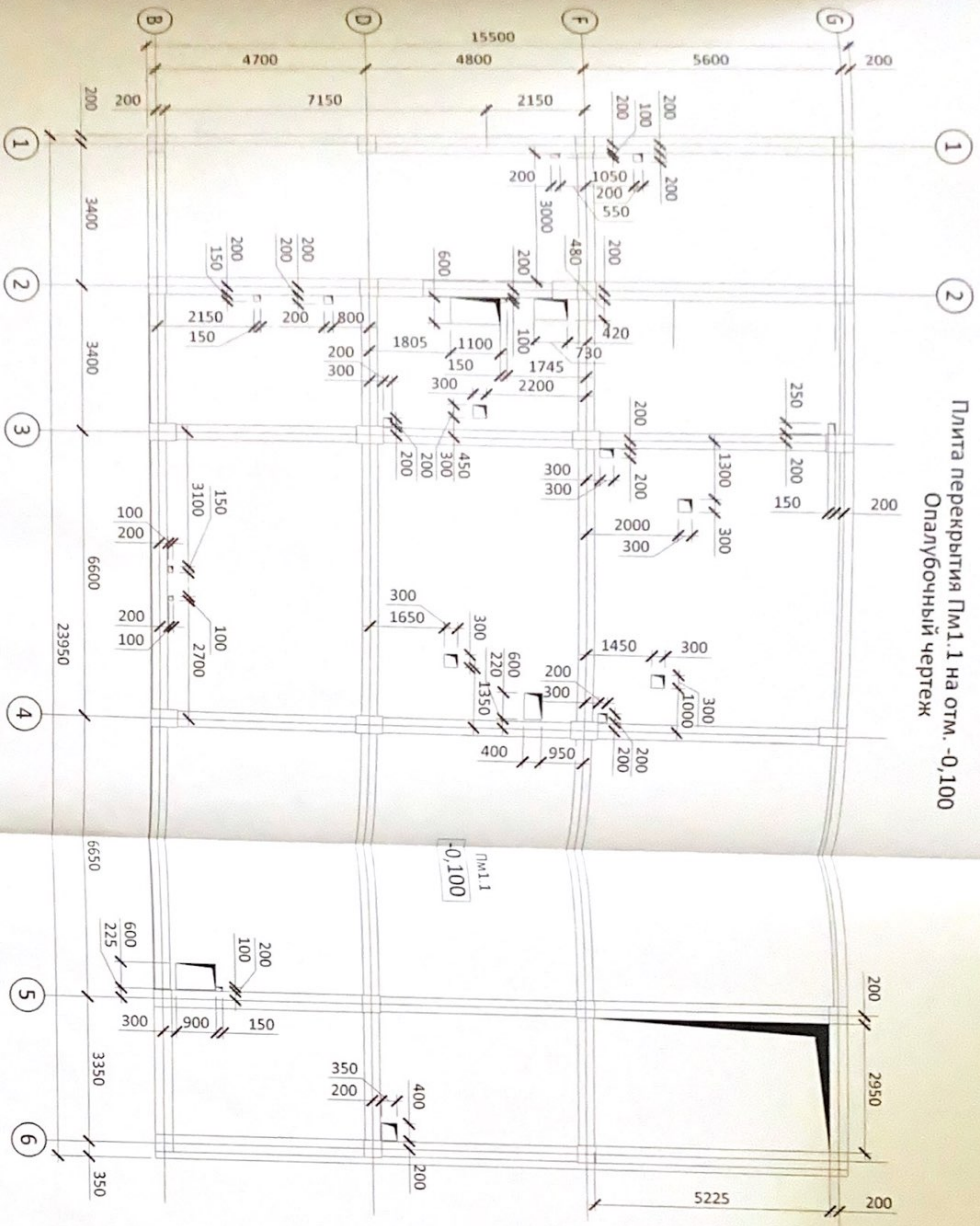
Схема расположения сварных стыков в пролете на верхней арматуре

КазНИТУ - 5B072900 - Строительство - 2022 - ДП			
Казахский национальный музей в городе Нур-Султан			
Изм	Колуч	Лист	№ док
Подпись		Дата	
Разработчик: Закирова Ф.М.			
Дачинов Д.М.			
Ожиганов А.С.			
Зад кафедрой: Шишурлиев Ж.Т.			
Руководитель: Кожикова Н.В.			
Итого: 1			
Рассчитано - конструктивный раздел			
Смадия		Лист	Листов
ДП		6	16
КазНИТУ им. К.И. Сатпаева			
Институт АИУ им. Т.К. Басеновой			
Кафедра ГИМ			

Изм.	Годуш	Иници	№ док	Подпись	Дата
Разработчик	Владимир Ф М				
	Давыдов А И				
	Оксимед А С				
Зад разработчика	Иванов И Т				
Руководитель	Козьмова Н В				
Итого страниц	Формы Т				9.12.14

КазНИТУ – SB072900 – Строительство – 2022 – ДП				
Казахский национальный музей в городе Нур-Султан				
Расчетно – конструктивный раздел	Смодуль	Лист	Листов	
	ДП	6	16	
Результ	КазНИТУ им. КИ.Саматова Институт АИС им. Т.К.Басенова Карагандинский филиал			

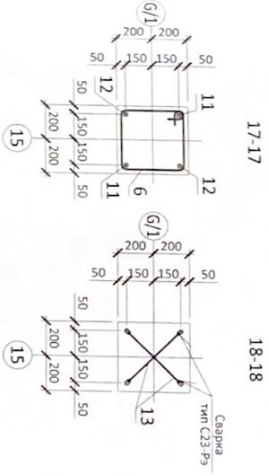
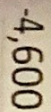
Плита перекрытия Пм1.1 на отм. -0,100
Опалубочный чертеж



КазНИТУ - SB072900 - Строительство - 2022 - ДП				КазНИТУ им. К.И. Сатпаева			
Каззахский национальный музей в городе Нур-Султан				Институт АИС им. Т.К. Басенова			
Разработка и дизайн Ф.И.				Кафедра СИСМ			
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата				КазНИТУ им. К.И. Сатпаева			
Разработка и дизайн Ф.И.				Институт АИС им. Т.К. Басенова			
Дизайн А.С.				Кафедра СИСМ			
Зад. кафедрой Попова И.И.				Институт АИС им. Т.К. Басенова			
Руководитель Козакба Н.В.				Кафедра СИСМ			
Дизайн Т.				Институт АИС им. Т.К. Басенова			
Ф.И.О. Т.				Кафедра СИСМ			

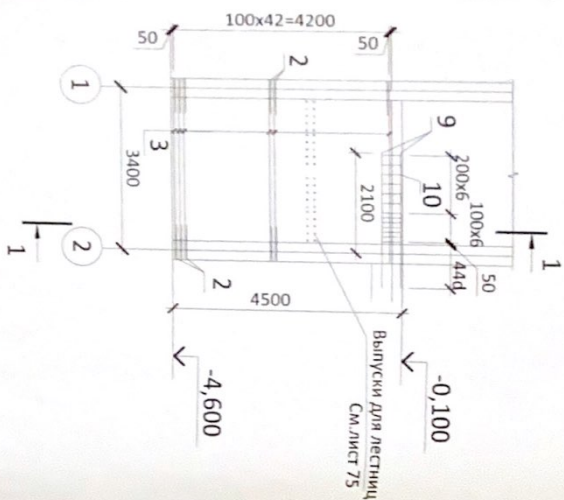
КазНИТУ - SB072900 - Строительство - 2022 - ДП				КазНИТУ им. К.И. Сатпаева			
Каззахский национальный музей в городе Нур-Султан				Институт АИС им. Т.К. Басенова			
Разработка и дизайн Ф.И.				Кафедра СИСМ			
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата				КазНИТУ им. К.И. Сатпаева			
Разработка и дизайн Ф.И.				Институт АИС им. Т.К. Басенова			
Дизайн А.С.				Кафедра СИСМ			
Зад. кафедрой Попова И.И.				Институт АИС им. Т.К. Басенова			
Руководитель Козакба Н.В.				Кафедра СИСМ			
Дизайн Т.				Институт АИС им. Т.К. Басенова			
Ф.И.О. Т.				Кафедра СИСМ			

-0,100

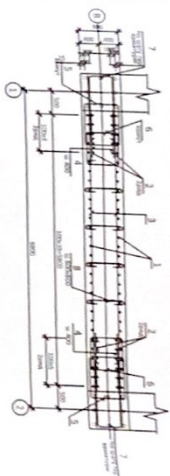
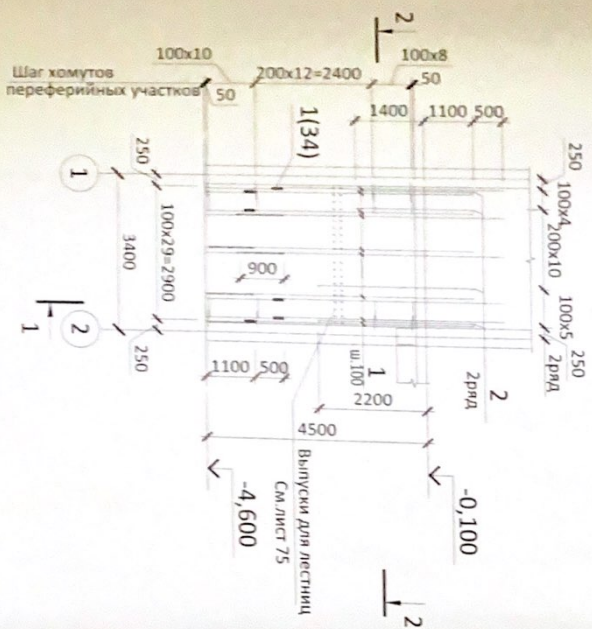
[illegible]

Решения	Путь
$ \begin{array}{r} 61 \\ - 19 \\ \hline 42 \end{array} $	1
$ \begin{array}{r} 119 \\ - 86 \\ \hline 33 \end{array} $	2
$ \begin{array}{r} 99 \\ - 400 \\ \hline 99 \end{array} $	3
	5

						КазНИТУ – СВ072900 – Строительство – 2022 – ДП
						Казахский национальный музей в городе Нур-Султан
Изм. Колуч.	Лист	№рек	Подпись	Дата		
Разработчик	Майралиева Ф.Н.					
	Доннород А.М.					
	Оскупковец А.С.					
Зод. кафедрой	Пашаралиев Ж.Т.					
Учредитель	Колжояна Н.В.					
Ильин компл.	Ергеш Т.			2026		
Расчетно – конструктивный раздел						Колонна
					Страница	Лист
					ДП	16
						КазНИТУ им. К.И. Сатпаева Институт Агс им. Т.К. Басенова Кафедра СУСМ



Диафрагм Джм1.1 по оси В между осями 1 и 2
Вертикальное армирование на отс.-0.100



Ведомость расхода стали, кг

Matéria problema	Materiais utilizados							Reitor
	Aplicação técnica							
	A.1		ASOC					
	TC01751 R2		TY 14.1 5570 2008					
Atividade em Questão 1	06	08	012	016	020	022	026	
	5,12	08,33	39,45	23,82	213,20	1402,5	185,9	
							2055	
							2118,5	

Ведомость деталей

Миллис	Секунда есептемі
5	$\begin{array}{r} 442 \\ 460 \\ 332 \\ \hline 952 \end{array}$
6	$\begin{array}{r} 420 \\ 946 \\ 320 \\ \hline 956 \end{array}$
7	$\begin{array}{r} 700 \\ 306 \\ 700 \\ \hline 1706 \end{array}$
8	$\begin{array}{r} 316 \\ 100 \\ 100 \\ \hline 516 \end{array}$
10	$\begin{array}{r} 440 \\ 550 \\ 310 \\ \hline 908 \end{array}$
11	$\begin{array}{r} 900 \\ 900 \\ \hline 350 \end{array}$
13	$\begin{array}{r} 460 \\ 750 \\ 350 \\ \hline 606 \end{array}$
14	$\begin{array}{r} 350 \\ 600 \\ 350 \\ \hline 600 \end{array}$
15	$\begin{array}{r} 350 \\ 200 \\ \hline 200 \end{array}$

Гидрофизика на подпорни лампи 1, лампи 3				
Ред.	Обозначение	Назначение	Материал	Горюче вещество
		Лампа 1	Мед.	Мед. сп.
1	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (см. в. 1)	300 д.	2,46	79,8 д.
2	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (см. в. 2)	62 д.	2,98	185,95
3	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (см. в. 3)	331	2,46	82,4 д.
4	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (с. 000)	64	0,33	23,32
5	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (с. 1590)	64	0,63	40,32
6	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (с. 1590)	64	0,33	39,60
7	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (с. 1700)	68	2,85	213,50
8	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (с. 1700)	43	0,132	3,52
9	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (с. 1700)	4	7,4	29,60
10	ВР2 АЮСР IV 14 1 5570 2008 (с. 1700)	13	0,69	8,97
	Материал			мг
	Вещь, масса ВВ	3,34		

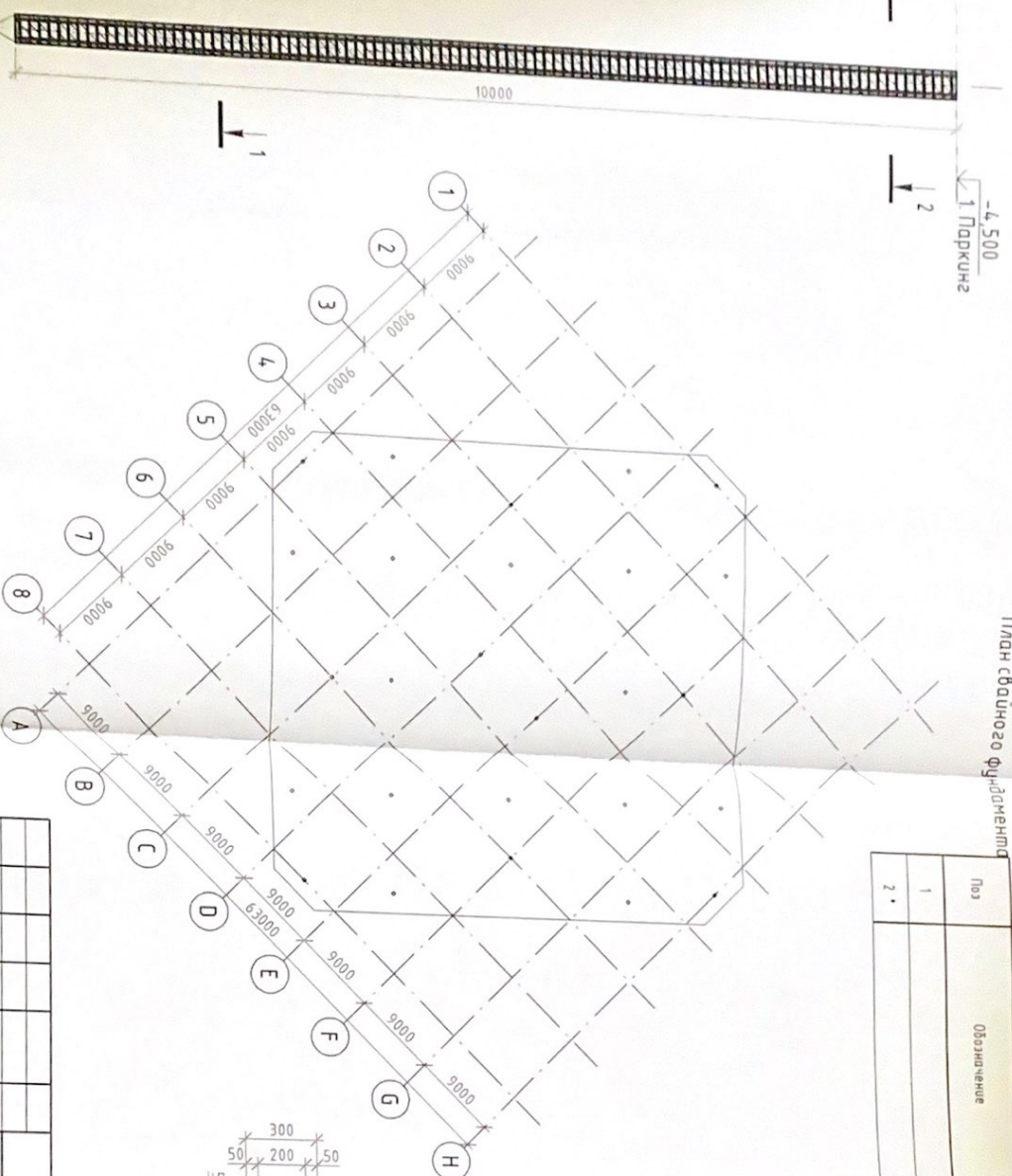
[illegible]

Спецификация на Ф/Л

Ст. ведомость деталей

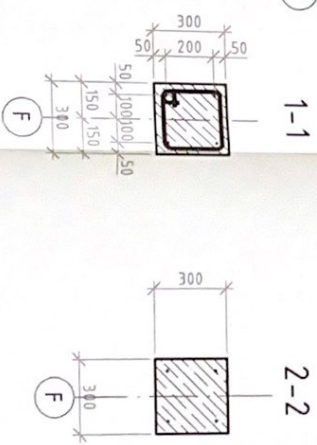
Поз	Описание	Наименование	Кол	Масса ед кг	Примечание
1		СТ РК 1734. 1000мм	4		0.00
2		СТ РК 1734. 600 мм	100		0.00

План свайного фундамента



Ведомость деталей

Поз	Заказ
2	А=24,5 В=250 С=4,0



Строительная инженерия 6807302			
Проектирование казахского национального музея в г. Нур-Султан			
Изм.	Колуч	Лист	Подп.
Разработчик	Азизова Ф	Даняров А	Осипов А
Зад. кафедрой	Нашуралов Х		
Руководитель	Кожомба Н		
Норм. контр.	Ерғеш Т		
Свайный фундамент		Satbayev University	

F

Общая схема расположения комбинированной работы

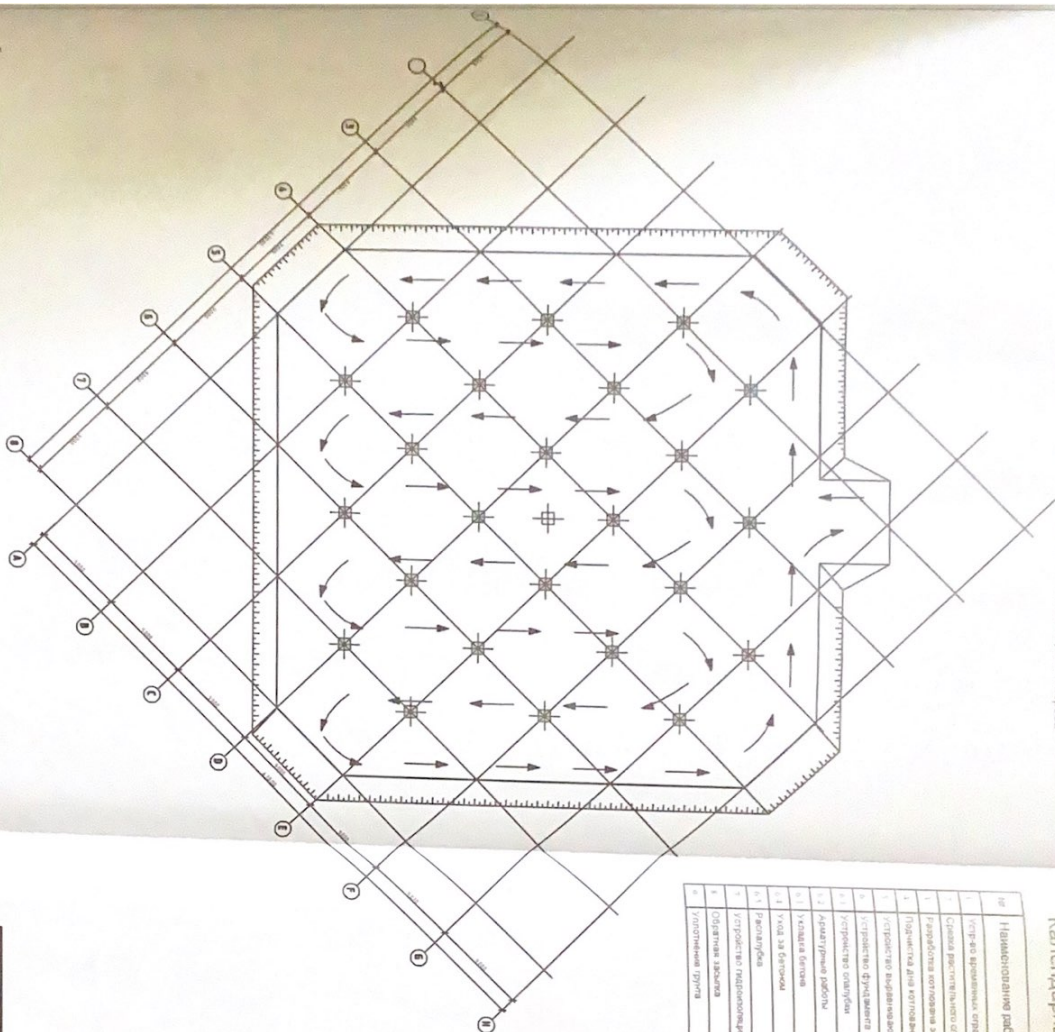


Схема уплотнения грунта

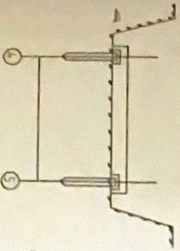
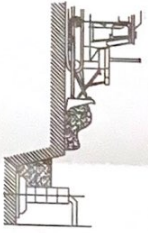
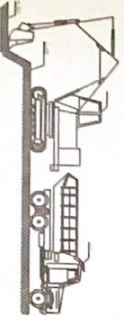


Схема уплотнения грунта



Календарный план производства работ

№	Наименование работ	Объем работ в м³	Средняя производительность в м³/сут.	Сроки выполнения работ в календарном графике
1	Подготовка котлована	1000	10	1-10
2	Устройство дренажа	1000	10	11-20
3	Устройство фундамента	1000	10	21-30
4	Устройство отмостки	1000	10	31-40
5	Укладка бетона	1000	10	41-50
6	Укладка кирпича	1000	10	51-60
7	Укладка плитки	1000	10	61-70
8	Устройство кровли	1000	10	71-80
9	Устройство перегородок	1000	10	81-90
10	Устройство пола	1000	10	91-100
11	Устройство потолка	1000	10	101-110
12	Устройство стен	1000	10	111-120
13	Устройство окон	1000	10	121-130
14	Устройство дверей	1000	10	131-140
15	Устройство крыши	1000	10	141-150
16	Устройство фундамента	1000	10	151-160

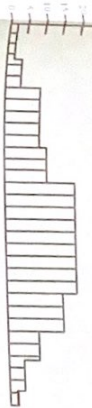


График движения рабочей силы

Техника безопасности при производстве земляных работ

При выполнении земляных работ, как и других строительных-монтажных работ, кроме общих правил СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве» требуется соблюдение правил, связанных со спецификой и условиями данных работ. Технологические процессы относятся к работам повышенной опасности, поэтому они должны производиться по наряду-допускам. Работы строительной организации должны быть согласованы с ППР и пройти дополнительный инструктаж по технике безопасности и по правилам безопасного поведения на производстве СМР. Для безопасности занятых на производстве СМР и производственного персонала предприятия рабочая зона должна быть ограждена. Для прохода рабочих в котлованы и траншеи следует устанавливать стремянку шириной не менее 0,6 м с перилами или приставные лестницы. Котлованы и траншеи в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены. При работе экскаватора не разрешается находиться людям в радиусе действия экскаватора 5 м, а также производить какие-либо другие работы со стороны забоя. Советовать земляные работы с другими работами в котловане можно только в ППР. Односторонняя обратная засыпка фундамента и стен допускается только после достижения бетоном необходимой прочности. Уплотнение и других конструкций вблизи подпорных стен фундаментов и других конструкций нужно на расстоянии и в порядке, указанных в ППР.

Спроектировано - СВ072900

Кавказский национальный музей в городе Нур-Султан

Организационно-технический раздел

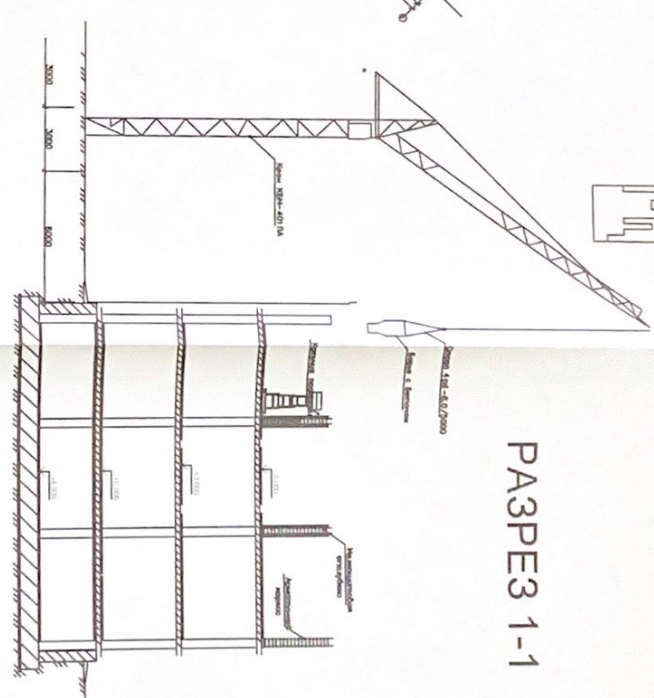
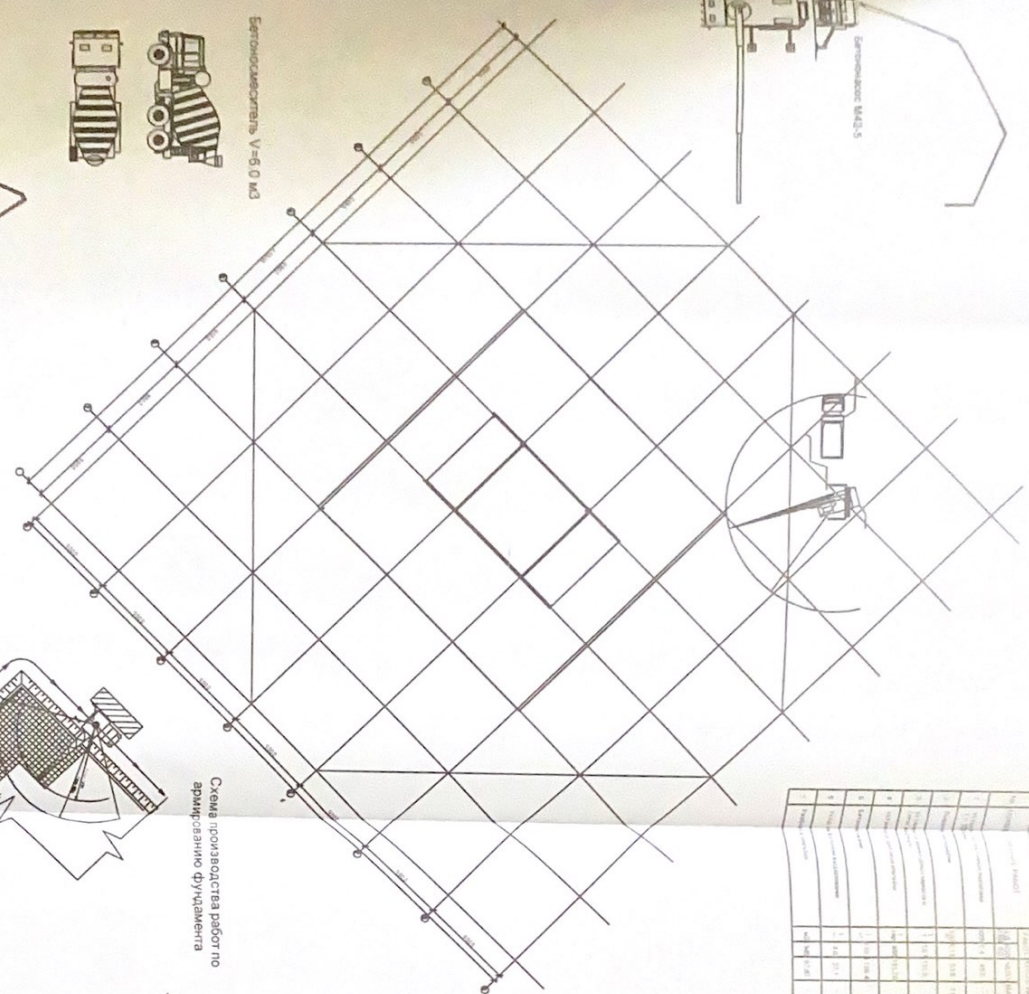
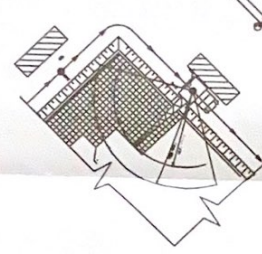
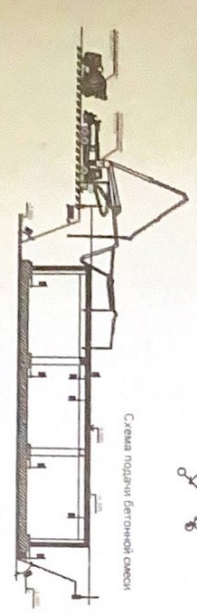
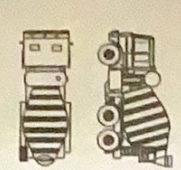
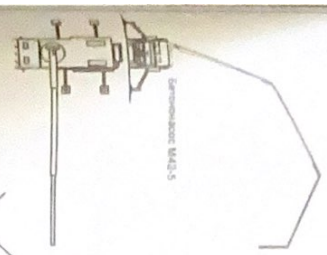
Состав	Лист	Листов
ДП	11	16

Разработка комбинированная

Salimov University

Имя	Колл.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработчик	Абдуллаев А.				
Эксперт	Окунев А.				
Эксперт	Кожина Н.				
Исп.	Евлев Т.				

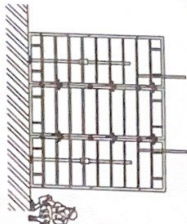
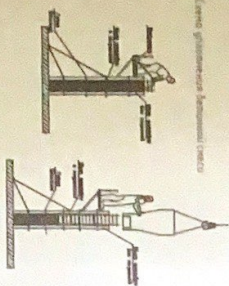
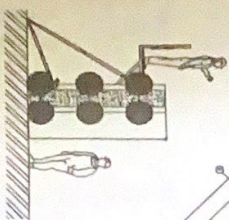
КАТЕГОРИЯ ТРУДОВЫХ ВОЗРАСТОВ									
№ п/п	Возраст	Мужчины	Женщины	Дети	Всего	Всего	Всего	Всего	Всего
1	18-24	10	10	10	30	30	30	30	30
2	25-34	10	10	10	30	30	30	30	30
3	35-44	10	10	10	30	30	30	30	30
4	45-54	10	10	10	30	30	30	30	30
5	55-64	10	10	10	30	30	30	30	30
6	65-74	10	10	10	30	30	30	30	30
7	75-84	10	10	10	30	30	30	30	30
8	85-94	10	10	10	30	30	30	30	30
9	95-104	10	10	10	30	30	30	30	30
10	105-114	10	10	10	30	30	30	30	30
11	115-124	10	10	10	30	30	30	30	30
12	125-134	10	10	10	30	30	30	30	30
13	135-144	10	10	10	30	30	30	30	30
14	145-154	10	10	10	30	30	30	30	30
15	155-164	10	10	10	30	30	30	30	30
16	165-174	10	10	10	30	30	30	30	30
17	175-184	10	10	10	30	30	30	30	30
18	185-194	10	10	10	30	30	30	30	30
19	195-204	10	10	10	30	30	30	30	30
20	205-214	10	10	10	30	30	30	30	30
21	215-224	10	10	10	30	30	30	30	30
22	225-234	10	10	10	30	30	30	30	30
23	235-244	10	10	10	30	30	30	30	30
24	245-254	10	10	10	30	30	30	30	30
25	255-264	10	10	10	30	30	30	30	30
26	265-274	10	10	10	30	30	30	30	30
27	275-284	10	10	10	30	30	30	30	30
28	285-294	10	10	10	30	30	30	30	30
29	295-304	10	10	10	30	30	30	30	30
30	305-314	10	10	10	30	30	30	30	30
31	315-324	10	10	10	30	30	30	30	30
32	325-334	10	10	10	30	30	30	30	30
33	335-344	10	10	10	30	30	30	30	30
34	345-354	10	10	10	30	30	30	30	30
35	355-364	10	10	10	30	30	30	30	30
36	365-374	10	10	10	30	30	30	30	30
37	375-384	10	10	10	30	30	30	30	30
38	385-394	10	10	10	30	30	30	30	30
39	395-404	10	10	10	30	30	30	30	30
40	405-414	10	10	10	30	30	30	30	30
41	415-424	10	10	10	30	30	30	30	30
42	425-434	10	10	10	30	30	30	30	30
43	435-444	10	10	10	30	30	30	30	30
44	445-454	10	10	10	30	30	30	30	30
45	455-464	10	10	10	30	30	30	30	30
46	465-474	10	10	10	30	30	30	30	30
47	475-484	10	10	10	30	30	30	30	30
48	485-494	10	10	10	30	30	30	30	30
49	495-504	10	10	10	30	30	30	30	30
50	505-514	10	10	10	30	30	30	30	30
51	515-524	10	10	10	30	30	30	30	30
52	525-534	10	10	10	30	30	30	30	30
53	535-544	10	10	10	30	30	30	30	30
54	545-554	10	10	10	30	30	30	30	30
55	555-564	10	10	10	30	30	30	30	30
56	565-574	10	10	10	30	30	30	30	30
57	575-584	10	10	10	30	30	30	30	30
58	585-594	10	10	10	30	30	30	30	30
59	595-604	10	10	10	30	30	30	30	30
60	605-614	10	10	10	30	30	30	30	30
61	615-624	10	10	10	30	30	30	30	30
62	625-634	10	10	10	30	30	30	30	30
63	635-644	10	10	10	30	30	30	30	30
64	645-654	10	10	10	30	30	30	30	30
65	655-664	10	10	10	30	30	30	30	30
66	665-674	10	10	10	30	30	30	30	30
67	675-684	10	10	10	30	30	30	30	30
68	685-694	10	10	10	30	30	30	30	30
69	695-704	10	10	10	30	30	30	30	30
70	705-714	10	10	10	30	30	30	30	30
71	715-724	10	10	10	30	30	30	30	30
72	725-734	10	10	10	30	30	30	30	30
73	735-744	10	10	10	30	30	30	30	30
74	745-754	10	10	10	30	30	30	30	30
75	755-764	10	10	10	30	30	30	30	30
76	765-774	10	10	10	30	30	30	30	30
77	775-784	10	10	10	30	30	30	30	30
78	785-794	10	10	10	30	30	30	30	30
79	795-804	10	10	10	30	30	30	30	30
80	805-814	10	10	10	30	30	30	30	30
81	815-824	10	10	10	30	30	30	30	30
82	825-834	10	10	10	30	30	30	30	30
83	835-844	10	10	10	30	30	30	30	30
84	845-854	10	10	10	30	30	30	30	30
85	855-864	10	10	10	30	30	30	30	30
86	865-874	10	10	10	30	30	30	30	30
87	875-884	10	10	10	30	30	30	30	30
88	885-894	10	10	10	30	30	30	30	30
89	895-904	10	10	10	30	30	30	30	30
90	905-914	10	10	10	30	30	30	30	30
91	915-924	10	10	10	30	30	30	30	30
92	925-934	10	10	10	30	30	30	30	30
93	935-944	10	10	10	30	30	30	30	30
94	945-954	10	10	10	30	30	30	30	30
95	955-964	10	10	10	30	30	30	30	30
96	965-974	10	10	10	30	30	30	30	30
97	975-984	10	10	10	30	30	30	30	30
98	985-994	10	10	10	30	30	30	30	30
99	995-1004	10	10	10	30	30	30	30	30
100	1005-1014	10	10	10	30	30	30	30	30



РАЗРЕЗ 1-1

Спроектировано - 58072900									
Квадратный износостойкий мост в городе Мур-Султан									
Организована инженерная служба									
Техническая служба на объекте									
Работы									
Сделано									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									
Дополнено									

strong pulley
Kilobyte motor
Belt
Gear
Pulley
Kilobyte motor
Belt
Gear
Pulley
Kilobyte motor
Belt
Gear
Pulley



Hazardous substances released in the carbon capture plant										CO ₂ capture		CO ₂ transport		CO ₂ storage		CO ₂ utilization	
Substance	Quantity (t/a)	Substance	Quantity (t/a)	Substance	Quantity (t/a)	Substance	Quantity (t/a)	Substance	Quantity (t/a)	Substance	Quantity (t/a)	Substance	Quantity (t/a)	Substance	Quantity (t/a)	Substance	Quantity (t/a)
1	CO ₂	1000000	1000000	CO ₂	1000000	CO ₂	1000000	CO ₂	1000000	CO ₂	1000000	CO ₂	1000000	CO ₂	1000000	CO ₂	1000000
2	CH ₄	1000000	1000000	CH ₄	1000000	CH ₄	1000000	CH ₄	1000000	CH ₄	1000000	CH ₄	1000000	CH ₄	1000000	CH ₄	1000000
3	N ₂	1000000	1000000	N ₂	1000000	N ₂	1000000	N ₂	1000000	N ₂	1000000	N ₂	1000000	N ₂	1000000	N ₂	1000000
4	H ₂	1000000	1000000	H ₂	1000000	H ₂	1000000	H ₂	1000000	H ₂	1000000	H ₂	1000000	H ₂	1000000	H ₂	1000000
5	CO	1000000	1000000	CO	1000000	CO	1000000	CO	1000000	CO	1000000	CO	1000000	CO	1000000	CO	1000000
6	H ₂ O	1000000	1000000	H ₂ O	1000000	H ₂ O	1000000	H ₂ O	1000000	H ₂ O	1000000	H ₂ O	1000000	H ₂ O	1000000	H ₂ O	1000000
7	SO ₂	1000000	1000000	SO ₂	1000000	SO ₂	1000000	SO ₂	1000000	SO ₂	1000000	SO ₂	1000000	SO ₂	1000000	SO ₂	1000000
8	NO _x	1000000	1000000	NO _x	1000000	NO _x	1000000	NO _x	1000000	NO _x	1000000	NO _x	1000000	NO _x	1000000	NO _x	1000000
9	PM ₁₀	1000000	1000000	PM ₁₀	1000000	PM ₁₀	1000000	PM ₁₀	1000000	PM ₁₀	1000000	PM ₁₀	1000000	PM ₁₀	1000000	PM ₁₀	1000000
10	PM _{2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5}	1000000	PM _{2.5}	1000000	PM _{2.5}	1000000	PM _{2.5}	1000000	PM _{2.5}	1000000	PM _{2.5}	1000000	PM _{2.5}	1000000
11	PM _{10-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5}	1000000	PM _{10-2.5}	1000000	PM _{10-2.5}	1000000	PM _{10-2.5}	1000000	PM _{10-2.5}	1000000	PM _{10-2.5}	1000000	PM _{10-2.5}	1000000
12	PM _{2.5-10}	1000000	1000000	PM _{2.5-10}	1000000	PM _{2.5-10}	1000000	PM _{2.5-10}	1000000	PM _{2.5-10}	1000000	PM _{2.5-10}	1000000	PM _{2.5-10}	1000000	PM _{2.5-10}	1000000
13	PM _{10-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5}	1000000
14	PM _{2.5-10-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5}	1000000
15	PM _{10-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5}	1000000
16	PM _{2.5-10-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5}	1000000
17	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
18	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5}	1000000
19	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
20	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
21	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
22	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
23	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
24	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
25	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
26	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
27	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
28	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
29	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
30	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
31	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
32	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
33	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000
34	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000	PM _{2.5-10-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5-2.5}	1000000								

ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Опалубка и опалубочные работы выполняются с требованиями ГОСТ 23478-79. Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие технические

В проекте применяется разбorno-перестановка мелкофракционная древесная опилочка. Собранные опилочки окислить от щелочи и мусора перед применением поглотить водой.

Проект не выдвигает требований к отсутствию щелей в опилочке. Отклонение от проектных размеров не должно превышать

Совсем простые размеры проверить стальным метром или рулеткой, правильность положения вертикальных плоскостей - рамочным отвесом, горизонтальность плоскости - уровнем или геодезическим инструментом.

Провести арматурные изделия перед бетонированием. При этом контролируют местоположение, диаметр, число арматурных стержней, а также расстояния между ними, наличие перевязок и сварных

Для создания защитного слоя под арматуру использовать специальные прокладки.

подплатки из бетона.
Бетонная смесь при укладке в монолитный пентонный ростверк подается в башках строительным краном. Бетонную смесь уплотняют

поверхности фундаментов уплотняют виброрейкой или вибраторами, а затем заглаживают правилом в уровень верхними планками направляющих или специальных маячковых досок.

Для обеспечения нормального температурно-влажностного режима твердения бетонной смеси бетон в летнее время покрывать полиэтиленовой пленкой, чтобы не производить полив. При отсутствии бетонной продукции не менее 70% произвести

После обсуждения с другим производителем, мы получили предложение использовать для изготовления базисной конструкции Шлаббю снимки при помощи фанатических методов. Мы обнаружили, что возможность повреждения

Смпоуме/срмбо - 58072900

Казахский национальный музей в городе Нур-Султан

Средства	А/с/м	А/с/м
А/П	1/	1/

Ал	13	16

Сайт: www.kubgk.ru

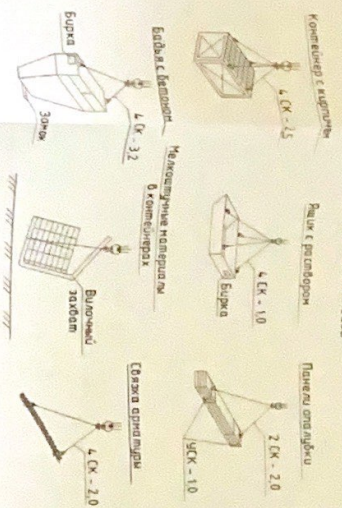
Смрпмембсрмбо - 5В072900

Казахский национальный музей в городе Нур-Султан

Организационно-технологический раздел

Саймон Университи

[illegible]



- линия электросети;
 - границы рабочей зоны крана;
 - границы опасной зоны;
 - ш - временно в линия электросети;
 - расположенная линия электросети;
 - в - временный водопровод;
 - постоянный водопровод;
 - временная канализация;
 - отступающая линия здания
-
- 

а



а
-
- 

а



а
-
- 

а



а
-
- 

а



а
-
- 

а



а
-
- 

а



а
-
- 

а



а
-
- 

а



а
-
- 

а



а
-
- 

а



а
-
-

а

а
-
-

а

а
-
-

а

а
-
-

а

а
-
-

а

а
-
-

а

а
-
-

а

а
-
-

а

а
-
-

а

а
-
-

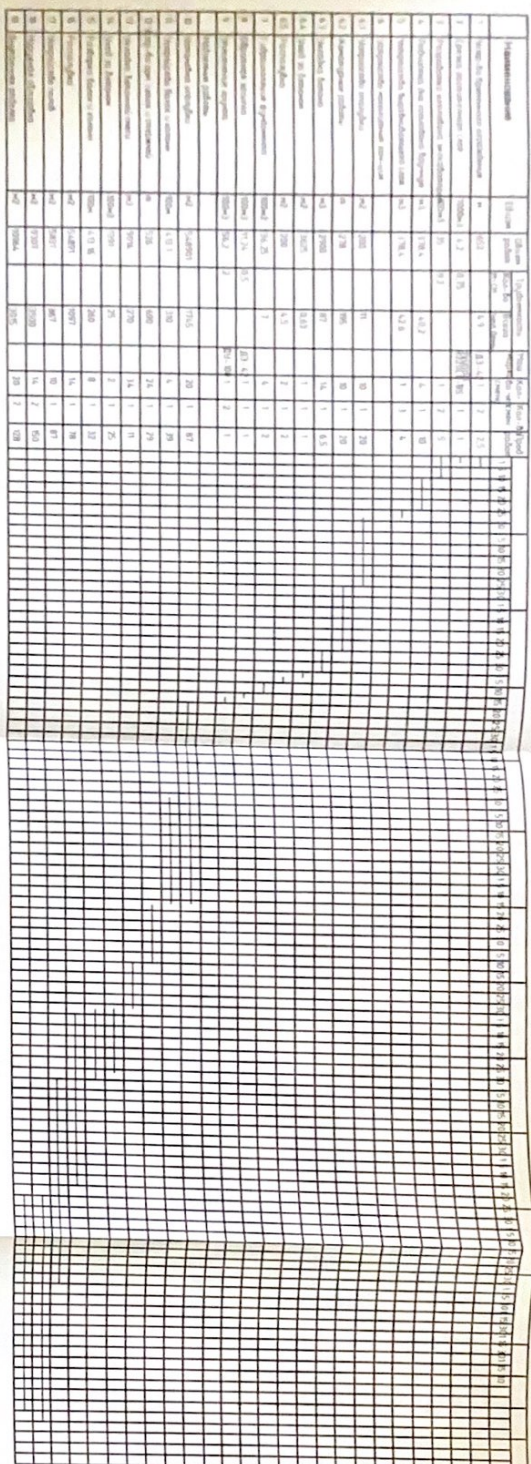
а

а
-
-

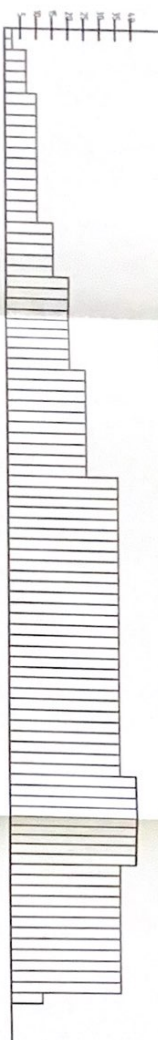
а

Sathayev University

Календарный план производства работ



For purposes of this research, the following

[illegible]