

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом

Обучающийся

О.В. Матушкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд. техн. наук, М.В. Безруков

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд. техн. наук, доцент В.Н. Шишканова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов, объем графической части составляет 8 листов формата А1.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного перекрытия.

Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

Раздел «Организация и планирование строительства» состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта» [8, 20, 22].

«Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение.....	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	14
1.6 Теплотехнический расчет	15
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	18
1.7 Инженерные системы.....	20
1.7.1 Теплоснабжение.....	20
1.7.2 Отопление	20
1.7.3 Вентиляция	20
1.7.4 Водоснабжение.....	21
1.7.5 Электроснабжение	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета.....	22
2.2 Сбор нагрузок.....	22
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели).....	23
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях	25
2.5 Результаты расчета	27
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения.....	29
3.2 Организация и технология выполнения работ	29
3.3 Требования к качеству работ.....	32
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	34

3.5 Техника безопасности и охрана труда.....	36
3.6 Техничко-экономические показатели.....	37
4 Организация и планирование строительства	39
4.1 Краткая характеристика объекта.....	39
4.2 Определение объемов работ	40
4.3 Определение потребности в изделиях и материалах.....	40
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	40
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	44
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	45
4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях.....	46
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	46
4.7.2 Расчет площадей складов	48
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	50
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	51
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	53
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	55
4.10 Техничко-экономические показатели.....	57
5 Экономика строительства	58
6 Безопасность и экологичность технического объекта	62
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	62
6.2 Идентификация профессиональных рисков	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	64
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	65
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	65
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности	66
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	67
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	68

Заключение	71
Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	75
Приложение Б Дополнения к разделу организации и планированию строительства.....	89

Введение

Актуальность данной выпускной квалификационной работы обусловлена значительным повышенным спросом к современному уровню строительства разнообразных торгово-развлекательных центров, имеющих монолитный каркас.

Целью данной работы является разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству торгово-развлекательного центра, имеющего монолитный каркас.

Для достижения выше указанной цели в процессе написания выпускной квалификационной работы решаются задачи, направленные на формирование архитектурно-планировочных решений проектируемого объекта, конструкторского проектирования основополагающих несущих конструкций, и соответственно организационно-технологическому проектированию здания торгово-развлекательного центра.

Для достижения намеченной цели в процессе написания квалификационной работы были определены следующие задачи:

- проектирование архитектурно - планировочных и конструктивных решений здания;
- проведение расчетов конструктивных элементов проектируемого здания;
- выявление состава строительных работ, разработка технологической карты на производство основного технологического процесса, расчет калькуляции трудовых затрат, освещение вопросов по организации строительства проектируемого здания;
- освещение вопросов безопасности труда и экологичности проектных решений, описание характеристики противопожарной безопасности на строительном объекте;
- произвести расчет сметной стоимости строительства, определить технико-экономические показатели.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Химки.

«Климатический район строительства – 2 В.

Класс и уровень ответственности здания – II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – CO.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 5.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – K0.

Снеговой район – 3.

Ветровой район – 1.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [17, 21].

«Состав грунтов:

- насыпной грунт (отвалы пустых пород, дорожное покрытие): щебень с отдельными глыбами, дресва, гравий, галька, суглинок, вскрытая мощность элемента изменяется от 1,7 до 4,0 м, составляя в среднем 2,6 м;
- гравийный грунт с песчаным заполнителем менее 40%, сезонномерзлый и талый, вскрытая мощность элемента изменяется от 0,7 до 3,1 м, составляя в среднем 1,70 м;
- суглинок дресвяный, суглинок щебенистый, коричневого, темно-коричневого цвета, талый и сезонно-мерзлый, при оттаивании и в талом состоянии твердый и полутвердый;
- скальный грунт представлен гранитами, диоритами, брекчиями сильнотрещиноватые, прочные» [15].

«Из современных физико-геологических явлений, осложняющих проектирование и строительство следует отметить естественное подтопление

территории строительства. При заглублении фундаментов сооружения на глубину 2,0 м фундаменты сооружения будут находиться ниже уровня подземных вод (установившийся уровень подземных вод на глубине 0,4-0,7 м)» [15].

Мероприятия по защите от подтопления включают в себя:

- вертикальную планировку с надлежащей организацией поверхностного стока на осваиваемом и застроенном участках, не ухудшающую отвод дождевых и талых вод с прилегающей территории;
- устройство защитной гидроизоляции заглубленных конструкций;
- устройство отмостки с уклоном и шириной, гарантирующими быстрый сток.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в жилом квартале в г. Химки.

Участок относительно ровный, без резких перепадов высоты или территории. Рельеф участка спокойный.

Участок поделен на зоны:

- административная зона включает в себя здание торгово-развлекательного центра;
- зона стоянки.
- зона детских площадок и прогулочных парков.

Благоустройство также включает в себя дорожную и пешеходную сеть для движения, озеленение территории с высадкой деревьев. На территории предусмотрена парковка, в том числе, 6 машино-мест для маломобильной группы населения.

Основной вход на территорию осуществляется с южной части участка, где организована парковка для автомобилей. Организовано удобное кольцевое движение для автомобилей.

Площадка для мусоросборника организована в южной части участка, между двумя въездами и выездами во внутренний благоустроенный двор.

Для стока поверхностных вод на территории предусмотрена ливневая канализация со сбросом воды в общегородскую канализацию.

Предусмотрены следующие виды благоустройства:

- устройство проездов/площадок/пешеходных дорожек с применением покрытия из гранитной плитки толщиной 40см на цементно-песчаном основании;
- устройство пешеходной зоны, с возможностью проезда пожарной техники, тротуаров, дорожек с покрытием из бетонной плитки и площадки для размещения контейнеров ТБО с покрытием из асфальтобетона;
- устройство наружного освещения;
- устройство ограждения территории, в том числе на цоколе, устройство ворот, калиток и шлагбаумов (без изменения конструктивных решений);
- устройство лестниц на перепаде рельефа;
- установка малых архитектурных форм.

Сбор и временное накопление бытовых отходов от ТРЦ, а также мусора, образующегося при уборке двора, предусмотрено в три контейнера емкостью 0,75 м³ (каждый) с отсеком для хранения крупногабаритного мусора с последующим вывозом отходов специальной техникой на полигон ТБО по договору.

Озеленение территории предусматривается с учетом почвенно-климатических условий и представлено в виде устройства многолетнего газона, многолетнего цветника и полосы из насаждений древесных пород. Проектом предусмотрена посадка деревьев (Ель Голубая Канадская).

Благоустройство включает в себя дорожную и пешеходную сеть для движения, озеленение территории с высадкой деревьев.

Ландшафт территории включает в себя в том числе устройство дорог из асфальтобетона, мощение, установку бетонных бордюров, размещение малых архитектурных форм (мусоропроводов) и т.д.

Посев травы предусмотрен на участках территории, свободных от застройки и дорог.

Вертикальная планировка продумана с учетом существующего рельефа и с учетом потенциала застройки вокруг.

Свободную от выращивания территорию озеленяют, разбивая зеленую зону, высаживая газон. На детской площадке есть беседки, качели, песочницы.

Технико-экономические показатели представлены в графической части на листе 1.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Запроектированное здание представляет собой 3-этажный торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом с подвалом.

Форма здания в плане прямоугольная, задана формой участка.

Размеры здания: 90,0 × 48,0 м.

Предельная высота здания 24,5 м.

На первом этаже расположены арендные площади, вспомогательные помещения, холл и внешние коридоры. Высота этажа 5,0 м.

На втором этаже расположены арендные площади, вспомогательные помещения, помещение для уборочной техники, администрация ТРЦ, конференц-зал, холл и внешние коридоры. Высота этажа 5,0 м.

На третьем этаже расположены арендные площади, вспомогательные помещения, конференц-зал, холл и внешние коридоры. Высота этажа 5,0 м.

«Размеры световых проемов, обеспечивающие естественное освещение помещений административно-бытовых помещений и иных помещений приняты согласно требованиям СП 52.133330.2020» [8].

Выход на кровлю осуществляется из лестничных клеток по противопожарным тюкам по закрепленным металлическим стремянкам.

Двери в техподполье и чердачные люки предусмотрены с пределом огнестойкости 0,6 ч, в подвале предусмотрены окна для дымоудаления. Двери помещений, выходящих на лестничные площадки, оборудовать закрывателями с уплотнением притворов. Все металлические конструкции окрасить эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-76 по грунту ГФ-021.

Вертикальные коммуникации представлены двумя лестничными маршами. Предусмотрены 3 лифта. Два лифта – пассажирские, грузоподъемность 630 кг. Один лифт – грузовой, грузоподъемность 1000 кг.

Центральная входная группа предусмотрена для доступа в здание ММГН: ширина тамбура составляет не менее 1,9 м; глубина – не менее 2,6 м (СП 59.13330.2020, глава 5).

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели здания

Наименование	Ед. изм.	Примечание
«Площадь застройки с учетом крылец и пандусов	4038,20 м ²	-
Строительный объем проектируемого здания в том числе:		
Надземная часть	88340,0 м ³	-
Подземная часть	68214,0 м ³ 20128,0 м ³	
Этажность здания	3 эт.	
Количество этажей	+ тех. подвал	-
Общая площадь проектируемого здания	13536,6 м ²	-
Площадь нежилых помещений 1-го этажа	889,6 м ²	
В том числе:		
Помещения БКФН» [9]	716,0 м ²	-

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – каркасная.

«Проектом предусмотрена смешанная каркасно-стенная система здания: монолитные железобетонные колонны размерами 400×400 мм, ядра жесткости в виде стен лифтовых шахт, лестничной клетки, толщиной 200 мм, а так же отдельных ядер жесткости, перекрытия выполнены в виде монолитной безбалочной плиты толщиной 200 мм. Все несущие конструкции выполнены из бетона класса В25» [20, 24].

«Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, монолитных колонн и ядер жесткости» [20].

1.4.1 Фундаменты

«Проектом предусмотрен фундамент в виде монолитной плиты, из бетона класса В25, толщина плиты 600 мм.

Под фундамент запроектирована бетонная подготовка толщиной 100мм из бетона класса В 7.5. Арматура фундамента класса А500С, диаметром 14 мм, зоны усиления диаметром от 16 мм до 32 мм» [9].

Стены подвала – монолитные железобетонные 250 мм; гидроизоляция; утеплитель – Технониколь XPS CARBON-35-300 – 100 мм.

1.4.2 Колонны

«Монолитные железобетонные колонны из бетона В 25 с размером в плане – 400×400 мм. Армирование – арматура класса А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий. Арматура устанавливается на всю высоту колонны» [20].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм» [20].

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены 2 типов:

- самонесущие с поэтажным опиранием в угловых частях здания, в местах расположения каркасной части. «Состав самонесущей стены: слой кирпичного блока 250 мм, минераловатного утеплителя 100 мм и навесные фасадные панели из керамогранита.
- несущие монолитные в местах расположения ядер жесткости у наружной грани. Состав несущей стены : несущий слой монолитного железобетона 200 мм, минераловатного утеплителя 100 мм и улучшенное окрашивание по штукатурке 30 мм» [20].

Перегородки и внутренние стены – кирпич 120 мм, 250 мм; пазогребневые плиты – 80 мм.

1.4.5 Окна, двери

«Для более высокой архитектурной выразительности здания, на фасадах предусмотрено остекление металлопластиковыми окнами. Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau».

Двери входные в торгово-развлекательный центр – витражные в обвязке из алюминиевого профиля, с доводчиком» [3, 4].

Наружные двери металлические ГОСТ 31173-2003. Дверные полотна щитовой конструкции. Полотна входных дверей покрыты твердыми древесноволокнистыми плитами со сплошной обшивкой деревом венге.

Двери эвакуационные – витражные в обвязке из алюминиевого профиля, оборудованы замком «антипаника» (приложение А, таблица А.1).

1.4.6 Перемычки

Перемычки в стенах из кирпича – железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм.

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2.

1.4.7 Полы

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3.

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

«Кровля здания запроектирована плоской, с верхним покрытием Филизолом в два слоя. Состав кровли см. графическую часть» [20].

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 200 мм.

Купол на кровле – из металлоконструкций и стекла.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка здания – навесной вентилируемый фасад – керамогранит на подсистеме, который обладает высокими эксплуатационными свойствами и является экологически чистым. Данная фасадная система имеет сертификат класса НГ.

Наружная облицовка балконов – фиброцементные плиты.

Цоколь – керамогранит.

Внутреннюю отделку стен помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры) – грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, шпатлевка с наклейкой «серпянки» на стыках (при необходимости), окраска вододispersионной краской. Стены технических помещений (электрощитовая, помещение для уборочной техники и т.д.) – грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, окраска масляной краской на высоту 1,5 м от уровня пола, выше окраска вододispersионной краской.

Потолки помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры) – грунтовка, шпатлевка, окраска вододispersионной краской.

Потолки технических помещений (электрощитовая, помещение для уборочной техники и т.д.) – окраска водоэмульсионной краской.

Полы помещений общего назначения первого этажа – теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола, разделительный слой, цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты, покрытие из керамической противоскользящей плитки на клеевом составе; типового этажа – цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты, покрытие из керамической противоскользящей плитки на клеевом составе. Покрытие полов технических помещений: керамическая плитка на клеевом составе (для помещения электрощитовой), окраска масляной краской (для помещений уборочной техники).

В соответствии с ФЗ № 123, табл. №28 для отделки помещений на путях эвакуации применяются следующие материалы:

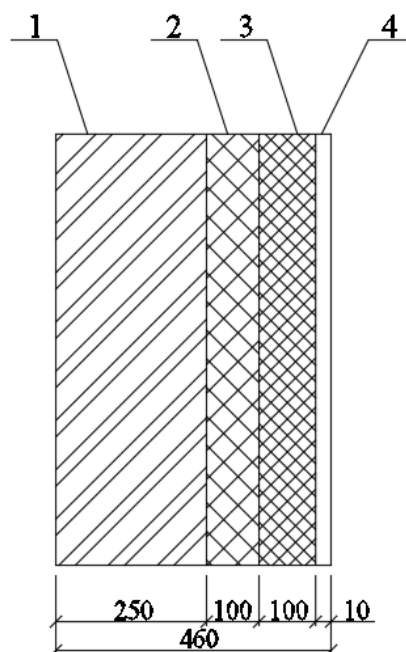
- для отделки стен и полотков холла, лестничных клеток, лифтовых холлов – декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ1;
- для отделки стен и полотков общие коридоров, холла – декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ2.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Химки.

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.



1 – кирпич полнотелый на цем. песч. р-ре М 150, 2 – утеплитель - ТехноЛАЙТ Оптима, $\gamma=38 \text{ кг/м}^3$, 3 – утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80 кг/м^3 , 4 – навесной вентилируемый фасад из керамогранита.

Рисунок 1 – Эскиз стены

Состав стены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов

«Наименование»	γ , кг/м^3	δ , м	λ , $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$,	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$
Кирпич полнотелый на цем. песч. р-ре М 150	-	0,25	0,76	0,33
Утеплитель – ТехноЛАЙТ Оптима, $\gamma=38 \text{ кг/м}^3$	38,0	0,1	0,06	1,67
Утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80 кг/м^3	80,0	x	0,05	-
Навесной вентилируемый фасад из керамогранита	-	0,01	0,31	0,033» [9]

Проверим выполняется ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

«где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [15].

Определим значение градусо-суток отопительного периода (2):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (22 - (-2,2)) \cdot 204 = 4937 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций» [15] (3):

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где a, b – коэффициенты, принимаемые по [15]

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4937 + 1,4 = 3,13 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из (4)» [17]:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

«Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,13 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,25}{0,76} - \frac{0,1}{0,06} - \frac{0,01}{0,31} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,057 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100 \text{ мм}$ » [17].

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,1}{0,06} + \frac{0,01}{0,31} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{1}{23} = 3,76 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

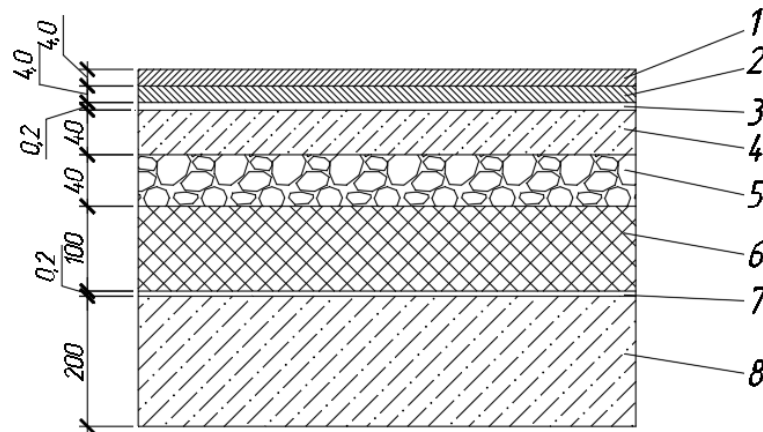
Проверим условие:

$$R_0 = 3,76 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,13 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



1 – гидроизоляция "Унифлекс" марки ЭКП - 1 слой; 2 – гидроизоляция "Унифлекс" марки ЭКП - 1 слой; 3 – огрунтовка праймером "Технониколь"; 4 – цементно-песчаная стяжка; 5 – гравий керамзитовый по уклону; 6 – теплоизоляция - плиты экструдированного полистирола "Пеноплекс кровля"; 7 – пароизоляция - пленка "Технониколь"; 8 – монолитная плита перекрытия

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Состав покрытия отображен в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов покрытия

Наименование	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°С/Вт
Гидроизоляция "Унифлекс" марки ЭКП	0,004	0,17	0,024
Гидроизоляция "Унифлекс" марки ЭКП	0,004	0,17	0,024
Огрунтовка праймером "Технониколь"	0,002	0,17	0,012
Цементно-песчаная стяжка	0,04	0,76	0,053
Гравий керамзитовый по уклону	0,04	0,26	0,154
Теплоизоляция - плиты экструдированного полистирола "Пеноплекс кровля"	x	0,04	-
Пароизоляция - пленка "Технониколь"	0,002	0,17	0,012
Монолитная плита перекрытия	0,2	1,92	0,104

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4937 + 2,2 = 4,42 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (4)$$

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим» [17]:

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \left(4,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,04}{0,26} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,20}{1,92} \right) \cdot 0,04 \\ &= 0,092 \text{ м} \end{aligned}$$

Принимаем общую толщину утеплителя $\delta_3 = 100$ мм.

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,04}{0,26} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{0,1}{0,04}$$

$$= 4,49 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,49 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4,42 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Согласно полученных расчетов принимаем толщину утеплителя 100 мм утеплитель – плиты экструдированного полистирола "Пеноплекс кровля".

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Источником теплоснабжения объекта является магистральная тепловая сеть, подключенная к существующей котельной.

1.7.2 Отопление

В системе отопления к установке приняты современные нагревательные приборы с автоматическими терморегуляторами, обеспечивающие нормативные параметры внутреннего воздуха в помещении.

В тепловом пункте предусмотрена погодная коррекция температуры теплоносителя, подаваемого в системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха, автоматическое регулирование параметров в системах отопления и горячего водоснабжения.

1.7.3 Вентиляция

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная. Приток механический, вытяжка с механическим и естественным побуждением. Приточно-вытяжная установка с роторным рекуператором.

1.7.4 Водоснабжение

Водоснабжение предусмотрено от городского водопровода. Требуемый напор на вводе водопровода обеспечивается наружными сетями, насосная станция не предусматривается. Все трубопроводы выполнить с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств.

Трубопроводы систем водоснабжения (кроме подводок к водоразборным приборам) выполнить в тепловой изоляции, в облицовке. В качестве изоляции принят трубчатый материал из вспененного полиэтилена «К-флекс», толщиной 13 мм.

1.7.5 Электроснабжение

Приняты силовые распределительные щиты навесного исполнения типа ЩРН, с автоматическими выключателями.

Все линии электроцепей защищены автоматами. Силовыми электроприемниками служат светильники электроосвещения, компьютерно-бытовая техника, электрооборудование.

Выводы по разделу

В разделе были описаны решения планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта, представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета

Объект – торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом.

Конструктивная схема здания принята каркасная. Ядра жесткости образованы монолитными колоннами, стенами лестничных клеток толщиной 160 мм.

Покрытия и перекрытия выполнены высотой сечения 200 мм с усилением в местах необходимости.

В данном разделе выполнен расчет монолитной фундаментной плиты для торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом в программном комплексе «Лира».

2.2 Сбор нагрузок

Расчет нормативной нагрузки ведем по формуле 5:

$$q = \rho \cdot \delta \cdot \gamma_1 \quad (5)$$

где q – нормативная нагрузка на единицу площади;

δ – толщина элемента;

ρ – плотность элемента.

Результаты расчета и перечень нагрузок на монолитную фундаментную плиту перечислены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, кН/м ²	Примечание
Перекрытие				
«Нагрузка от веса полов: - керамогранит ($\delta = 10$ мм, $\rho=16$ кН/м ³)	$16 \times 0,01 = 0,16$	1,2	$0,16 \times 1,2 = 0,192$	-
- выравнивающая стяжка из цем.-песчанного раствора М150 ($\rho=18$ кН/м ³ , $\delta=20$ мм)	$18 \times 0,02 = 0,36$	1,3	$0,36 \times 1,3 = 0,468$	
- керамзитобетонная стяжка ($\rho=16$ кН/м ³ , $\delta=30$ мм)	$16 \times 0,03 = 0,48$	1,3	$0,48 \times 1,3 = 0,624$	
Нагрузка от веса перегородок	0,50	1,3	$0,5 \times 1,3 = 0,65$	-
Итого постоянная нагрузка:	$0,16 + 0,36 + 0,48 + 0,5 = 1,50$	-	$0,192 + 0,468 + 0,624 + 0,65 = 1,934$	-
Кратковременная нагрузка (для общественных помещений) по табл. 8.3» [13]	2,0	1,3	2,6	-
Длительная коэф. (0,35)	$0,35 \times 2,0 = 0,70$	1,2	$0,70 \times 1,2 = 0,84$	-

Итого постоянная нагрузка составила 1,934 кН/м².

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

«В качестве расчетной модели использована пространственная оболочечно-стержневая модель, в которой монолитная фундаментная плита и стены представлены элементами плоской оболочки» [13].

Расчетная схема представлена на рисунке 3.

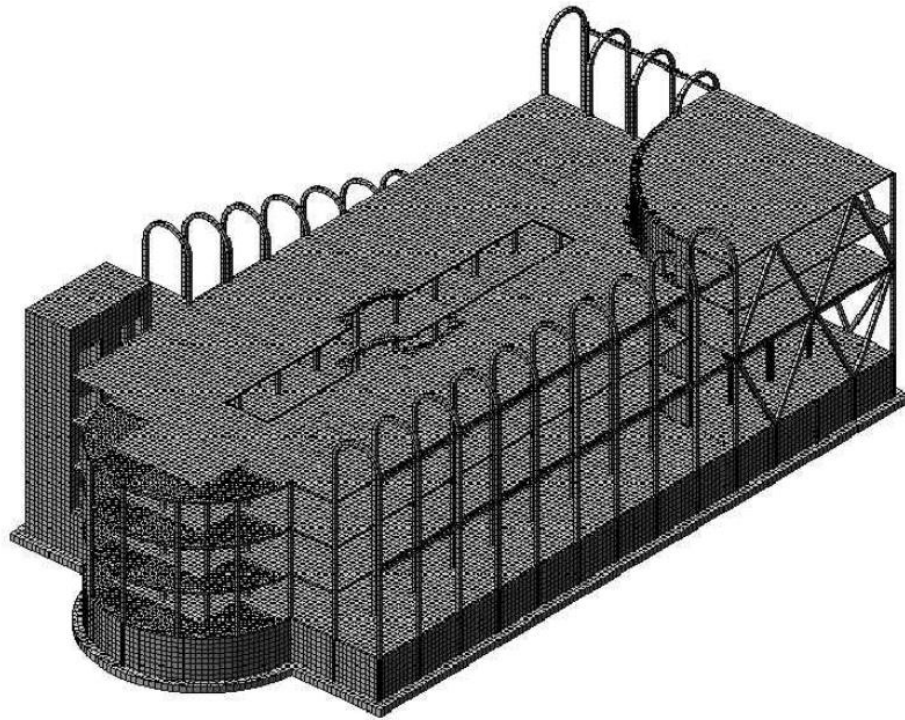


Рисунок 3 – Расчетная схема

Применяемые материалы представлены на рисунке 4.

Материалы для расчета Ж/Б конструкций

ТИП СТЕРЖЕНЬ

#	Название	Вид расч...	Слн...	Ню (...)	Верх (...)	Бок (...)	П гр...	Про...	Непр...	Шаг...	Знач...	Дли...	Рас...	Ly	Lz
1 (1)	Плита	Плита	-	3.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш			

ПЛАСТИНА

#	Название	Вид расчета	Вид. П...	Ню X (...)	Верх X ...	Ню Y (...)	Верх Y ...	I кв.м....	II пред...	Продо...	Непро...	Шаг/Д...
1 (1)	Плита	Плита	-	3.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш

БЕТОН

#	Название	Класс б...	Rb, т...	Rbt, ...	Eb, т/с...	Вид бетона	Мар...	Тверде...	Эксплу...	Кэфф...	SEY ...	SEZ ...
1 (1)	B25	B25	1890.0	163.0	30600...	тяжелый	2000	естест...	обечн...	1.00	0.00	0.00

АРМАТУРА

#	Название	Rx П...	Ry, т...	Ryw...	Ry П...	Ry, т...	Ryw...	Rt П...	Ry, т...	Ryw...	S1, К...	S2, К...	Кэфф...	D ...	N, ...
1 (1)	A-III ...	A-III ...	375...	300...	A-III ...	375...	300...	A-III ...	285...	230...	1.00	1.00	1.00	32	1

Название: Плита
 Вид расчета: Плита (плита)
 Система: Статичесон неопределенн

Расчет

Подбирать арматуру по теории Буда
 Минимальный % армирования: 0.05
 Максимальный % армирования: 10
 Точность продвирт. расчета, %: 20
 Точность основного расчета, %: 1

Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.

Расстояние к с.т. арматуры

A1X 3 он A1Y 3 он
 A2X 3 он A2Y 3 он

Расчет по предельным состояниям II группы
 Трещина продольного раскрытия, мм: 0.3
 Трещина поперечного раскрытия, мм: 0.4

Шаг арматурных стержней, мм: 100
 Диаметр арматурных стержней

Учитывать расчетную высоту стены
 Высота стены: 0 м
 Коэффициент
 Расчетная высота

Армирование: Неопределенное

Рисунок 4 – Применяемые материалы

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Выполнив программный расчет, представим эпюры M_x , M_y , O_x , O_y .
Усилия, показанные в отчете, получены от РСН.

Мозаики усилий представлены на рисунках 5 – 8.

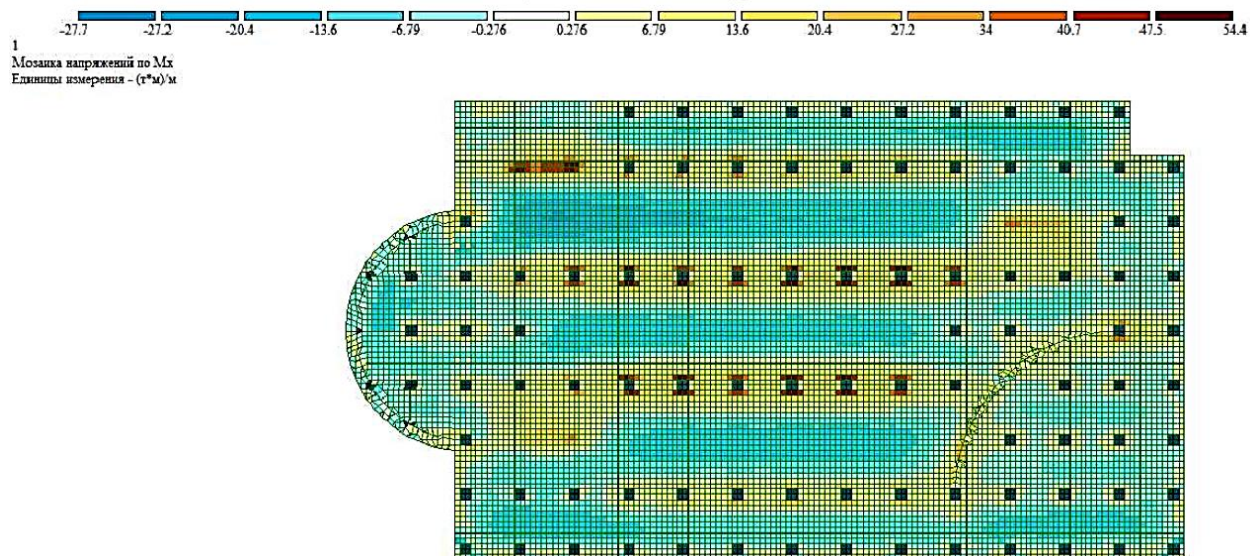


Рисунок 5 – Усилия M_x

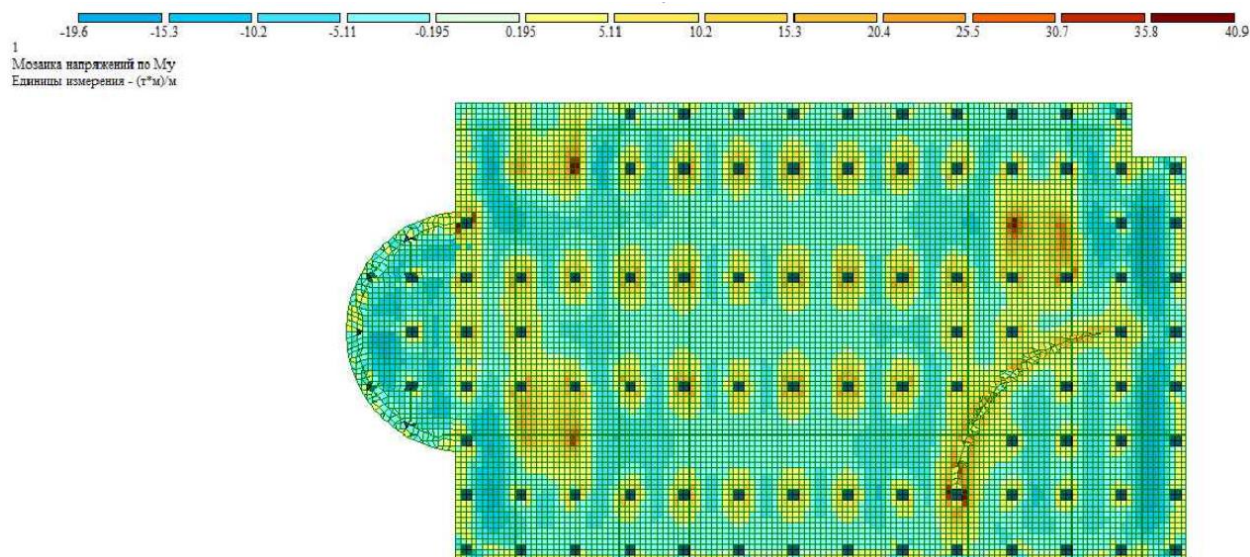


Рисунок 6 – Усилия M_y

1
Мозаика напряжений по Qx
Единицы измерения - т.м

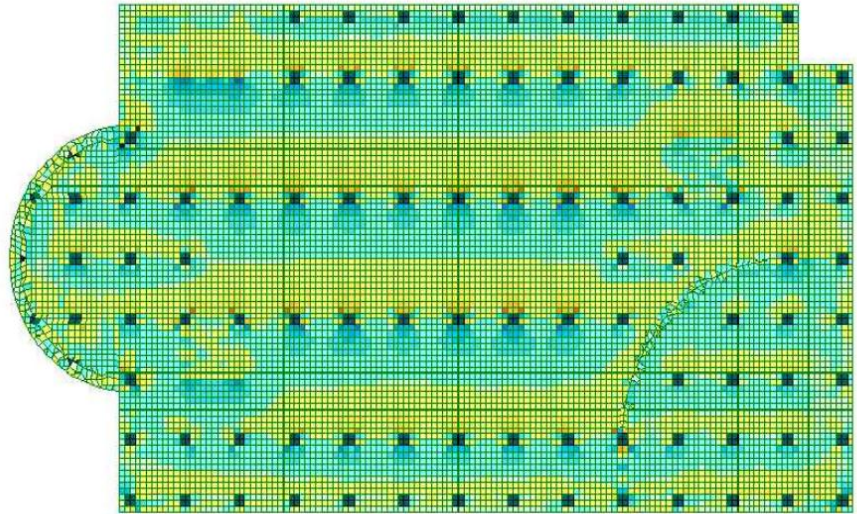


Рисунок 7 – Усилия Qx

1
Мозаика напряжений по Qy
Единицы измерения - т.м

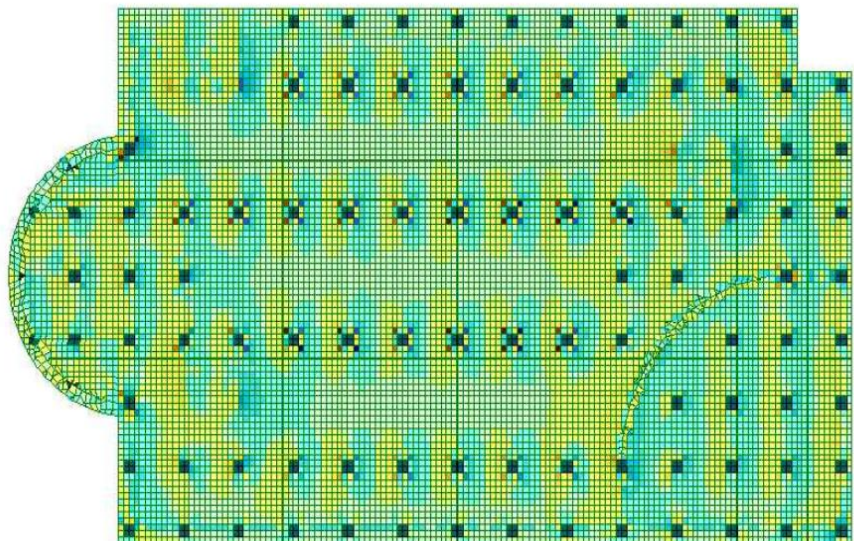


Рисунок 8 – Усилия Qy

2.5 Результаты расчета

Подбор арматуры в несущих конструкциях выполнен с учетом наиболее опасных расчетных сочетаний усилий согласно указаниям СП 63.13330.2016.

Подбор арматуры выполнен по РСУ и представлен на рисунках 9 – 12.

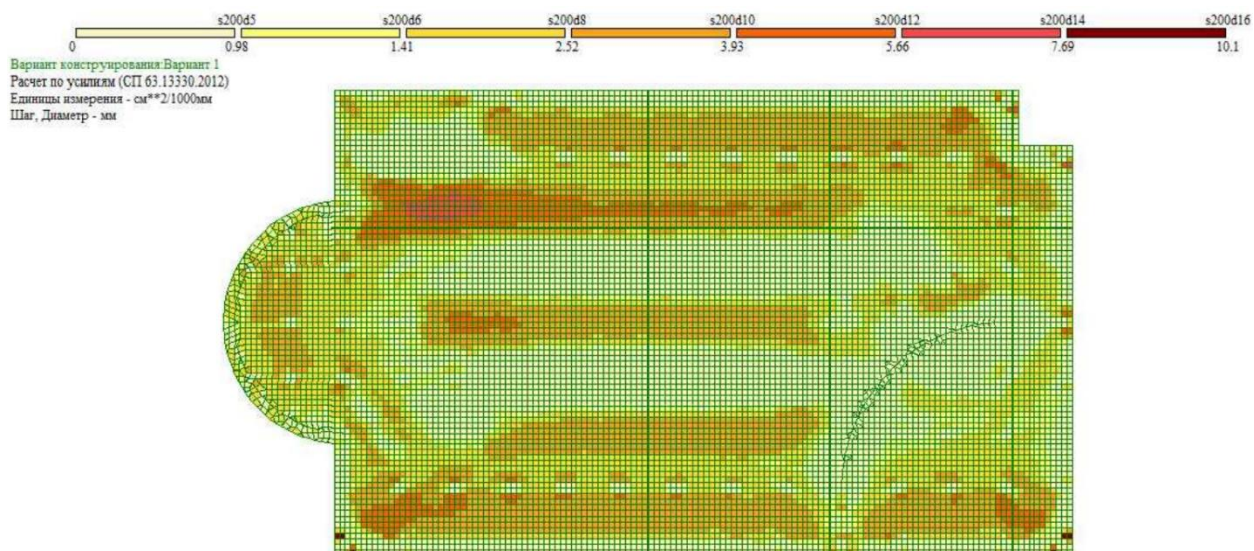


Рисунок 9 – Верхнее армирование ОХ

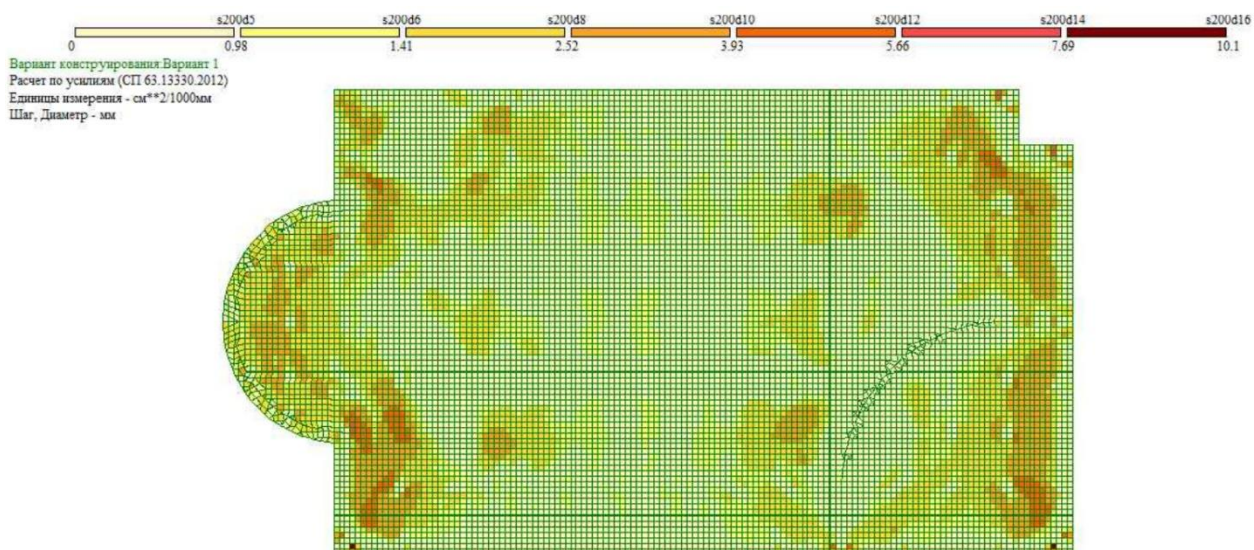


Рисунок 10 – Верхнее армирование ОУ

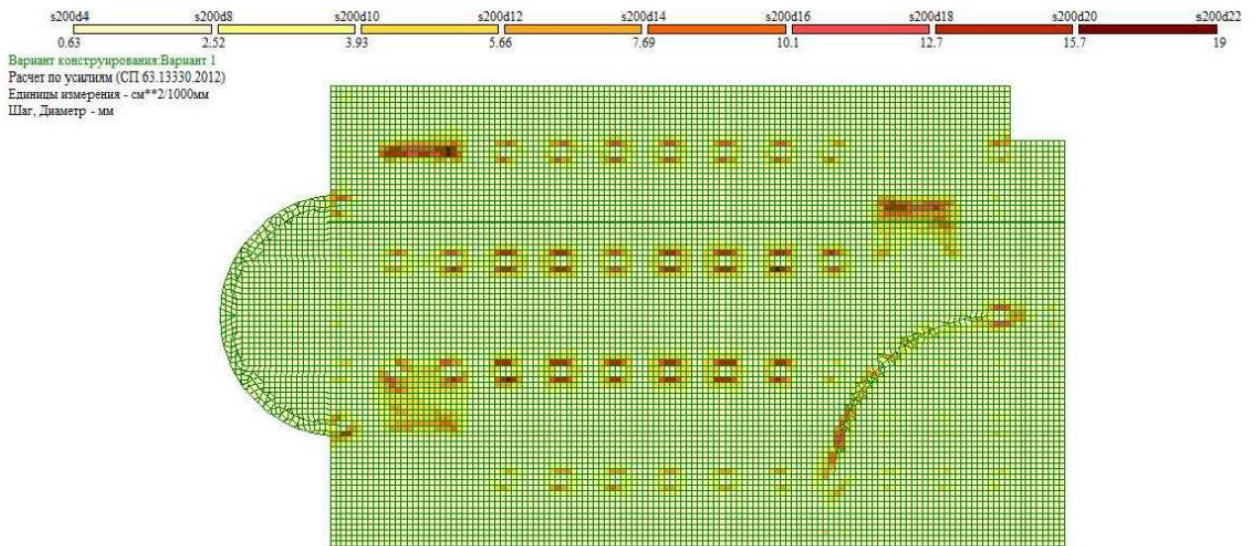


Рисунок 11 – Нижнее армирование ОХ

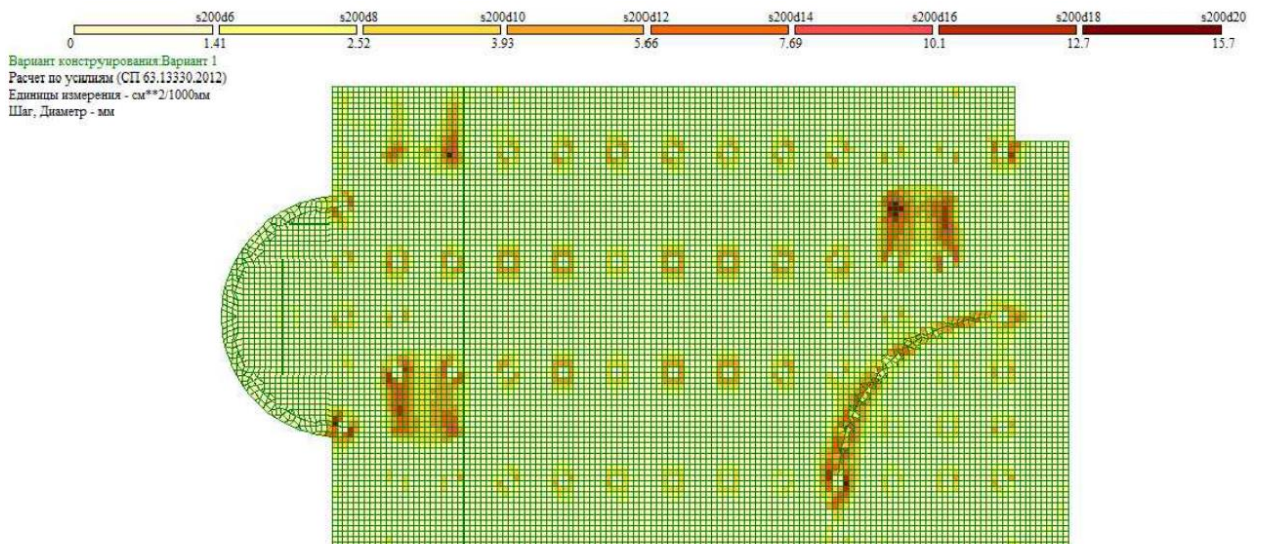


Рисунок 12 – Нижнее армирование ОУ

Вывод по разделу

«Принимаем: нижнее и верхнее продольное армирование – А400 18 мм с шагом 200 мм, поперечное армирование – А400 16 мм, верхнее армирование – А400 10 мм с шагом 200 мм, дополнительное армирование в точках сопряжения с колонной – А400 10 мм» [20].

Толщина защитного слоя для продольной арматуры 35 мм.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологической картой предусматривается устройство монолитной фундаментной плиты с применением крупнощитовой опалубки для здания торгово-развлекательного комплекса в г. Химки.

Погрузо-разгрузочные работы, арматурные и опалубочные работы выполняются краном.

Объем основного вида работ (бетонные) составляет 3450 м³.

Работы производим при температуре выше плюс 5 °С.

3.2 Организация и технология выполнения работ

До начала основных строительного-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки (возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели);
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах;
- произвести земляные работы.

В подготовительный период также включены очистка территории, геодезическая разбивка сооружений. При очистке территории удаляют деревья, убирают крупные камни, сносят старые сооружения в зоне работ,

переносят коммуникационные связи. Разбивка земляных сооружений заключается в закреплении на местности их положения в плане и вертикальной привязке. При горизонтальной разбивке определяют и закрепляют на местности положение осей строящегося объекта и намечают контур земляных сооружений.

«Номенклатура и последовательность работ рассматриваемых в технологической карте:

- монтаж опалубки фундаментной плиты;
- монтаж сеток и каркасов арматурных;
- вязка арматуры;
- прием смеси бетонной;
- подача к месту укладки смеси бетонной;
- бетонирование монолитной фундаментной плиты;
- уход за бетоном (укрытие опилками мокрыми);
- поливка бетона;
- демонтаж опалубки» [10].

Изготавливается и монтируется опалубка под монолитную фундаментную плиту.

Для разгрузки и размещения арматурных сеток, каркасов, конструкций опалубки, а также для монтажа сеток и панелей опалубки используем кран КС-45717К-1.

Устанавливаются и увязываются каркасы балок на углах и стыках с внутренними несущими стенами. Контролируются зазоры для защитного слоя между опалубкой и стержнями каркаса, в т. ч. и снизу.

Арматурные сетки привозят на строительный объект и разгружают на площадке для складирования материалов.

Арматурные сетки фундамента устанавливать на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту.

Подача арматуры, арматурных сеток выполняется с помощью автокрана.

Монтаж арматурных сеток выполнять вручную.

Приемка смонтированной арматуры проводится до устройства опалубки и оформляется актом скрытых работ.

Арматурные работы выполнять в следующем порядке:

- установить нижние сетки на фиксаторы, которые обеспечат защитный слой бетона по проекту;
- уложить арматурные каркасы;
- установить верхние сетки на каркасы;
- уложить арматурные стержни.

Бетонирование монолитной плиты проводим сменными захватками.

Число сменных захваток зависит от производительности агрегатов.

Бетонный раствор нужно заливать сразу весь или частями. Но при заливке частями перерывы не должны быть более 2 – 3 часов. Вибрирование бетона обязательно, с помощью вибротрамбовки марки STEM Techno STR-82.

Ведомость объемов работ в таблице 5.

Таблица 5 – Ведомость объемов работ

«Наименование процесса	Ед. изм.	Кол-во, шт.	Примеч.
		На 1 захватку	
Монтаж опалубки	м ²	596,7	-
Монтаж сеток и каркасов арматурных	шт.	16	-
Вязка арматуры	т	17,46	-
Прием смеси бетонной	м ³	119,34	-
Подача к месту укладки смеси бетонной	м ³	119,34	-
Бетонирование монолитной фундаментной плиты	м ³	119,34	-
Уход за бетоном (укрытие опилками мокрыми)	м ²	119,34	-
Поливка бетона	100 м ²	5,96	-
Демонтаж опалубки	м ²	596» [10]	-

3.3 Требования к качеству работ

Производственный контроль качества строительных работ должен включать операционный контроль отдельных процессов и приёмочный контроль строительных работ.

Бетонные работы.

На строительной площадке организуется пост контроля качества бетонной смеси, где проверяются подвижность бетонной смеси, расслаиваемость, плотность, температура, проводятся отбор образцов бетона для оценки прочности, морозостойкости и водонепроницаемости.

Контроль качества бетонных работ включает входной контроль бетонной смеси, контроль твердения бетона в конструкции, контроль прочности бетона на сжатие, контроль водонепроницаемости бетона, контроль морозостойкости бетона.

Арматурные работы.

Контроль качества арматуры включает проверку наличия сертификатов качества и бирок и их соответствия на поступающие партии арматуры, визуальный контроль, выборочные испытания стержневой арматуры.

Контроль качества арматурных работ включает контроль качества изготовления вязаных арматурных сеток и каркасов.

Опалубочные работы.

Основные требования к опалубке:

- прочность и устойчивость;
- поверхностная плотность в соединениях элементов; – сборность и демонтаж опалубки;
- точность размеров;
- плоскостность внутренних поверхностей;
- прямолинейность.

Средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 6.

Таблица 6 – Средства контроля операций и процессов

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, допуски - мм. Допускаемые отклонения регламентированы по СП 70.13330.2012	Способ контроля, средства контроля
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм, не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	геодезист тахеометр» [12]

Контроль качества строительных работ должен осуществляться исполнителями, специальными службами подрядчика и заказчика, технадзором, а также, в порядке авторского надзора, представителями проектных организаций в соответствии с действующими нормами и правилами.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материально-технических ресурсах представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость материально-технических ресурсов

«Код ресурса	Наименование материала	Ед. изм.	Кол-во
401-0009	Бетон	м ³	3400,0
204-0027	Арматура	т	478,0
102-0323	Фанера	м ²	268,0
101-0816	Проволока вязальная	т	0,56
101-1805	Гвозди строительные	т	0,36
405-0002	Известь строительная	т	0,50
411-0001	Вода	м ³	2,50
101-0631	Опилки	м ³	6,0
101-1513	Электроды, Э42	т	0,78» [10]

Ведомость потребности оснастке в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

Набор инструмента для комплексной бригады	
1	2
Ломик монтажный	4
Кельма монтажника (ГОСТ 9533-60)	2
Молоток 2 кг. (ГОСТ 1406-43)	2

Продолжение таблицы 8

1	2
«Подштопка металлическая	4
Воронка	2
Предохранительные пояса	12
Рулетка стальная 10м.	4
Рулетка стальная 20 м.	2
Щетка металлическая	4
Флажки для сигнализации	2
Рамка для расстилания раствора	8
Лопата штыковая	4
Зубила слесарные	2
Кувалды 3-4 кг.	2
Контрольно-измерительный инструмент	
Рулетка с лентой	4
Спиральный уровень	4
Отвес рейка	4
Разметочный шнур для разметки прямых линий	10
Дюралеалюминевую рулетку-отвес для проверки вертикальности устанавливаемых панелей перегородок	4
Набор инструмента для сварщиков	
Молоток для очистки сварных швов	3
Молоток слесарный	3
Клеймо сварщика	3
Шаблон для измерения швов	3» [10]

Принятая оснастка, оборудование и инструменты обеспечат безопасное выполнение строительных процессов.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Безопасность труда.

Всем лицам, находящимся на стройплощадке, носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация». «Подъем рабочих и ИТР к рабочим местам осуществить только по инвентарным лестницам, имеющим ограждение.

Высота ограждения должна быть не менее 1,1м, бортового элемента 0,15м, расстояние между горизонтальными элементами ограждения не более 0,5м.

Приставные лестницы оборудовать нескользящими опорами, и ставить в рабочие положение под углом 70-75°. к горизонтальной плоскости. Конструкция приставных лестниц должна соответствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ 26887-86.

Пожарная безопасность.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Для складирования материалов и конструкций предусмотрены 2 спланированных площадки складирования.

Между площадками складирования организованы проходы шириной 2,0 и 1,0 м. Площадки складирования располагаются на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и размещаются в зоне действия монтажного крана.

Хранение горючесмазочных материалов на стройплощадке не предусмотрено» [1].

На въезде на стройплощадку устанавливается шлагбаум, предусматривают допуск к эксплуатируемым зданиям.

Строительная площадка освещается светильниками на временных опорах.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат по одной захватке устройства фундаментной плиты представлена в таблице 9.

Таблица 9– Калькуляция трудовых затрат по одной захватке

Наименование работ и процессов	Объем работ		Норма времен и ч/ч	Т (Тм) чел. дн	Т (Тм) чел. дн	Состав звена по ЕНиР	Продолжительность работ, дн
	ед. изм.	кол-во					
2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж опалубки	м ²	596.7	0,37	220	27,5	Плотники 4разр-2 2разр-2	2
Монтаж сеток и каркасов арматурных	шт.	16	0,42	6,7	0,8	Арматурщики 4 разр – 1 2 разр – 3 Бетонщик	2
«Вязка арматуры	т	17,46	13	206,4	25,8		
Прием смеси бетонной	м ³	119.34	0,11	13	1,6	и 4разр-2 2разр-3 Такелажники 2разр-1	1
Подача к месту укладки смеси бетонной	100м ³	1,19	18	21,4	2,6		
Бетонирование фундаментной плиты	м ³	119.34	0,85	101	12,6		
Уход за бетоном (укрытие опилками мокрыми)	м ³	119,34	0,27	32,2	4,0		3
Поливка бетона	100 м ²	5.96	0,14	0,8	0,1		
Демонтаж опалубки» [10]	м ²	596	0,15	89	11	Плотник 4разр-2 2разр-2	1

Технико–экономические показатели представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Технико–экономические показатели (на весь объем)

«Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая продолжительность работ	дн.	31,0
Нормативные затраты труда	чел.-дн.	1580,0
Нормативные затраты машинного времени	маш.-см.	172,0
Проектные затраты труда	чел.-дн.	1463,30
Проектные затраты машинного времени	маш.-см.	164,30
Проектная трудоемкость на единицу объема	чел.-дн./м ³	0,39
Проектная выработка на одного рабочего в смену	чел.-дн.	11,26
Уровень производительности труда	%	107,9» [10]

Таким образом, общая продолжительность работ составила 31 день.

Выводы по разделу

В данном разделе выполнена разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности при устройстве монолитной фундаментной плиты.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Химки.

Запроектированное здание представляет собой 3-этажный торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом с подвалом.

Размеры здания: 90,0 × 48,0 м.

Предельная высота здания 24,5 м.

Конструктивная система здания – каркасная.

Фундаменты.

«Проектом предусмотрен фундамент в виде монолитной плиты, из бетона класса В25, толщина плиты 800 мм.

Под фундамент запроектирована бетонная подготовка толщиной 100мм из бетона класса В 7.5.» [9].

Стены подвала – монолитные ж/б 250 мм; гидроизоляция; утеплитель - Технониколь XPS CARBON-35-300 – 100 мм.

Колонны.

Монолитные железобетонные колонны из бетона В 25 с размером в плане – 400×400 мм.

Стены здания.

«Наружные стены 2 типов:

- самонесущие с поэтажным опиранием в угловых частях здания, в местах расположения каркасной части;
- несущие монолитные в местах расположения ядер жесткости у наружной грани.

Перегородки и внутренние стены – кирпич 120 мм, 250 мм; пазогребневые плиты – 80 мм» [8].

Окна, двери.

Наружные двери металлические ГОСТ 31173-2003. Дверные полотна щитовой конструкции. Полотна входных дверей покрыты твердыми древесноволокнистыми плитами со сплошной обшивкой деревом венге .

Кровля здания запроектирована плоской, с верхним покрытием Физизолом в два слоя. Состав кровли см. графическую часть.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 200 мм.

4.2 Определение объемов работ

Объем работ (смотри таблицу Д.1 приложения Д).

4.3 Определение потребности в изделиях и материалах

«Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Д.2 приложения Д» [7].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор машин производится на основании расчетов из каталогов фирм-производителей.

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Поз.	«Технологическая операция, конструктивный элемент	Устройство, марка, и пр	Схема применения технических средств (ТС) с указанием габаритных размеров	Грузоподъемность ТС / масса устройства, т/кг	Кол-во ТС на объекте, шт
1	2	3	4	5	6
1	Выгрузка и раскладка различных конструкций	Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция, 21059М-28		5 / 0,22	1
2	Строповка арматуры стержневой, сеток	1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82		5 / 3,2 / 0,22	1
3	Строповка щитов опалубки	1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82		5 / 3,2 / 0,22	1» [8]

«Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам: грузоподъемность - Q ; вылет стрелы - L ; высота подъема крюка – H_k .» [12].

Характеристики захватных приспособлений в таблице 12.

Таблица 12 – Характеристики захватных приспособлений

«Наименование приспособлений	Назначение	Вес приспособления, т	Расчётная высота, м	Грузоподъёмность, т
Строп четырехветвевой 4СК-6,3	Для подачи пакета с арматурой	0,22	9,3	6,3
Строп двухветвевой 2ск-3,2	Для монтажа щитов опалубки	0,02	2,2	3,2» [12]

Фактическая грузоподъемность крана Q_{ϕ} :

$$Q_{\phi} = P_{гр} + P_{зах.пр} + P_{нав.пр} + P_{ус.пр} \geq Q_{доп} \quad (6)$$

«где $P_{гр}$ – масса поднимаемого груза;

$P_{зах.пр}$ – масса грузозахватного приспособления;

$P_{нав.пр}$ – масса навесных монтажных приспособлений при монтаже конструкций;

$P_{ус.пр}$ - масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа» [12].

Тогда:

$$Q_{\phi} = 5,2 + 0,22 + 0,1 + 0,08 = 5,6 \text{ т.}$$

Выбор крана произведем, исходя из реальных потребностей на строительном объекте.

Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана представлена на рисунке 13.

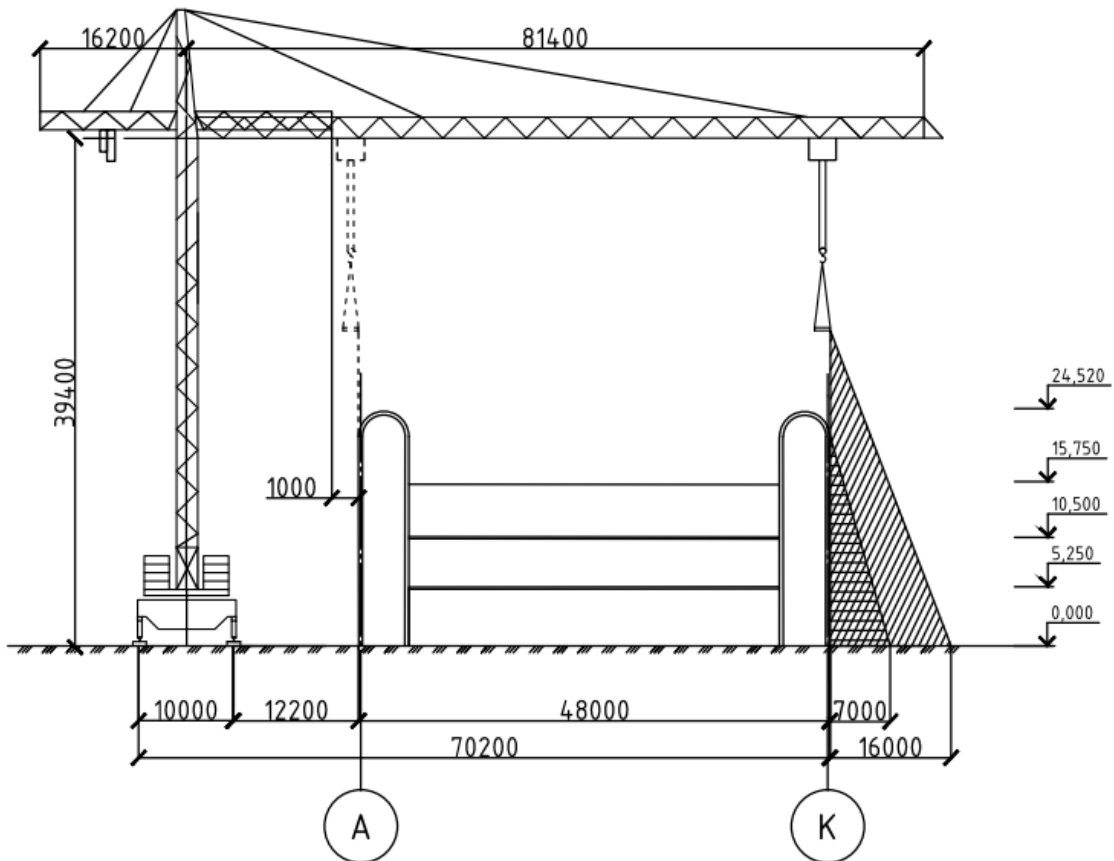


Рисунок 13 – Схема для определения параметров крана

Требуемая высота подъема груза $H_{гр}$ из 7:

$$H_{гр} = (h_{зд} \pm h_{ст.кр}) + h_{без} + h_{гр} + h_{зах.пр}, (м) \quad (7)$$

где « $h_{ст.кр}$ – расстояние между отметкой стоянки крана и нулевой отметкой здания;

$h_{зд}$ – высота задания от нулевой отметки до верхнего монтажного горизонта;

$h_{без}$ – запас высоты, равного 2,3м, из условий безопасного производства работ на верхнем монтажном горизонте ($h_{без} = 2,3м$);

$h_{гр}$ – максимальная высота перемещаемого груза с учетом закрепленных на нем приспособлений;

$h_{зах.пр}$ – высота грузозахватного приспособления» [15].

Высота подъема груза:

$$H_{гр} = (24,52+0,8) + 1,3 + 0,5 + 4,3 = 31,4 \text{ м}$$

Параметры крана в таблице 13.

Таблица 13 – Параметры крана

«Наименование крана»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
		Liebherr 630 EC – H 50 Litronic	2,54	40	4		4	42

Принимаем кран Liebherr 630 EC – H 50 Litronic для производства работ.

График грузоподъемности крана представлен на рисунке 14.

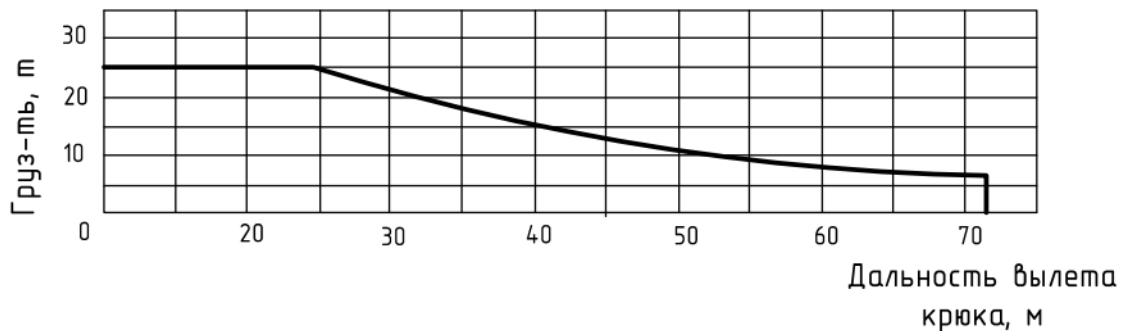


Рисунок 14 – График грузоподъемности крана Liebherr 630 EC – H 50 Litronic

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норму времени определяем по ГЭСН. Состав звена по ЕНиР. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [10].

«Рассчитаем трудоемкость по 8:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (8)$$

где V - объем работ,

$H_{вр}$ - норма времени (чел-час, маш-час),

8 - продолжительность смены, час» [10].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Д.3 приложения Д.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 9:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (9)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни);

n - количество рабочих в звене;

k - сменность» [7].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих по 10:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (10)$$

где R_{cp} - среднее число рабочих на объекте;

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{67 \text{ чел.}}{110 \text{ чел}} = 0,68$$

«Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле 11.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (11)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

κ – сменность» [6].

$$R_{cp} = \frac{36085,9 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{542 \text{ дн.}} = 67 \text{ чел.}$$

«Равномерность потока во времени по формуле 12:

$$\beta = \frac{\Pi_{уст}}{\Pi} \quad (12)$$

где $\Pi_{уст}$ – период установившегося потока» [7].

$$\beta = \frac{543 \text{ дн}}{1178 \text{ дн}} = 0,46$$

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 110 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{раб} = 0,85 \cdot 110 = 94 \text{ чел.}$, $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 110 = 12 \text{ чел.}$, $N_{служ} = 0,032 \cdot 110 = 4 \text{ чел.}$, $N_{МОП} = 0,013 \cdot 110 = 2 \text{ чел.}$

Общее количество рабочих в сутки $N_{общ}$ по 13:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \gg [7] \quad (13)$$

$$N_{\text{общ}} = 94 + 12 + 4 + 2 = 112 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих по 14:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \gg [7] \quad (14)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 112 = 118 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Ведомость временных зданий

Наименование, зданий	Расчетная обслуживаемая численность, чел.	Норма на 1 чел., м ²	Расчетная площадь, м ²	Шифр типового проекта здания	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Принятая по проекту площадь, м ²	Тип здания
Контора начальника участка	12	0,6	7,2	ВК	3x2,4	1	8,0	Передвиж.
Диспетчерская	12	0,6	7,2	ВПП	3x2,4	1	8,0	Передвиж.
Проходная	112	0,1	11,2	ВПП	3x3	2	18,0	Сборно-разбор.
Гардеробная	94	1,04	97,2	УТС 420-04-9	6x2,4	7	97,2	Передвиж.
Здание для отдыха и обогрева рабочих	112	0,6	70,4	УТС 420-01-13	6x2,4	5	70,4	Передвиж.
Душевая	94	0,24	21,6	УТС 420-04-9	9x2,7	1	21,6	Передвиж.
Сушилка	94	0,1	8,6	УТС 420-04-9	4x2,4	1	8,6	Передвиж.
Столовая	112	0,5	55,6	УТС 420-04-9	9x2,7	3	61,6	Передвиж.
Медпункт	112	0,2	22,6	УТС 420-04-9	9x2,7	1	24,3	Передвиж.
Туалет женский	80		-	Индивид.	1,5x1,5	3	-	Передвиж.
Туалет мужской	32		-	Индивид.	1,5x1,5	2	-	Передвиж.

Расчетные площади зданий удовлетворяют принятому числу рабочих.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов по 15:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (15)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - общее количество ресурсов;

T - расчетный период;

n - запас по норме;

k_2 - коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [10]

Полезная площадь по 16:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (16)$$

где q - норма складирования.

Ведомость потребности в складах представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	Наименование помещения	Расчетная площадь	Принятые размеры	Тип склада
1	Зона складирования арматуры	349	25x14 м	Навес
2	Зона складирования опалубки	620	31x20 м	Открытый
3	Зона складирования стеновых блоков (керамзита)	512 (217)	32x16 (20x11) м	Открытый
4	Зона складирования рулонных материалов	192	16x12 м	Навес
5	Зона складирования стеклянных блоков	262	22x12 м	Закрытый
6	Зона складирования минераловатных утеплителей	392	28x14 м	Закрытый
7	Резервный склад	840	28x30 м	Закрытый

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды $Q_{пр}$, л/с [5] по 17:

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (17)$$

«где $k_{ну}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м³;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [15]

Максимальный расход воды:

$$\Pi_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3,$$
$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из 18:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (18)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час.}$ » [15]

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 112 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 112}{60 \cdot 45} = 0,58 \text{ л/с};$$
$$Q_{нож} = 10 \text{ л/с}.$$

Расход воды $Q_{общ}$, л/с по 19.

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (19)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,58 + 10 = 10,76 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб D , мм по 20:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{пр}}{3,14 \cdot v}}, \quad (20)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,76}{3,14 \cdot 2}} = 76,5 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 100 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности из 21:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (21)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [15].

«На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 16» [15].

Таблица 16 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран	шт.	120	1	120,0
Сварочный агрегат	шт.	46	1	46,0
Штукатурная станция	шт.	4,1	1	4,1
Вибратор глубинный	шт.	3,8	2	7,6
Окрасочный агрегат	шт.	1,8	1	1,8
Растворонасос	шт.	1,9	2	3,8
				184,3

$$\Sigma \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

«Расчет мощности на внутреннее освещение:

$$\Sigma \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ов}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт}$$

Потребная мощность наружного освещения

$$\Sigma \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos\phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

Итого:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт по 22» [10]:

$$P = P_p \cdot \cos\phi, \quad (22)$$

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВт·А, размеры габаритные 2,1 х 2 м» [10].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

На СГП показывается обязательно:

- расположение самого объекта строительства;
- расположение временных зданий и сооружение: складские помещения, рабочий городок;
- расположение временных и постоянных инженерных сетей.

До начала основных строительного-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки. В качестве ограждения возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели;
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах.

Строительный генеральный план объекта имеет сложную форму. По периметру огорожено забором высотой 2м. Вдоль которого для освещения строительной площадки на столбах располагаются 8 прожекторов, подключением их к распределительному щиту, который в свою очередь подключен к трансформатору ТМ 6 кВт.

Для комфортной деятельности рабочих на объекте, разработаны и запроектированы следующие передвижные бытовые помещения:

- контора прораба;
- гардероб;
- помещение для обогрева;
- помещение для приема пищи;
- туалет;
- уборные.

Сообщение между ними осуществляется при помощи тротуаров, шириной 1 м. от забора модули стоят на расстоянии 2 м, расстояние между ними 5 м. К каждому вагону подведено электричество, временный водопровод. Каждая бытовка имеет заземление и пожарный щит. В противопожарных целях на строительной площадке запроектирован 1 пожарный гидрант. Для отдыха и курения рабочих на строительной площадке запроектирована скамейка и бак с водой. При въезде на строительную площадку располагаются знаки безопасности – ограничения скорости.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии.

Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

У ворот стройплощадки установить информационный щит с указанием застройщика, подрядчика, контактных телефонов, сроков ведения работ и изображением архитектурного проекта будущего здания.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

При выезде строительного автотранспорта с территории строительства следует мыть колеса. Для мытья колес следует устроить площадку: уложить железобетонные дорожные плиты с уклоном к центру площадки, под плитами

от центра площадки уложить металлический лоток для стока воды в колодец-отстойник (выполнить ж/б колодец кессонного типа). Для чистой воды выполнить также ж/б колодец кессонного типа у площадки для мойки колес автотранспорта. От колодца-отстойника к колодцу с отстоянной водой проложить водоотводную стальную трубу диаметром условного прохода $d_u = 100$ мм.

Воду для мытья колес подавать шлангом из колодца с отстоянной водой при помощи насоса.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии.

Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

При производстве работ краном необходимо соблюдать:

- при эксплуатации кранов необходимо принять меры по предотвращению их опрокидывания или самопроизвольного перемещения под действием ветра или при наличии уклона площадки;
- место производства работ кранами должно быть освещено в соответствии с проектом производства работ или нормативными документами.

Работа крана должна быть прекращена во время дождя или тумана, а также в тех случаях, когда крановщик (машинист) не различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз:

- порядок работы кранов вблизи линии электропередачи, выполненной гибким кабелем, определяется владельцем линии. Выдача наряда-допуска в этом случае не обязательна;
- установку крана следует производить так, чтобы при работе расстояние между краном (при любом его положении) и строениями, штабелями грузов и другими предметами (оборудованием) было не менее 1 м.

В целях предотвращения воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов связанных с производством сварочных работ проектом предусматривается:

- места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) – освободить от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) – не менее 10 м;
- для дуговой сварки применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки;
- соединение сварочных кабелей производить опрессовкой, сваркой или пайкой с последующей изоляцией мест соединений;
- подключение кабелей к сварочному оборудованию осуществлять при помощи опрессованных или припаянных кабельных наконечников;
- расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами не менее 1 м.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013.

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

4.10 Технико-экономические показатели

«Число рабочих на стройке:

- максимальное: 110 чел.;
- среднее: 67 чел.;
- минимальное: 10 чел.

Коэффициент неравномерности потока:

- по числу рабочих: 0,68;
- по времени: 0,7.

Продолжительность производства работ: 542 дн.

Выводы по разделу

В данном разделе подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов, приспособлений для строительно-монтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам данных расчетов выполнено построение календарного плана и строительного генерального плана» [10].

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

1. Объект – торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 22 февраля 2023 г.» [8].

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02. Административные здания» [8];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N 16. Малые архитектурные формы» [8];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N 17. Озеленение» [8].

«Для определения стоимости строительства торгово-развлекательного центра в г. Химки в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-01-001-04 и определяем стоимость 1 м² общей площади квартир, которая составляет 52,20 тыс. руб.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты» [8]:

$$C = 12136,0 \times 52,20 \times 1,00 \times 1,00 = 633499,20 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,00 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область;

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Московская область» [10].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального

ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.04.2023 г. и представлен в таблице 17.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 18 и 19» [10].

Таблица 17 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.04.2023 г.

Стоимость 784197,80 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом в г. Химки	633499,20
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	19998,97
-	Итого	653498,17
-	НДС 20%	130699,63
-	Всего по смете	784197,80» [10]

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом в г. Химки

«Объект	Торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом в г. Химки				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	633499,20 тыс. руб.				
В ценах на	01.04.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-02-2023 02-01-001-04	Торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом в г. Химки	1 м ²	52,20	12136,0	12136,0 × 52,20 × 1,0 × 1,0 = 633499,20 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	633499,20» [10]

Таблица 19 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: Торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом				
Общая стоимость	19998,97 тыс.руб.				
В ценах на	01.04.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость ед. объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	47,4	299,38	299,38 x 47,4 x 1,00 x 1,0 = 14070,86
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	49,2	120,49	120,49 x 49,2 x 1,00 x 1,0 = 5928,11
-	Итого:	-	-	-	19998,97» [10]

5.2 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	63246,0
Общая площадь, м ²	12136,00
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	784197,80
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	64,62
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	12,40» [10]

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом в г. Химки составляет 784197,80 тыс. руб» [10].

Выводы по разделу

Объект – торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом.

В данном разделе выполнены сметные расчеты стоимости строительства торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом с использованием укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом.

В таблице 21 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия» [6].

Таблица 21 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного перекрытия	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки ДАКО, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЛ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный КБ	Погрузка» [6]

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 22.

Таблица 22 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Автокран КС-35714
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Автокран КС-35714
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Автокран КС-35714
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Автокран КС-35714
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки на масляной основе
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Вибрация	Глубинный вибратор» [6]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 23.

Таблица 23 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [6]
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	

Продолжение таблицы 23

1	2	3
«Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	
Бетонные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмоостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог	комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные перчатки и очки» [6]
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Использование рабочими касок.	

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

Основные источники пожара приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом	Вибратор для бетона Трансформатор Сварочные аппараты	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания,	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [25]

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D.

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м.	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитная спецодежда, маски.	Песок, багор (2 шт.), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная сигнализация, телефонная связь» [6].

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

При производстве работ вблизи электропроводящих сетей и оборудования соблюдать габариты приближения к ним в соответствии с нормативами.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

Пребывание посторонних людей на стройплощадке запрещается. Погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов выполняются по технологическим картам погрузочно-разгрузочных работ.

Вывод сигнала о срабатывании пожарной автоматики предусмотрен в помещения охраны с круглосуточным дежурством.

Пути эвакуации оборудуются указателями направления эвакуации людей при пожаре, в том числе фотолюминисцентными.

При пожаре открывание всех дверей на путях эвакуации предусмотрено свободно без ключа по направлению эвакуации, за исключением помещений, в которых может находиться не более 15 человек.

Пожарные шкафы выполняются с возможностью размещения в них комплекта оборудования пожарного крана.

Помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) согласно норм положенности ППР-2012 п. 465 приложение №1.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее

3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В пределах территории, на которой расположен участок для строительства, распространен техногенный грунт представленный суглинком, перемешанным с почвой и супесью и с включением щебня.

Потенциально плодородный почвенно-растительный слой отсутствует.

Растительность на участке отсутствует.

При проведении вертикальной планировки с учетом использования вытесненных грунтов на участке строительства – с одной стороны и отвода поверхностных вод с допустимыми скоростями за пределы участка - с другой. Таким образом нарушение ландшафта и изменение рельефа местности минимально.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

На бытовые, производственные и противопожарные нужды строительства используется привозная вода.

На строительной площадке устанавливается биотуалет. Сброс хозяйственно-бытовых стоков предусмотрен в яму биотуалета. Вывоз стоков

биотуалета будет осуществляться сторонней организацией по договору. Конкретно организация будет определена строительной организацией - подрядчиком.

Отвод поверхностных вод от стен проектируемого здания осуществляется на внутривозвращенные проезды и далее по внутривозвращенным проездам в ливневую канализацию микрорайона. Отвод поверхностных вод с детских площадок осуществляется самотеком, созданием спокойных уклонов по рельефу.

Рекультивация земель.

Рекультивации подлежат нарушенные земли, передаваемые в краткосрочную аренду на период производства работ. Рекультивация полосы краткосрочного земельного отвода по данному проекту проводится в начале вегетационного периода, так как данным проектом предусматривается посев сельскохозяйственных культур (пшеница).

Работы по рекультивации осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой. Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л). На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Выводы по разделу

Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом.

Разработанные решения по проектированию здания торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом удовлетворяют всем современным требованиям в сфере гражданского строительства.

Для итогового достижения цели данной работы были решены задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкций здания, построение схем, сечений, проверка несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации.

Для достижения указанных задач в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений торгово-административного назначения.

Все принятые решения способствуют сокращению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рационального объемно-планировочного и конструктивного решения, наиболее эффективных строительных материалов, методов выполнения работ на разных этапах строительства объекта, усовершенствованием способов производства работ.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 27751 – 2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Взамен ГОСТ 27751-88; введ. 01.07.2015. М.: Стандартиформ, 2015. 16 с.
2. ГОСТ 30970 – 2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002; введ. 01.01.2001. М.: Стандартиформ, 2000. 36 с.
3. ГОСТ 30674 – 99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. Введ. 01.07.2015. М.: Госстрой, 2000. 37 с.
4. ГОСТ Р 57837 – 2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия – Введ. 2018-05-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М. : Изд-во стандартов, 2017. 32 с.
5. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015. 9 с.
6. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2022. - 51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 10.04.2023)
7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2019. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 10.04.2023)
8. Плотникова И.А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения 01.04.2023)

9. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения: Учебное пособие / Под ред. Маиляна Д.Р.. - Рн/Д: Феникс, 2020. - 109 с.

10. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара: СГАСУ: ЭБС АСВ, 2022. (дата обращения 10.03.2023)

11. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 2013–24–04. 183 с. URL: <https://files.stroyinf.ru> (дата обращения: 10.05.2023).

12. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 – Введ. 2017-08-28. М.: Минстрой России, 2017. 145 с.

13. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 (с Изменениями N 1, 2, 3). – Введ. 2017–07–01. 112 с. URL: <http://www.minstroyrf.ru/upload> (дата обращения: 10.05.2023).

14. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Введ. 2013–20–05. 112 с. URL: <http://www.minstroyrf.ru/upload> (дата обращения: 10.04.2023).

15. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85: Свод правил. – Введ. 2017-04-06. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 15.05.2023).

16. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004: Свод правил. – Введ. 2011-20-05. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 22.05.2023).

17. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003: Свод правил. – Введ. 2013-01-07. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 10.03.2023).

18. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. – Введ. 2020-01-01. – 112 с. URL: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list> (дата обращения: 10.03.2023).

19. Овчинников, В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: Учебник / В.В. Овчинников. - М.: Academia, 2018. - 300 с.

20. Третьякова Е.М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2020. 150 с. <http://hdl.handle.net/123456789/2960> (дата обращения: 15.04.2023)

21. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс] : практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М , 2021. - 137 с.

22. Филиппов В.А., Калсанова В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти: ТГУ, 2021. 99 с.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Тип. этаж	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	4	36	-	40	28,6	–
ОК-2		ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	6	36	-	42	22,1	–
ОК-3		ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	4	36	-	40	36,7	–
ОК-4		ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	-	18	-	18	18,2	–
Дверные блоки								
1	ГОСТ 475-2016	ДН 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	17	-	17	109	–
2		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	2	-	-	2	75,6	–
3		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	1	-	-	1	64,8	–
4	ГОСТ 30970-2014	ДМ 1Рп 21х13 Г ПрБ Мд1	1	5	-	6	72	–
5	ГОСТ 31174-2017	ДМ 1 21х12 Г ПрБ Мд1	11	-	-	11	68	–
6	ГОСТ 31174-2017	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	2	-	2	66,2» [24]	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

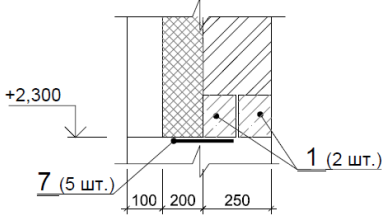
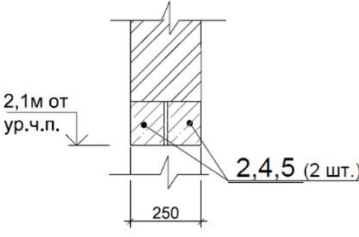
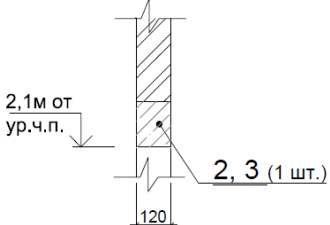
Марка	Размер проема	Эскиз	Кол.	Примечания
ПР-1	1310x2300(h)		2 шт.	L=1680 мм
ПР-1*	1310x2300(h)		2	L=1680 мм
ПР-5	1010x2100(h)		112	L=1290 мм
ПР-9	1210x2100(h)		1	L=1550 мм
ПР-12	1700x2300(h)		4	L=2200 мм
ПР-6	910x2100(h)		16	L=1290 мм
ПР-8	1510x2100(h)		16	L=1940 мм

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

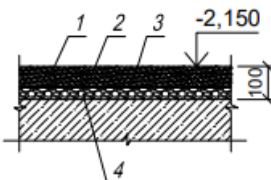
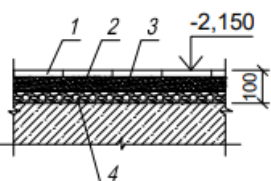
Марка	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Приме чание
1	2	3	4	5	6	7
ПР-1	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h)	2 шт.	71,0	-
	7	ГОСТ 103-2006	полоса 40x4 (L=300мм)	5 шт.	0,378	3,78кг
ПР-1*	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h)	2 шт.	71,0	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7
ПР-2	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1310мм)	1 ШТ.	12,93	1034,38кг
ПР-3	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1410мм)	1 ШТ.	13,92	3340,01кг
ПР-4	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1810мм)	1 ШТ.	17,87	1161,21кг
ПР-5	6	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-n 1290x120x140(h)	2 шт.	54,0	
ПР-6	2	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-n 1290x120x140(h)	1 ШТ.	54,0	
ПР-7	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=2320мм)	1 ШТ.	22,90	1831,87кг
ПР-8	3	ГОСТ 948-84	2ПБ 19-3-n 1940x120x140(h)	1 ШТ.	81,0	

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
Помещения технического подполья				
006	1		1.Стяжка из цем. песч. р-ра М200 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм - 60мм 2.Разделитель -поэлитеновая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой 3. Керамзитовый гравий 600 кг/м ³ - 40мм	40
001 007 017 018 019 020	2		1.Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13 (мм) 2. Стяжка из цем. песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм - 40мм 3. Разделитель - поэлитеновая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой 4.Керамзитовый гравий 600 кг/м ³ - 40мм	2606

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
013 014 015 016	3		<p>1.Керамическая неглазуван. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13 (мм) на цементно-песчаном р-ре М150 -20мм</p> <p>2.Бетон класса В22,5 армир. сеткой Ф5 Вр-I 100x100мм-80мм</p> <p>3.Разделитель - поэлителеновая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой</p> <p>4.Керамзитовый гравий 600 кг/м³ по уклону к трапу -30-120мм</p> <p>5.Оклеенная гидроизол.- стекпогидроизол (в 2 слоя) завести на стену на 300 мм -5мм</p> <p>6.Плиты минералов.ROCKWOOL НОСК\Л/001_"жест., ФЛОР БАТТС -75мм</p> <p>Вдоль стен, на всю толщину пирога пола (300мм), предусмотреть упругую прокладку из плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС-20мм</p>	190
Помещения 2-го – 3-го этажей				
203 210 211 304 312	15		<p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400x400x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм</p> <p>2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 -80мм</p>	5546
222 224 323	16		<p>1.Линолеум полукоммерческий поливинилхлоридный на теплозвукоизолир. основе ГОСТ 18108-80-5мм</p> <p>2.Выравнивающий слой полимерцемента-10мм</p> <p>3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 -85мм</p>	623
210	17		<p>1.Керамическая глазуван, плитка ПГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм</p> <p>2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-30мм</p> <p>3.Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 150 мм)-5 мм</p> <p>4.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-25мм</p>	31

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
Лестницы	12		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300x300x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30 мм 2.Ж/б лестничный марш или площадка	47,3
Помещения 1-го этажа				
102	6		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400x400x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-I 150x150мм-60мм 3.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 4.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм	2429
105 108 109	8		1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 150 мм)-5 мм 3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-I 150x150мм-35мм 4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 5.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент®	473

Приложение Б

Дополнения к разделу организации и планированию строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1 Земляные работы				
1	Подготовительные работы	-	-	-
2	Земляные работы	1000 м ²	39,216	$S_{в.пл.} = S_{кот} = 39216 \text{ м}^3$
3	Свайные работы	шт.	1134	-
4	Устройство фундамента и стен подвала	м ³	9769,1	$S_{бет.подг.} = 8145,6 \text{ м}^3$, $V_{бет.подг.} = 814,6 \text{ м}^3$ $V_{бет.ф} = 0,2 * 124,16 * 65,3 + 988,8 = 3400,0 \text{ м}^3$, где 988,8 - объем бетона утолщений ростверка $V_{бет.стен} = 1652,4 * 2,95 = 4874,6 \text{ м}^3$ $V_{бет.перекр} = 7614,0 * 0,3 = 2284,2 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка	м ³	8235,0	$V_{мех.зас.} = 0,7 * V_{отв.} = 0,7 * 11764,8 = 8235,4 \text{ м}^3$
6	Возведение надземного каркаса	м ³	10438,5	$V_{бет.стен 1 \text{ эт.}} = 174,3 * 3,52 = 613,5 \text{ м}^3$ $V_{бет.стен} = 166,4 * 2,67 * 9 = 3998,6 \text{ м}^3$ $V_{бет.перекр} = 28610,4 * 0,18 = 5149,9 \text{ м}^3$ $V_{бет.перекр} = 3758,4 * 0,18 = 676,5 \text{ м}^3$
7	Устройство кровли	м ²	3700,0	$S_{кровли} = 3700 \text{ м}^2$
8	Устройство ограждающих конструкций и перегородок	м ²	39783,2	$V_{лад.нар.стен} = 39,5 * 27,55 = 1088,2 \text{ м}^3$, где 27,55 м – высота кирпичных наружных стен $S_{перег} = L * h = 79,2 * 27,55 = 2182,0 \text{ м}^2$ $S_{перег} = L * h = 377,44 * 27,55 = 10398,5 \text{ м}^2$ $S_{перег} = L * h = 908,6 * 27,55 = 25031,9 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

9	Заполнение проемов	м ²	9452,0	S _{ок} = 4160,4 м ² S _{дв.блоков} = 5291,5 м ²
10	Санитарно-технические работы 1 стадии	-	-	-
11	Электромонтажные работы 1 стадии	-	-	-
12	Устройство подготовки под полы	м ²	36220,0	S _{цем.ст} = 36224,4 м ²
13	Штукатурные работы	м ²	211200	S _{ст} = 178827,2 м ² S _{пот.} = 32368,8 м ²
14	Облицовочные работы	м ²	15668,1	S _{облиц.стен санузлов} = 8529,5 м ² S _{мозаики} = 5409,6 м ²
15	Малярные работы	м ²	103760	S _{окраски стен} = 16397,8 м ² S _{окр.пот.} = 32368,8 м ² S _{стен} = 54985,0 м ²
16	Устройство чистых полов	м ²	25048,1	S _{линолеума} = 25048,1 м ²
17	Санитарно-технические работы 2 стадии	-	-	-
18	Электромонтажные работы 2 стадии	-	-	-
19	Фасадные работы	м ²	12760,0	S = 12760,0 м ²
20	Неучтенные работы	-	-	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснован ие ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел- час	маш. маш-час	Объем работ	раб. чел-дн.	маш. маш- см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительные работы	-	-	-	-	-	2910,2	-	-
Земляные работы	1000 м ²	2-1-11	33,86	38,78	39,216	166,0	190,1	Машинист экскаватора бр – 3 Машинист бульдозера 5р – 2 Землекоп 2р - 2
Устройство фундамента и стен подвала	м ³	4-1-48	3,34	0,16	9769,1	4077,5	195,7	Машинист бетононасосной установки 4 р-1 Бетонщик 2 р-1 Арматурщик 3 р - 1, Арматурщик 2 р - 1
Обратная засыпка	м ³	2-1-34	0,70	0,00	8235,0	723,8	4,40	Машинист бульдозера 5р – 2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Возведение надземного каркаса	м ³	4-1-48	6,90	0,18	10438,5	9005,2	230,3	машинист крана 6 р- 1, такелажник 5 р-2 арматурщик 5р-2 арматурщик 2р-2 Машинист бетононасосной установки 4 р-1 Бетонщик 2 р-1
Устройство кровли	м ²	7-4-12	0,51	0,03	3700,0	235,9	15,6	изолировщик 3р-1 2р-1 кровельщик 4р-1 3р-1 бетонщик 3р-3 бетонщик 2р-1
Устройство ограждающих конструкций и перегородок	м ²	3-12-8	0,82	0,02	39783,2	4101,8	77,0	машинист крана 6 р-1, такелажник 4р-1 такелажник 3р-1 каменщик 4р-4 2р-4
Заполнение проемов	м ²	10-01-034-2	0,99	0,07	9452,0	1175,5	88,2	машинист крана 6 р-1, плотник 4р-1, плотник 2 р- 1 монтажник 3р-1 монтажник 2р-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Санитарно-технические работы 1 стадии	-	-	-	-	-	2037,1	-	Сантехник - 25
Электромонтажные работы 1 стадии	-	-	-	-	-	1455,0	-	Электрик - 18
Устройство подготовки под полы	м ²		0,09	-	36220,0	397,8	-	Бетонщик 3р-4, 4р-4 Гидроизолировщик 4р-2
Штукатурные работы	м ²		0,04	-	211200	1096,5	-	Штукатуры 4р-4, 3р-4, 2р-2
Облицовочные работы	м ²		0,97	-	15668,1	1890,7	-	Плиточник 4р, 3р - 25
Малярные работы	м ²		0,09	-	103760	1104,6	-	Маляр 5р, 3р - 15
Устройство чистых полов	м ²		0,15	-	25048,1	469,7	-	Облицовщик мозаичник 4р, 3р - 13

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Санитарно-технические работы 2 стадии	-	-	-	-	-	2037,1	-	Сантехник - 25
Электромонтажные работы 2 стадии	-	-	-	-	-	1455,1	-	Электрик - 18
Фасадные работы	м ²		2,72	0,23	12760,0	4333,3	359,8	Машинист крана бр-2 Монтажник 5р, 4р, 3р - 25
Неучтенные работы	-		-	-	-	5820,3	-	Разнорабочие