

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность(профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
(в форме проекта)

на тему: Торговый центр «Аквариум»

Студент	<u>Д.А. Французова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Руководитель	<u>В.Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Консультанты	<u>Е.М. Третьякова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>И.К. Родионов</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>Л.Б. Кивилевич</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>А.М. Чупайда</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>В.Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Нормоконтроль	<u>И.А. Живоглядова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент, Н.В. Маслова
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПГС

_____ Н.В. Маслова
(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Д.А. Французова

1. Тема Торговый центр «Аквариум»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «25» мая 2017 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе

Архитектурно-планировочные чертежи

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов): Архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:

5 листов формата А1 архитектурно-планировочного раздела, 1 лист формата А1 расчетно-конструктивного раздела, 1 лист формата А1 технология строительства, 2 листа формата А1 организации строительства

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-планировочный раздел – к.п.н., доцент кафедры ГСХ - Е.М. Третьякова

расчетно-конструктивный раздел – к.т.н., доцент кафедры ГСХ - И.К. Родионов

технология строительства – ст. преподаватель - Л.Б. Кивилевич

организация строительства – к.э.н., доцент кафедры ПГС - А.М. Чупайда

экономика строительства – к.т.н., доцент кафедры - В.Н. Шишканова

безопасность и экологичность объекта – преподаватель - Т.П. Фадеева

7. Дата выдачи задания «1» февраля 2017г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы

_____ (подпись)

В.Н. Шишканова

_____ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)

Д.А. Французова

_____ (И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПГС

Н.В. Маслова

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ___ » _____ 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения бакалаврской работы

Студента Французовой Дарьи Александровны

по теме Торговый центр «Аквариум»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	20.10.2016	20.10.2016	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	20.01.2017	20.01.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	20.02.2017	20.02.2017	выполнено	
Технология строительства	20.03.2017	20.03.2017	выполнено	
Организация строительства	30.04.2017	30.04.2017	выполнено	
Экономика строительства	20.05.2017	20.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	10.05.2017	10.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	25.05.2017	25.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	1.06.2017-10.06.2017	1.06.2017-10.06.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	11.06.2017-13.06.2017	11.06.2017-13.06.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	13.06.2017-15.06.2017	13.06.2017-15.06.2017	выполнено	
Защита ВКР	15.06.2017	15.06.2017	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

Д.А. Французова

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Торговый центр «Аквариум»».

Дипломная работа состоит из графической части объемом 9 листов и пояснительной записки объемом 60 листов, состоящей из введения, шести глав, заключения, приложений, списка литературы.

Объект изучения – строительство торгового здания.

Целью работы является углубленное изучение проектирования торгового объекта.

Для достижения цели необходимо решение следующих задач:

1. Систематизировать, закрепить, расширить теоретические знания и практические навыки.
2. Применить при расширении конкретных практических задач теоретические и практические навыки.

Для решения этих задач в работе использовались следующие методы:

1. Общелогический метод – это аналитика, обработка данных и сравнение используемых источников.
2. Практический метод.

Актуальность и современность данной работы заключается в стремлении к повышению качества строящихся объектов, снижению трудоемкости возведения зданий, изучению способов и методов работ, которые недостаточно изучены.

Результаты данной работы могут быть использованы студентами строительных отделений технической вузов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	10
1.1 Генплан.....	10
1.2 Объёмно-планировочное решение	10
1.3.1 Колонны	13
1.3.2 Ригели	13
1.3.3 Диафрагмы жесткости	14
1.3.4 Плиты покрытия и перекрытия.....	14
1.3.5 Фундаменты	14
1.3.6 Перемычки	15
1.4 Теплотехнический расчет стен и покрытия	15
1.4.1 Исходные данные	15
1.4.2 Теплотехнический расчёт стен	16
1.4.3 Теплотехнический расчёт покрытия	16
1.5 Архитектурно-художественное решение	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Конструкция типовой пустотной панели.....	18
2.2.1 Нормативные и расчетные усилия нагрузок	18
2.3 Прочностные характеристики арматуры и бетона	19
2.4. Первая группа предельных состояний.....	19
2.4.1 Расчет по нормальному сечению прочности плиты	19
2.4.2 Характеристики сечения.....	20
2.4.3 Потери арматурного напряжения	21
2.4.4 Расчет прочности по сечению, наклонному к продольной оси.....	23
2.4.4.1 Расчёт между трещинами по бетонной полосе	23
2.4.4.2 Расчет по наклонному сечению	23
2.5.1 Образованию трещин к продольной оси	25
2.5.2 Определение ширины раскрытия трещин	26

2.5.3 Расчет плиты на прогиб	29
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения технологической карты.....	31
3.2.1 Требование законченности подготовительных и предшествующих работ	31
3.2.2 Определение объема работ по устройству фундаментов, расхода материалов и изделий	31
3.2.3 Выбор основных монтажных приспособлений.....	32
3.2.4 Выбор монтажных кранов.....	32
3.2.5 Технология устройства монолитного фундамента.....	33
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	35
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	35
3.4.1 Безопасность труда	35
3.4.2 Пожарная безопасность	36
3.4.3 Экологическая безопасность.....	37
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	37
3.6 Техничко-экономические показатели	38
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.6.2 График производства работ	38
3.6.3 Основные экономические, технические показатели	38
4 Организация строительства.....	40
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	40
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях,	40
изделиях и материалах.....	40
4.3 Подбор машин и механизмов.....	40
4.4 Определение машиноемкости и трудоемкости работ	41
4.5 Разработка календарного плана производства работ	42
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях ..	43
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	43
4.6.2 Расчет площадей складов	43

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	43
4.6.4 Подсчет и проектирование сетей электроснабжения	45
4.6.5 Проектирование стройгенплана	45
5 Экономика строительства	47
5.1 Определение сметной стоимости строительства объекта.....	47
5.1.1 Пояснительная записка.....	47
5.1.2 Сводный сметный расчет стоимости строительства	48
5.1.3 Объектные сметы	48
5.2 Определение стоимости проектных работ	49
5.3 Экономическо-технические показатели	49
6 Безопасность и экологичность технического объекта	50
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика на возведение монолитных фундаментов	50
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	50
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	50
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	50
6.5 Разработка средств по обеспечению пожарной безопасности на строительной площадке для возведения монолитных фундаментов	50
6.6 Организационные мероприятия по предотвращению пожара	50
6.7 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производственно-технологического процесса.....	50
6.8 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.....	51
6.9 Заключение	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	53
ПРИЛОЖЕНИЕ А	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ В	62

ПРИЛОЖЕНИЕ Г	66
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	75
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	78

ВВЕДЕНИЕ

По определению Международного совета торговых центров, торговый центр - это группа архитектурно объединенных розничных предприятий, управляемых единой компанией и расположенных на специально спланированном участке.

На протяжении последних двух лет на рынке торговой недвижимости Тольятти наблюдается почти двукратный рост ввода новых площадей, при этом все отчетливее прослеживается смещение девелоперского интереса в сферу строительства торгово-офисных центров. Надо отметить, что и у потребителей (как арендаторов торговых площадей, так и посетителей магазинов) этот формат shopping mall становится все более популярен.

Магазины и центры, построенные в городе с середины 1990-х годов, к этому формату отнести нельзя. Тогда возводились крытые вещевые или продуктовые рынки с малой площадью торговых помещений. В раннем постсоветском периоде потребители воспринимали магазины и торговые центры не как место, где можно всей семьей приятно и полезно провести время (а именно такая идея закладывается европейцами в формат shoppingmall), а как здание, в котором делают покупки. Но представление покупателей и инвесторов о месте торговли стремительно меняется. Арендаторам требуются большие площади, а покупателям - широкие проходы и логика расположения торговых зон, а также дополнительный сервис (кафе, бистро, детские комнаты и парковки). В 2004-2006 годах в Тольятти стартовало несколько проектов торговых центров ("Парк-Хаус", "Аэрохолл", "Омега"). А также в 2017 году построен новый формат торгового центра – «Акварель».

Выгодное расположение торгового центра – один из ключевых факторов успеха. Торговый центр, представленный в дипломном проекте, органично вписывается на Московском проспекте, который в настоящее время активно развивается.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Генплан

Настоящий дипломный проект разработан на основании задания и предусматривает проектирование торгового центра “Аквариум” в городе Тольятти.

Проектируемый рельеф застройки максимально приближен к существующему рельефу. Проектируемый рельеф имеет уклон от 0,005 до 0,004, что обеспечивает отвод дождевых, талых и прочих поверхностных вод в закрытую ливневую сеть. Все проезды ограждены бортовым камнем, возвышающимся над проезжей частью на 0,15 м. Покрытие проездов – асфальтобетонное. Уклоны приняты: для проездов 0,02 м; для тротуаров – 0,015 м. Территория, свободная от застройки, озеленяется.

Основные экономические и технические показатели:

- Общая площадь участка: 2072 га;
- Площадь застройки: 1074,79 га;
- Площадь замощения: 808,39 га;
- Коэффициент застройки: $k_3 = 0,52$;
- Площадь озеленения: 997,21 га;
- Коэффициент озеленения: $k_{оз} = 0,48$.

1.2 Объёмно-планировочное решение

Решение планировки в проектируемом здании формируется в соответствии с функциональными процессами, природными и климатическими факторами, конструктивными особенностями. Поскольку здание имеет большую протяженность в осях: 81x145м, его необходимо разделить на 2 температурных блока. Здание проектируется 3-этажное с подвалом. Высота всех этажей, включая подвал, равна 6-и метрам.

В подвале располагаются складские помещения супермаркета и бутиков, помещения уборочной техники и инвентаря, коммуникации, приточные

венткамеры. Связь с этажами осуществляется через грузовые лифты и внутренние лестничные клетки.

На первом этаже располагаются бутики, торговый зал супермаркета с прилегающими к нему подсобными помещениями, салон красоты, сан. узлы общего пользования и сан. узлы для персонала.

На втором этаже также запроектированы бутики, подсобные помещения и сан. узлы.

Бутики третьего этажа занимают меньшую площадь по сравнению с первым и вторым этажами. Это объясняется расположением в плоскости этажа кафе, детских площадок, зон игровых автоматов. Так же, как и на предыдущих этажах проектом предусматриваются сан. узлы и подсобные помещения.

Площадь сан. узлов определяется согласно общей площади торговых залов, равной более 10000 м², равна 180 м², таким образом площадь одного сан. узла составляет 25,44 м².

В перекрытии второго и покрытии третьего этажей проектом предусматриваются три атриума. Атриум выполняет практическую и эстетическую функции: с одной стороны, он выделяет торговые галереи или отдельные площади, позволяя использовать естественный свет, с другой – привлекательно выглядит и увеличивает ощущение комфортности у посетителя.

Для бесперебойного снабжения торгово-развлекательного центра предусмотрены въездные и разгрузочные площадки, связанные транспортными коридорами со складскими помещениями.

Для перемещения посетителей между ярусами здания предусмотрены эскалаторы, лестничные клетки.

В здании предусмотрены грузовые лифты, предназначенные для вертикального перемещения грузов и технического персонала. В связи с большим объемом грузоперевозок в здании предусмотрено 4 грузовых лифта.

В качестве покрытий полов в здании в зависимости от назначения помещений предусмотрены следующие: в зоне атриума, торговых площадей – покрытие из керамогранита, в служебных помещениях – бетонное покрытие по технологии «Альфа–пол», в помещениях администрации – однородное покрытие «Элеканс».

Наружные двери выполнены из витражного профиля с остеклением системы «ТАТПРОФ». Входы в служебные помещения выполнены из стальных дверных полотен, выполненных по индивидуальному заказу. Внутренние двери деревянные и из витражного алюминиевого профиля с остеклением.

Остекление выполнено навесными панелями из алюминиевого витражного профиля с остеклением из 2-слойных стеклопакетов системы «ТАТПРОФ».

Кровля здания выполнена из рулонного ковра. Уклоны кровли здания в водоотводящие воронки выполнены при помощи подстилающего слоя из керамзитобетона. Водоотвод здания – внутренний.

Вентиляция здания принудительная, в здании предусмотрены вентиляционные камеры и места для расположения вентиляторов. Воздух через вентиляционные шахты выводится на кровлю.

Инженерное оборудование: канализация и водопровод.

Электрооборудование: от выделенной линии со своей трансформаторной подстанцией.

Экспликация помещений торгового центра “Аквариум” приведена в приложении А в таблице А.1.

1.3 Конструктивное решение

В проекте предусмотрен железобетонный каркас с укрупненной сеткой колонн 9х9 м. В месте расположения лестничных клеток сетка колонн принимается 3х6 м.

Здание разделено температурным швом на 2 температурных блока.

Пространственная жесткость здания обеспечивается поперечными рамами каркаса, жесткими узлами сопряжения колонн и ригелей каркаса здания, а также жесткими железобетонными дисками перекрытий и покрытия.

Стены выполнены из керамического кирпича толщиной 380 мм.

Фасад основной части здания выполнен с утеплением с наружной стороны утеплителем из плит пенополистирольных ПБС-С плотностью 25кг/м³ с последующей декоративной покраской (система «ЛАЭС-П»). Перегородки выполняются из гипсобетонных панелей толщиной 100 мм.

1.3.1 Колонны

Колонны, применяемые в настоящем дипломном проекте – железобетонные, стыковые, многоэтажной разрезки с размерами сечения 400×400 мм. В составе стыковых колонн поэтажной разрезки различаются нижние и верхние.

Также применяются колонны металлические, круглого сечения с диаметром 400мм и стойки для опирания дополнительных балок в зоне атриума. Спецификация приведена в приложении А в таблице А.2.

1.3.2 Ригели

Номенклатура ригелей проектируемого здания содержит ригели серии 1.020-1/83, высотой 600 мм, разработанных для пролёта 9 м для применения с колоннами сечением 400×400мм. Также включены доборные ригели для пролётов 3,0 и 6,0 м, высотой 600мм.

Спецификация приведена в приложении А в таблице А.3.

Номенклатура ригелей включает в себя следующие типы изделий:

1. РДП - двухстороннее опирание плит;
2. РОП - одностороннее опирание плит;
3. РЛП – опирание лестничных маршей;
4. Бесполочные ригели пролётом 6,0 и 3,0 м, в местах разрыва лестничных клеток, предназначены в качестве элементов перекрытия.

Предварительно напряженные ригели запроектированы в пролете 9м, без предварительного напряжения – 6 м и 3 м. Для дополнительного оперения монолитных участков предусмотрены металлические балки.

1.3.3 Диафрагмы жесткости

При высоте этажа 6 м и пролете 9 м диафрагмы жесткости применяются сборные, без проемов. Спецификация приведена в приложении А в таблице А.4.

1.3.4 Плиты покрытия и перекрытия

Перекрытие и покрытие выполнено в виде сборных многопустотных железобетонных плит толщиной 220 мм, по серии 1.041.1-2; соединенных анкерами с каркасом и между собой, для их совместной работы. Номенклатура плит настоящего дипломного проекта содержит следующие конструкции:

а) По длине:

- Многопустотные плиты перекрытий длиной 2650, 5650, 8650 мм;

б) По ширине:

- рядовые плиты шириной 1490 мм;

- пристенные плиты шириной 940 мм, устанавливаемые по крайним рядам колонн;

- связевые плиты шириной 1490 мм с вырезами по торцам, устанавливаемые по средним рядам колонн. Спецификации приведены в приложении А в таблицах А.5, А.6.

1.3.5 Фундаменты

Под колонны приняты монолитные фундаменты стаканного типа.

Таблица 1.1 – Спецификация к схеме расположения фундаментов

Марка	Обозначение	Наим.	Кол-во	Масса	Прим.
Блоки стен подвала					
ФС-1	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.6.6-Т	752	1460	
ФС-2	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.6.6-Т	80	960	

1.3.6 Перемычки

Таблица 1.2 – Спецификация перемычек

Марка	Обозначение	Наим.	Кол-во	Масса	Прим.
ПР-1	ГОСТ 948 – 84	1ПБ10-1	6	20	
ПР-2	ГОСТ 948 – 84	3ПБ25-8	72	162	

Ведомость перемычек приведена в приложении А в таблице А.7.

Таблица 1.3 – Дверные проемы

Марка, позиция	Размеры проема
2	2370-1510

Заполнение оконных и дверных проемов приведены в приложении А в таблице А.8.

1.4 Теплотехнический расчет стен и покрытия

1.4.1 Исходные данные

- $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ - расчётная температура воздуха внутреннего [23].
- $t_{ht} = -30^{\circ}\text{C}$ - расчётная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92[23].
- $n=1$ – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности [23].
- $\Delta t_n = 4,5$ – температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности [23].
- Сухая зона влажности района.
- Нормальный влажностный режим помещений [23].
- Условия эксплуатации - А[23].

Требуемое сопротивление теплопередаче исходя из санитарно- технических и комфортных условий:

$$R_{req} = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{int}} \quad (1.1)$$

$$R_{req} = \frac{1 \cdot (20 + 30)}{4,5 \cdot 8,7} = 1,277 \text{ м}^2 \cdot \text{C} / \text{Вт}.$$

По формуле определяем градусо-сутки отопительного периода [23]:

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}^{av}) \cdot Z_{ht}, \quad (1.2)$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;
 t_{ht} , Z_{ht} - соответственно средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность отопительного периода.

$$D_d = (20+6,1) \cdot 206 = 5377^\circ\text{сут.}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче исходя из условий энергосбережения $R_{req} = 2,9 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$.

1.4.2 Теплотехнический расчёт стен

Состав стены из керамического кирпича приведен в приложении А в таблице А.9.

Определяем толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \quad (1.3)$$

где $\delta_1, \dots, \delta_n$ и $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ - соответственно толщина, м, и коэффициент теплопроводности, Вт/м²°С, конструктивных слоев ограждения.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,041} + \frac{0,38}{0,58} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{1}{23} \geq 2,9 \text{ м}^2\text{°С/Вт.}$$

Принимаем толщину плит из пенополистирола равной 100мм.

1.4.3 Теплотехнический расчёт покрытия

Состав покрытия приведен в приложении А в таблице А.10.

Определяем толщину утеплителя по формуле (1.3):

$$R_4 \geq 2,9 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{1,69} - \frac{0,02}{0,16} - \frac{0,03}{0,76} - \frac{1}{23} = 2,453 \text{ м}^2\text{°С/Вт.}$$

$$\delta_4 \geq R_4 \cdot \lambda_4 = 2,453 \cdot 0,042 = 0,103 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя “РУФ БАТТС” 150мм

1.5 Архитектурно-художественное решение

Проектируемое здание вписывается в сложившуюся застройку прилегающих кварталов. Фасад основной части здания окрашивается желтым и красным цветами. Витражи также цветные: желто-коричневые. Подобное цветовое решение было выбрано не случайно, поскольку создаваемый контраст наиболее выгоден для привлечения посетителей. К тому же в верхней части фасада предусмотрены металлические рамы для размещения рекламных постеров.

В тёмное время суток фасад подсвечивается цветными лампами, что придает зданию в целом большую архитектурную выразительность.

1.6 Санитарно-техническое и инженерное оборудование

В здание предусмотрено трубопроводы холодной и горячей воды, система отопления, канализационные устройства, также проложены телефонные и электрические сети. Система вентиляции искусственная и естественная, через вентиляционные каналы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструкция типовой пустотной панели

Пустотная плита, двутаврового сечения, номинальной ширины 1,5 м, приведена на рис. 2.1:

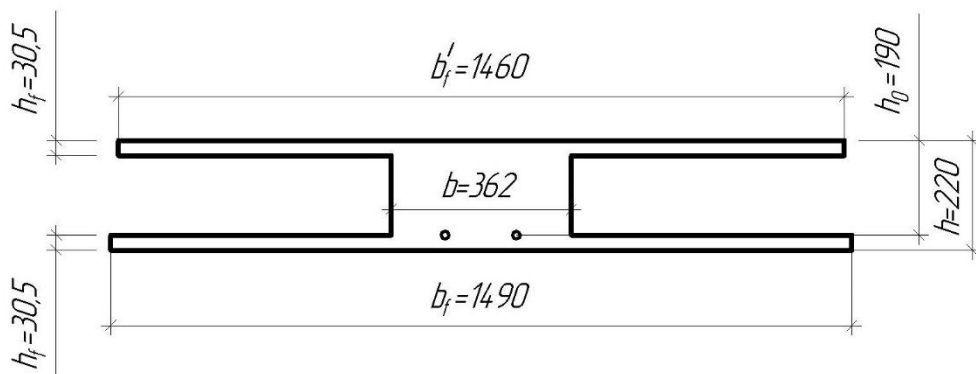


Рис. 2.1 Расчетное сечение многопустотной плиты

2.2 Расчетный пролет, нагрузки и усилия в плите

Подсчет нагрузок приведен в приложении Б, в таблице Б.1.

- расчетная нагрузка [10]: $q = 8,538 \cdot 1,50 \cdot 1,0 = 12,81$ кН/м;
- нормативная нагрузка [10]: $q_n = 7,31 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 10,97$ кН/м;
- длительная нагрузка [10]: $q_l = 5,31 \cdot 1,50 \cdot 1,0 = 7,97$ кН/м.

2.2.1 Нормативные и расчетные усилия нагрузок

Конструктивная длина плиты 8,65 м. Рассчитываем пролет:

$$l_0 = 8,65 - 0,12 = 8,53 \text{ м}$$

Нагрузка равномерно – распределенная.

Расчетные усилия [10]:

- момент изгибающий [19]:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} \quad (2.1)$$

$$M = \frac{12,81 \cdot 8,53^2}{8} = 118,15 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

- сила поперечная [19]:

$$Q = \frac{q \cdot \ell_0}{2} \quad (2.2)$$

$$Q = \frac{12,81 \cdot 8,53}{2} = 54,63 \text{ кН}$$

Нормативные усилия нагрузки [19]:

- расчетной:

$$M_n = \frac{q_n \cdot \ell_0^2}{8} \quad (2.3)$$

$$M_n = \frac{10,97 \cdot 8,53^2}{8} = 101,18 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

- длительной [19]:

$$M_l = \frac{q_l \cdot \ell_0^2}{8} \quad (2.4)$$

$$M_l = \frac{7,97 \cdot 8,53^2}{8} = 73,51 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2.3 Прочностные характеристики арматуры и бетона

Плита армирована арматурой класса А1000. $R_{sn}=1000$ МПа, $R_s=830$ МПа; $E_s=200000$ МПа. Арматура поперечная класса В500. $R_{sw}=300$. Арматурное напряжение $\sigma_{sp}=0,7R_{sn}=0,7 \cdot 1000=700$ МПа [19].

Бетон класса В30, $R_b=17,0$ МПа; $R_{bt}=1,15$ МПа. $R_{b,ser} = 22,0$ МПа; $R_{bt,ser}=1,75$ МПа. $E_b=32500$ МПа.

2.4. Первая группа предельных состояний

2.4.1 Расчет по нормальному сечению прочности плиты

$M=118,15$ кН·м. Рассчитываем, как прямоугольное сечение.

Рассчитываем коэффициент α_m [19]:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} \quad (2.5)$$

$$\alpha_m = \frac{118,15 \cdot 10^6}{17,0 \cdot 1460 \cdot 190^2} = 0,131$$

Условная высота зоны бетона [19]:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} \quad (2.6)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,131} = 0,141$$

$$x = \xi \cdot h_0 \quad (2.7)$$

$$x = 0,141 \cdot 190 = 26,79 \text{ мм}$$

Граничащая высота сжатой зоны бетона [19]:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{700}} \quad (2.8)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{830 + 400 - 700}{700}} = 0,46$$

Так как $\xi < \xi_R$ в сжатой зоне арматура не устанавливается [19].

Определяем площадь арматуры рабочей продольной [19]:

$$A_s = \frac{R_b \cdot b'_f \cdot x}{\gamma_{s3} \cdot R_s} \quad (2.9)$$

$$A_s = \frac{17,0 \cdot 1460 \cdot 26,79}{1,1 \cdot 830} = 728,29 \text{ мм}^2$$

$$\frac{\sigma_{sp}}{R_s} = \frac{700}{830} = 0,84 > 0,6 \quad (2.10)$$

Принимаем арматуру $7\emptyset 12$ мм с $A_s = 792 \text{ мм}^2$ [19]:

2.4.2 Характеристики сечения

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} \quad (2.11)$$

$$\alpha = \frac{200000}{32500} = 6,15$$

$$A = b \cdot h + (b'_f - b)h'_f + (b_f - b)h_f \quad (2.12)$$

$$A = 362 \cdot 220 + (1460 - 362) \cdot 30,5 + (1490 - 362) \cdot 30,5 = 147533 \text{ мм}^2$$

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} \quad (2.13)$$

$$A_{red} = 147533 + 6,15 \cdot 792 = 1524038 \text{ мм}^2$$

Площадь сечения нижней грани [19]:

$$S_{red} = \sum (A_i \cdot y_i) \quad (2.14)$$

$$S_{red} = 362 \cdot 220 \cdot 110 + (1460 - 362)30,5 \cdot 204,75 + (1490 - 362)30,5 \cdot 15,25 + 6,15 \cdot 792 \cdot 30 = 16288057,75 \text{ мм}^3$$

Расположение сечения [19]:

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} \quad (2.15)$$

$$y = \frac{16288057,75}{1524038} = 106,87 \text{ мм}$$

Инерционный момент сечения [19]:

$$I_{red} = \sum [I_i + A_i (y - y_i)^2] \quad (2.16)$$

$$I_{red} = \frac{362 \cdot 220^3}{12} + 362 \cdot 220 \cdot (106,87 - 110)^2 + \frac{30,5^3 (1460 - 362)}{12} + (1460 - 362) \cdot 30,5 \cdot (106,87 - 204,75)^2 + \frac{30,5^3 (1490 - 362)}{12} + (1490 - 362) \cdot 30,5 \cdot (106,87 - 15,25)^2 + 6,15 \cdot 792 \cdot (106,87 - 30)^2 = 98196368683 \text{ мм}^4$$

2.4.3 Потери арматурного напряжения

1. потери:

- электротермический способ [19]:

$$\Delta \sigma_{sp1} = 0,03 \sigma_{sp} ; \quad (2.17)$$

$$\Delta \sigma_{sp1} = 0,03 \cdot 700 = 21 \text{ МПа}$$

- температурный перепад [19]: $\Delta \sigma_{sp2} = 0$.

Усилия обжатия с учетом первых потерь [19]:

$$P_{(1)} = A_{sp} \cdot \sigma_{sp} - \Delta \sigma_{sp(1)} \quad (2.18)$$

$$P_{(1)} = 792 \cdot (700 - 21) = 537768 \text{ Н} = 537,8 \text{ кН}$$

[19]:

Вычисляем эксцентриситет

$$e_{0p} = y_{sp} = y - a_p \quad (2.19)$$

$$e_{0p} = 106,87 - 30 = 76,87 \text{ мм}$$

Бетонное напряжение [19]:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y}{I_{red}} \quad (2.20)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{537768}{1524038} + \frac{537768 \cdot 76,87 \cdot 106,87}{98196368683} = 8,02 \text{ МПа}$$

Условие $\sigma_{bp} \leq 0,9R_{bp} = 0,9 \cdot 17,5 = 15,75$ МПа выполняется, где $R_{bp} = 0,7B = 0,7 \cdot 25 = 17,5$ МПа. [19]:

2. потери:

- от усадки [19]:

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s \quad (2.21)$$

$$\Delta\sigma_{sp5} = 0.0002 \cdot 200000 = 40 \text{ МПа};$$

- от ползучести [19]:

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8\varphi_{b,cr} \cdot \alpha \cdot \sigma_{sp}}{1 + \alpha \cdot \mu_{sp} \left(1 + \frac{e_{op1} \cdot y_s \cdot A_{red}}{I_{red}}\right) (1 + 0,8\varphi_{b,cr})} \quad (2.22)$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot 2,3 \cdot 6,15 \cdot 3,39}{1 + 6,15 \cdot 0,00537 \cdot \left(1 + \frac{76,87 \cdot 76,87 \cdot 1524038}{98196368683}\right) (1 + 0,8 \cdot 2,3)} = 12,71 \text{ МПа}$$

$$\mu = \frac{A_{sp}}{A} \quad (2.23)$$

$$\mu = \frac{792}{147533} = 0,00537$$

[19]:

Напряжение в бетоне

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y_{sp}}{I_{red}} - \frac{M_g y_s}{I_{red}} \quad (2.24)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{537768}{1524038} + \frac{537768 \cdot 76,87 \cdot 76,87}{98196368683} - \frac{43,01 \cdot 10^6 \cdot 76,87}{98196368683} = 3,39 \text{ МПа}$$

$$M_g = \frac{q_w \ell^2}{8} \quad (2.25)$$

$$M_g = \frac{5,35 \cdot 8,02^2}{8} = 43,01 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2-е потери [19]:

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} \quad (2.26)$$

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = 40 + 12,71 = 52,71 \text{ МПа}$$

1+2 потери [19]:

$$\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)} = 21 + 52,71 = 73,71 \text{ МПа} . \quad (2.27)$$

Напряжения всех потерь [19]:

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)}) \quad (2.28)$$

$$\sigma_{sp2} = 700 - 100 = 600 \text{ МПа}$$

Обжатия бетона всех потерь [19]:

$$P = \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} \quad (2.29)$$

$$P = 600 \cdot 792 = 475200 \text{ Н} = 475,2 \text{ кН}.$$

2.4.4 Расчет прочности по сечению, наклонному к продольной оси

2.4.4.1 Расчёт между трещинами по бетонной полосе

Между трещинами определяем прочность бетонной полосы [19]:

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 \quad (2.30)$$

$$0,3 \cdot 17,0 \cdot 362 \cdot 190 = 350778 \text{ Н} = 350,8 \text{ кН} > Q = 68,18 \text{ кН},$$

$$Q = Q_{\max} - qh_0 = 54,63 - 12,81 \cdot 0,19 = 52,23 \text{ кН}$$

Обеспечена прочность.

Устанавливаем пять каркасов с арматурой поперечной класса В500. Поперечные стержни 4 мм с общей площадью $A_{sw} = 50,2 \text{ мм}^2$.

$$s_w \leq h_0 / 2 = 190 / 2 = 95 \text{ мм}.$$

Принимаем $s_w = 90 \text{ мм}$.

2.4.4.2 Расчет по наклонному сечению

Условие прочности [19]:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} , \quad (2.31)$$

Усилие в хомутах элемента [19]:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S_w} \quad (2.32)$$

$$q_{sw} = \frac{300 \cdot 50,2}{90} = 167,3 \text{ Н/мм (кН/м)}$$

Вычисляем коэффициент φ_n [19]:

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \frac{P}{R_b A_1} - 1,16 \left(\frac{P}{R_b A_1} \right)^2 \quad (2.33)$$

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \frac{475200}{17,0 \cdot 79640} - 1,16 \left(\frac{475200}{17,0 \cdot 79640} \right)^2 = 1,42$$

где $A_1 = bh = 362 \cdot 220 = 79640 \text{ мм}^2$.

Хомуты считаем при соблюдении условия [19]:

$$q_{sw} \geq 0,25 \varphi_n R_{bt} \cdot b \quad (3.34)$$

$147,78 \text{ Н/мм} < 167,3 \text{ Н/мм}$.

Условие выполнено.

$$Q_b = \frac{M_b}{C}; \quad (2.35)$$

где: $M_b = 1,5 \varphi_n R_{bt} b h_0^2 = 1,5 \cdot 1,42 \cdot 1,15 \cdot 362 \cdot 190^2 = 320105559 \text{ Н} \cdot \text{мм}$

$$C = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} \quad (2.37)$$

$$C = \sqrt{\frac{320105559}{10,56}} = 1741 \text{ мм}$$

эквивалентная временная нагрузка [19]:

$$q_1 = q - 0,5 q_v \quad (2.38)$$

$q_1 = 12,81 - 0,5 \cdot 4,5 = 10,56 \text{ кН/м}$,

где $q_v = v b_n \gamma_n = 3 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 4,5 \text{ кН/м}$.

$$C > \frac{2h_0}{1 - 0,5 \frac{q_{sw}}{\varphi_n R_{bt} b}} \quad (2.39)$$

$$C > \frac{2 \cdot 190}{1 - 0,5 \frac{167,3}{1,42 \cdot 1,15 \cdot 362}} = 442,37 \text{ мм}$$

Условие выполнено.

По требованиям: $C \leq 3h_0 = 3 \cdot 190 = 570 \text{ мм}$.

$$Q_b = \frac{320105559}{570} = 561588,7 \text{ Н} = 56,1 \text{ кН}$$

$$Q_b < Q_{\max} = 2,5R_{bt}bh_0 \quad (2.40)$$

$$Q_{\max} = 2,5 \cdot 1,15 \cdot 362 \cdot 190 = 1977425 \text{ Н} = 197,74 \text{ кН}$$

$$Q_b > Q_{b,\min} = 0,5\varphi_n R_{bt}bh_0 \text{ Н} = 56,1 \text{ кН} \quad (2.41)$$

$$Q_{b,\min} = 0,5 \cdot 1,42 \cdot 1,15 \cdot 362 \cdot 190 = 56158 \text{ Н} = 56,1 \text{ кН}$$

Условия выполнено. Вычислим усилие [19]:

$$Q_{sw} = 0,75q_{sw}c_0 \quad (2.42)$$

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot 167,3 \cdot 380 = 47680,5 \text{ Н} = 47,68 \text{ кН},$$

$$Q = Q_{\max} - q_1 C = 54,63 - 10,56 \cdot 0,57 = 48,62 \text{ кН}. \quad (2.43)$$

$$49,0 < 56,1 + 47,68 = 103,78 \text{ кН}$$

Прочность обеспечена.

Определяем допустимый шаг хомутов [19]:

$$s_{w,\max} = \frac{\varphi_n R_{bt} bh_0^2}{Q_{\max}} \quad (2.44)$$

$$s_{w,\max} = \frac{1,42 \cdot 1,15 \cdot 362 \cdot 190^2}{54630} = 390,6 \text{ мм}$$

$$l_1 = \frac{Q_{\max} - Q_b}{q} \quad (2.45)$$

$$l_1 = \frac{54,63 - 47,68}{12,81} = 0,54 \text{ м}$$

2.5. Вторая группа предельных состояний

2.5.1 Образованию трещин к продольной оси

$$\gamma_f = 1; M = 82,32 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Момент образования трещин [19]:

$$M_{crc} = \gamma W_{red} R_{bt,ser} + P(e_{0p} + r); \quad (2.46)$$

$$M_{crc} = 1,25 \cdot 91883942 \cdot 1,75 + 496021 \cdot (76,87 + 60,29) = 8411393021 = 84,1 \text{ кНм}.$$

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} \quad (2.47)$$

$$W_{red} = \frac{98196368683}{106,87} = 91883942 \text{ см}^3;$$

$$r = \frac{W_{red}}{A_{red}} \quad (2.48)$$

$$r = \frac{91883942}{1524038} = 60,29 \text{ мм.}$$

Так как: $M = 101,18 > M_{crc} = 84,1 \text{ кНм}$

Образуются трещины.

2.5.2 Определение ширины раскрытия трещин

$M = M_f = 73,51 \text{ кНм}$ [19].

$$e_s = \frac{M_s}{P} \quad (2.49)$$

$$e_s = \frac{73,51}{496,0} = 0,148 \text{ м} = 148 \text{ мм}$$

Высота сечения [19]: $h_0 = 190 \text{ мм}$,

$$\frac{e_s}{h_0} = \frac{148}{190} = 0,78. \quad (2.50)$$

Ширина и высота прямоугольника равны [19]:

$$A = 0,907; D = 0,907 \cdot 159 = 144,2 \text{ мм}; B = 0,866; D = 0,866 \cdot 159 = 138 \text{ мм.}$$

$$\varphi_f = \frac{h_f - b \cdot \bar{h}_f}{bh_0} \quad (2.51)$$

$$\varphi_f = \frac{475 - 465,6 \cdot 41}{465,6 \cdot 190} = 0,47.$$

Рассчитываем коэффициент [19]:

$$a_{s1} = 300/R_{b,ser} = 300/22,0 = 13,64, \quad (2.52)$$

тогда [19]:

$$\mu a_{s1} = \frac{a_{s1} A_{sp}}{bh_0} = \frac{13,64 \cdot 792}{465,6 \cdot 190} = 0,122. \quad (2.53)$$

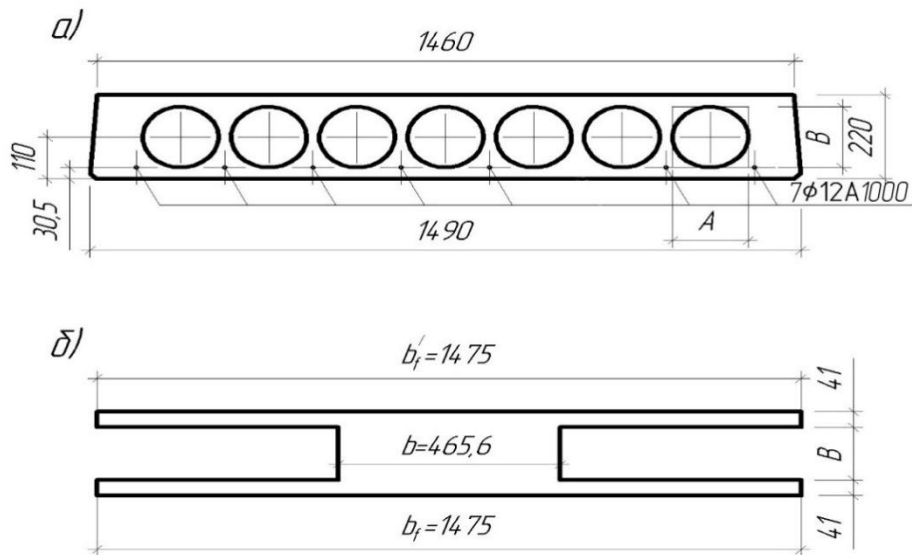


Рис. 2.2 Пустотная плита. Эквивалентное сечение.

При $e_s/h_0 = 0,78$, $\varphi_f = 0,47$ и $\mu a_{s1} = 0,122$ находим $\zeta = 0,77$,
внутренняя пара сил [19]:

$$z = \zeta \cdot h_0 = 0,77 \cdot 190 = 146,3 \text{ мм.} \quad (2.54)$$

$$\sigma_{sl} = \frac{M_s / z - P}{A_{sp}} \quad (2.55)$$

$$\sigma_{sl} = \frac{73,51 \cdot 10^6 / 146,3 - 496021}{792} = 8,13 \text{ МПа}$$

При моменте [19]: $M_s = M_{crc} = 82,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$$\frac{e_s}{h_0} = \frac{82,6}{496 \cdot 0,19} = 0,88. \quad (2.56)$$

При $e_s/h_0 = 0,88$, $\varphi_f = 0,47$ и $\mu a_{s1} = 0,122$ находим $\zeta = 0,80$,
внутренняя пара сил [19]:

$$z = 0,80 \cdot 190 = 152 \text{ мм.}$$

$$\sigma_{crc} = \frac{82,6 \cdot 10^6 / 152 - 496021}{792} = 59,85 \text{ МПа.}$$

При $M = M_{tot} = 101,18 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

$$e_s / h_0 = \frac{101,18}{496 \cdot 0,19} = 1,07.$$

При $e_s/h_0 = 1,07$ $\varphi_f = 0,47$ и $\mu a_{s1} = 0,122$ находим $\zeta = 0,84$,
внутренняя пара сил [19]:

$$z = 0,84 \cdot 190 = 159,6 \text{ мм.}$$

При всех нагрузках $M_s = M_{tot} = 101,18 \text{ кН}\cdot\text{м}$ [19]:

$$\sigma_s = \frac{101,18 \cdot 10^6 / 159,6 - 496021}{792} = 174,2 \text{ МПа.}$$

Проверим условие $A > t$, принимая $t = 0,59$ [19]:

$$A = \frac{\sigma_{sl} - 0,8\sigma_{s,crc}}{\sigma_s - 0,8\sigma_{s,crc}} = \frac{8,13 - 0,8 \cdot 59,85}{174,2 - 0,8 \cdot 59,85} = -0,315 < t = 0,59 \quad (2.57)$$

Вычисляем непродолжительное раскрытие трещин [19]:

$$a_{crc} = a_{crc1} + a_{crc2} - a_{crc3}, \quad (2.58)$$

Определяем коэффициент ψ_s , принимая $\sigma_s = 174,2 \text{ МПа}$ [19]:

$$\psi_s = 1 - 0,8 \frac{\sigma_{s,crc}}{\sigma_s} \quad (2.59)$$

$$\psi_s = 1 - 0,8 \frac{59,85}{174,2} = 0,725$$

Растянутая зона бетона [19]:

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red} + P / R_{bt,ser}} \quad (2.60)$$

$$y_0 = \frac{16288057,7}{1524038 + 496021/1,75} = 37,37 \text{ мм,}$$

неупругие деформации бетона [19]:

$$y_t = k \cdot y_0 = 0,95 \cdot 37,37 = 35,5 \text{ мм.} \quad (2.61)$$

Поскольку $y_t < 2a = 2 \cdot 30 = 60 \text{ мм}$, принимаем $y_t = 60 \text{ мм}$. Площадь растянутого бетона [19]:

$$A_{bt} = b y_t + (b_f - b) h_f = 465,6 \cdot 60 + (1475 - 465,6) 41 = 69321,4 \text{ мм}^2 \quad (2.62)$$

расстояние между трещинами [19]:

$$l_s = 0,5 \frac{A_{bt}}{A_{sp}} d_s \quad (2.63)$$

$$l_s = 0,5 \frac{69321,4}{792} 12 = 525,2 \text{ мм.}$$

Поскольку $l_s > 10 d_s = 10 \cdot 12 = 120 \text{ мм}$ и $l_s < 40d = 40 \cdot 12 = 480 \text{ мм}$,

принимаем $l_s = 480$ мм [19].

$$a_{crc,1} = \varphi_1 \varphi_2 \psi_s \frac{\sigma_s}{E_s} l_s = 1,4 \cdot 0,5 \cdot 0,725 \frac{8,13}{200000} 480 = 0,010 \text{ мм} \quad (2.64)$$

$$a_{crc,2} = \varphi_1 \varphi_2 \psi_s \frac{\sigma_s}{E_s} l_s = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 0,725 \frac{174,2}{200000} 480 = 0,152 \text{ мм} \quad (2.65)$$

$$a_{crc,3} = \varphi_1 \varphi_2 \psi_s \frac{\sigma_s}{E_s} l_s = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 0,725 \frac{8,13}{200000} 480 = 0,007 \text{ мм} \quad (2.66)$$

Раскрытие трещин [19]:

$$a_{crc} = 0,010 + 0,152 - 0,007 = 0,155 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм}$$

Трещиностойкость обеспечена [19]:

2.5.3 Расчет плиты на прогиб

При $M = M_f = 73,51$ кН·м.

$$\frac{e_s}{h_0} = 0,78, \varphi_f = 0,47, \psi_s = 0,725$$

Нормальная влажность и нагрузки [19]:

$$E_{b,red} = \frac{R_{b,ser}}{\varepsilon_{b1,red}} = \frac{22}{28 \cdot 10^{-4}} = 7857 \text{ МПа.} \quad (2.67)$$

$$a_{s2} = \frac{E_s}{\psi_s E_{b,red}} = \frac{200000}{0,725 \cdot 7857} = 35,11; \quad (2.68)$$

$$\mu a_{s2} = \frac{A_{sp}}{bh_0} a_{s2} = \frac{792}{465,6 \cdot 190} 35,11 = 0,31. \quad (2.69)$$

При $\varphi_f = 0,47$, $e_s/h_0 = 0,78$ и $\mu a_{s2} = 0,31$ находим $\varphi_c = 0,53$. $\frac{1}{r}$ равна [19]:

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r} \right)_3 = \frac{M}{\varphi_c b h_0^3 E_{b,red}} = \frac{73,51 \cdot 10^6}{0,53 \cdot 465,6 \cdot 190^3 \cdot 7857} = 5,53 \cdot 10^{-6} \text{ 1/мм.} \quad (2.70)$$

Определим кривизну, при $\sigma_{sb} = 112,61$ МПа [19]:

$$\left(\frac{1}{r} \right)_4 = \frac{\sigma_{sb}}{E_s h_0} = \frac{52,71}{2 \cdot 10^5 \cdot 190} = 1,39 \cdot 10^{-6} \text{ 1/мм,} \quad (2.71)$$

$$\Delta \sigma_{sb} = \Delta \sigma_{sp5} + \Delta \sigma_{sp6} = 40 + 12,71 = 52,71 \text{ МПа} \quad (2.72)$$

Кривизна в середине пролета от нагрузок [19]:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{\max} = \left(\frac{1}{r}\right)_3 - \left(\frac{1}{r}\right)_4 = (5,53 - 1,39)10^{-6} = 4,14 \cdot 10^{-6} \text{ 1/мм} . \quad (2.73)$$

Вычисляем прогиб плиты, принимая $S = 5/48$ [19]:

$$f = \left(\frac{1}{r}\right)_{\max} S l^2 = 4,14 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{5}{48} \cdot 8530^2 = 31,33 \text{ мм} . \quad (2.74)$$

При $l = 8,53$ м допустимый прогиб равен $f_{\text{дп}} = 8530 / 200 = 42,65$ мм, что превышает значение вычисленного прогиба. Жесткость обеспечена [10].

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на возведение монолитного фундамента под ж/б колонны торгового центра «Аквариум». Здание каркасное имеет размеры в плане 81×145м.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных и предшествующих работ

Работы по устройству фундамента начинаются после того как:

- проверены все приспособления и механизмы.
- произведено устройство щебеночной подготовки.

До начала устройства фундамента необходимо принять работы нулевого цикла по акту. В их состав входят: акт на разбивку осей здания, акт на вертикальную планировку, отрывку котлованов и траншей под фундаменты, трубопроводы, каналы и т.д., устройство искусственного основания под фундаменты.

3.2.2 Определение объема работ по устройству фундамента, расхода материалов и изделий

Потребность в элементах определяется по рабочим чертежам и сводится в приложение В в таблицу В.1. Объемы работ сводятся в приложении В в таблицу В.2.

Общий расход материала определяется по формуле [36]:

$$V_{\text{общ}} = N_{\text{расх}} \cdot V_{\text{эл}}, [\text{м}^3] \quad (3.1)$$

где: $N_{\text{расх}}$ – норма расхода на 1 м³ конструкции [36];

$V_{\text{эл}}$ – объем элемента конструкции, м³[36].

Потребность в строительных материалах приведена в приложении В в таблице В.3

3.2.3 Выбор основных монтажных приспособлений

На основании таблицы В.1 и альбома приспособлений для монтажа, произведен подбор приспособлений для элементов сооружения и приведен в приложении В в таблице В.4.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Подбор крана осуществляется на основе требуемых характеристик: высоты подъёма крюка, вылета стрелы, грузоподъёмности.

Высота подъёма крюка [36]:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_9 + h_{cm}, \text{ м} \quad (3.2)$$

$$H_k = 0 + 0,1 + 0,3 + 4 = 4,4 \text{ м.}$$

Определим угол наклона стрелы крана к горизонту [36]:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \times (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2 \times S}, \quad (3.3)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \times (4 + 3,5)}{1,5 + 2 \times 2} = 1,73 \rightarrow \alpha = 60$$

Определим длину стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{4,4 + 3,5 - 4}{0,93} = 4,19$$

Определим вылет крюка:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d = 4,19 \times 0,36 + 1,5 = 3 \text{ м.}$$

Определим угол поворота стрелы [36]:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (3.4)$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{4,19}{3} = 1,40 \rightarrow \varphi = 60$$

Определим проекцию на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении по формуле [36]:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d = \frac{3}{0,5} - 1,5 = 4,5 \text{ м.}$$

Определим угол наклона стрелы крана в поворнутом положении по формуле [36]:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c.\varphi.}} = \frac{4,4 - 4,0 + 3,5}{4,5} = 0,86 \rightarrow \alpha_{\varphi} = 49$$

Определим длину стрелы:

$$L_{c\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi.}}{\cos \alpha_{\varphi}} = \frac{4,5}{0,66} = 6,82 \text{ м.}$$

Определим вылет крюка крана в поворнутом положении:

$$L_{k.\varphi.} = L'_{c.\varphi.} + d = 6,82 + 1,5 = 8,32 \text{ м.}$$

Определим требуемую грузоподъёмность крана [36]:

$$Q_k = Q_{\vartheta} + Q_{ep}, \quad (3.5)$$

$$Q = 0,1 + 0,0408 = 0,14 \text{ м.}$$

$$Q_{зан} = 0,14 \times 1,2 = 0,17 \text{ м.}$$

Подбираем стреловой самоходный кран с учётом требуемых характеристик. В соответствии с рассчитанными параметрами выбираем кран КС 3571. Технические параметры монтажного крана КС 3571 приведены в приложении В в таблице В.5.

3.2.5 Технология устройства монолитного фундамента

При устройстве фундамента здание разделено на две захватки, каждая в пределах температурного блока. Первая захватка принимается с 1 по 9 ось; вторая захватка – с 10 по 18 ось.

До установки арматуры фундамента должны выполняются работы:

- устройство бетонной подготовки и разбивка осей;
- доставка арматуры в зону действия крана;
- подготовка электросварочной аппаратуры и инструментов.

Для монтажа арматуры раскладываем сетки плитной части фундамента.

Подколонник устанавливают с помощью крана, который армируется пространственным каркасом.

Пространственные каркасы производят на площадке для сборки.

1. Монтаж вертикальных сеток;
2. Устанавливают фиксаторы.

Приемка арматуры осуществляется до установки опалубки. После опалубки начинают бетонирование.

До монтажа опалубки выполняются работы:

- монтаж каркаса;
- проверка опалубки;
- сборка щитов.

В зоне действия крана размещают опалубку. Элементы сортируют по типоразмерам и маркам. Крупные и мелкие детали в упакованном виде хранятся на закрытых складах.

При помощи разборно-переставной опалубки выполняется опалубление фундаментов.

До монтажа разборно-переставной опалубки собирают металлические щиты в опалубочные панели.

До укладки бетонной смеси выполняются следующие работы:

- проверка установленной опалубки и правильность установки арматуры;
- устраняются дефекты опалубки;
- наличие фиксаторов;
- по акту принимаются скрытые в процессе конструкции и элементы;
- арматуру и опалубку очищают от ржавчины и мусора;
- проверка на исправность инструментов, механизмов и грузозахватных приспособлений.

Бетонирование производится с помощью бетононасоса с уплотнением глубинным вибратором.

Бетонную смесь укладывают в фундаменты в три этапа:

1. Бетонируют башмачную часть первой ступени;
2. Башмачную часть второй ступени;
3. Послойное бетонирование.

Бетонную смесь укладывают толщиной от 30 до 40 см. Вибратор погружают в слой бетона на 5-10 см и дополнительно уплотняют.

Основные характеристики автобетононасоса М42:

- максимальная подача на выходе – 90 м³/час;
- высота подачи бетона – 38,9 м;
- дальность подачи бетона от оси вращения – 42 м;
- давление подачи – 10,5 МПа;
- диаметр бетоновода – 125 мм;
- поворот стрелы в горизонтальной плоскости 365 °.

3.3 Требование к качеству и приемке работ

Требование контроля качества и приемке работ выполняется на основе конструктивных операций, предмета контроля, контролирующих лиц, документов в которых фиксируется контроль, допусков, СП70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Операционный контроль качества и приемки работ приведен в приложение В в таблице В.6.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

На стройплощадке необходимо соблюдать правила техники безопасности.

При работах в траншеях, электроинструмент применяется с напряжением не выше 36 в.

Монтажные механизмы, работающие вдоль траншей, должны быть устойчивы.

В котлован рабочие спускаются по лестницам, которые должны быть в исправном состоянии.

Вблизи электропроводов, монтаж арматуры запрещается.

Перед укладкой бетонной смеси проверяют надежность крепления опалубки, рабочих настилов и поддерживающих устройств.

- Бетонщик должен находиться в спецодежде, спецобуви.
- Рабочие места и проходы очищают от мусора и грязи.

- При произошедшем несчастном случае с рабочим, необходимо оказать ему первую помощь и сообщить мастеру.

- Перед укладкой бетонной смеси проверяют:

а) крепление опалубки;

б) крепление для спуска бетонной смеси в конструкцию;

в) состояние настила вокруг загрузочных воронок.

- Рабочие, работающие с вибраторами, обязаны проходить медицинское освидетельствование каждые 6 месяцев.

- Проверка исправности вибратора:

а) хорошо прикреплен шланг;

б) подводящий кабель не имеет оголенных мест и обрывов;

в) не имеющий повреждений заземляющий контакт;

г) исправный выключатель;

д) хорошо затянутые болты;

е) герметичные части соединения вибратора, защита электродвигателя от влаги;

ж) исправный амортизатор, не превышающий норм для ручного инструмента.

- По окончании работы механизмы и инструменты очищают от бетонной смеси, насухо вытирают и сдают в кладовую. Очистку электроинструментов производят после отключения от сети. Обмывать вибраторы водой запрещается.

3.4.2 Пожарная безопасность

Требования пожарной безопасности приводятся в соответствии с ППБ 01-2003 «Правила пожарной безопасности», ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Основные положения следующие:

Всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами

пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами.

Временные здания располагаются на расстоянии не менее 2 м друг от друга. Ко всем объектам строительной площадки необходимо обеспечить свободный проезд.

В случае пожара вызвать пожарное подразделение, до его приезда приступить к тушению средствами, имеющимися на площадке. При угрозе жизни работников необходимо осуществить эвакуацию всего персонала стройплощадки.

3.4.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». Основные положения следующие:

При производстве работ все отходы с территории площадки должны удаляться вовремя во избежание захламления. Необходимо предусмотреть размещение мусорных контейнеров на стройплощадке, а также на рабочих местах.

Все машины, находящиеся на площадке должны обслуживаться только в специально отведенных для этого зонах, а при выезде с площадки проходить мойку колес.

После завершения строительства необходимо провести рекультивацию земель.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в механизмах, машинах, оборудовании разработана на основе технологических решений из раздела 3.2. Данные сведены в приложении В в таблицу В.7. Потребность в инвентаре и приспособлениях разработана на основе нормокомплекта на монтажные работы и сведены в приложение В в таблицу В.8.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Для выполнения строительных процессов трудозатраты определяются согласно ЕНиР - Сборник Е4. «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».

Трудоемкость работ в чел-днях [36]:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел-дн}] \quad (3.6)$$

Калькуляция машинного времени и затраты труда приведена в приложении В в таблице В.9.

3.6.2 График производства работ

Принимаем количество захваток – 2.

Продолжительность выполнения работ [36]:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}] \quad (3.7)$$

$$K_{\text{нер.дв.раб.}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{cp}}}, \quad (3.8)$$

$$R_{\text{cp}} = \frac{T_p}{П}, [\text{чел}] \quad (3.9)$$

$$R_{\text{cp}} = \frac{446,15}{30} = 15 \text{ чел}$$

$$R_{\text{max}} = 26 \text{ чел}$$

$$K_{\text{нер.дв.раб.}} = \frac{26}{15} = 1,7$$

График производства работ представлен в графической части чертеж №7

3.6.3 Основные экономические, технические показатели

В состав экономических, технических показателей входят:

- 1) суммарные трудозатраты рабочих – 446,15 чел-см.
- 2) суммарные затраты машинного времени – 204,01 маш-см.
- 3) продолжительность работ – 30 дн. – из графика [36];
- 4) количество рабочих максимальное – 26 чел. [36];
- 5) количество рабочих среднее – 15 чел. [36];

б) коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,7 [36];

7) выработка рассчитывается [36]:

$$B = \frac{\sum V}{\sum T}, [\text{шт/чел-см}] \quad (3.10)$$

где: $\sum V$ – суммарный объем работ, шт [36];

$\sum T$ – суммарная трудоемкость, чел-см [36].

$$B = \frac{5748,51}{446,15} = 1,69 \text{ шт/чел-см};$$

7) затраты труда на единицу объема определяются по формуле [36]:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B}, [\text{чел-см/шт}] \quad (3.11)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{1,69} = 0,59 \text{ чел-см/шт}$$

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

В данной работе разработана надземная часть на строительство торгового центра «Аквариум» в г. Тольятти. Здание трехэтажное, с подвалом, каркасное, имеет размеры в плане 81^х 145м.

Стены выполнены из керамического кирпича, толщиной 380 мм.

Фасад основной части здания выполнен с утеплением с наружной стороны утеплителем из плит пенополистирольных ПБС-С плотностью 25кг/м³ с последующей декоративной покраской (система «ЛАЭС-П»).

Номенклатура и объем работ представлены в приложение Г в таблице Г.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Потребность в ресурсах составляется на основании норм расходов строительных материалов и ведомости объемов работ, и приведена в приложении Г в таблице Г.2.

4.3 Подбор машин и механизмов

Выбор грузозахватных приспособлений приведен в разделе 3. Перечень машин и механизмов приведен в приложении Г в таблице Г.5.

Монтаж каркаса проектируемого здания ведется двумя башенными кранами, отвечающие по грузоподъемности, вылету стрелы и высоте подъема груза. Вылет стрелы и высоту подъема крюка определяем, исходя из монтажа наиболее удаленного и тяжелого элемента.

Для башенных кранов необходимую высоту подъема крюка вычисляют [38]:

$$H_{кр} = h_0 + h_э + h_з + h_с, \quad (4.1)$$

где h_0 -высота здания, м[38];

$h_э$ - высота поднимаемого элемента, м[38];

h_3 - высота запаса при монтаже элементов, м[38];

h_c - высота строповки (грузозахватного приспособления), м[38].

$$H_{кр} = 22 + 1,5 + 3 + 1,5 = 28 м.$$

Вычисляем нужный вылет стрелы крана [38]:

$$L = \frac{a}{2} + b + c, \quad (4.2)$$

$$L = \frac{7,5}{2} + 40,5 + 2,6 = 46,85 м.$$

Вычисляем требуемую грузоподъемность крана [38]:

$$Q_k \geq Q_3 + Q_{np} + Q_{2p}, \quad (4.3)$$

$$Q_k = 5,5 + 1,22 + 0,53 = 7,23 т$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 7,24 = 8,69$$

Должно соблюдаться условие грузоподъемности [38]:

$$Q_{крана} \geq Q_{расч}, \quad (4.4)$$

$$7,24 \geq 8,69$$

Условие для безопасной работы крана [38]:

$$\frac{a}{2} + b \geq R_n + 0,75, \quad (4.5)$$

$$\frac{7,5}{2} + 2,4 \geq 5,5 + 0,76$$

После предварительного расчета подбираем башенный кран марки КБ-674А-1 и башенный кран марки КБ-674А-0, которые устанавливаются с двух сторон вдоль здания. Технические параметры кранов приведены в приложении Г в таблицах Г.3 и Г.4.

4.4 Определение машиноемкости и трудоемкости работ

Трудозатраты определяются согласно ЕНиР и ГЭСН.

Трудозатраты в чел-днях и машино-сменах [38]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{сп}}{8} \quad (4.6)$$

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ приведена в приложении Г в таблице Г.6.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

В данной выпускной квалификационной работе принят поточный метод выполнения.

Продолжительность выполнения работы [38]:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot K}, \quad (4.7)$$

– достигнутая поточность людских ресурсов [38]:

$$\alpha = \frac{R_{сп}}{R_{max}}, \quad (4.8)$$

$$R_{сп} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot K}, \quad (4.9)$$

Условие [38]:

$$0,5 \leq \alpha \leq 1, \quad (4.10)$$

Число рабочих среднее: $R_{сп} = \frac{5519,61}{292 \cdot 2} = 9,4 = 10 \text{ чел.}$

Вычисляем степень достигнутой поточности строительства:

$\alpha = \frac{10}{20} = 0,5$ - условие (4.14) выполняется.

– Достигнутая поточность по времени [38]:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.11)$$

$\beta = \frac{40}{292} = 0,14$.

Календарный план производства работ представлен в графической части, чертеж №8.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

На стройплощадке необходимы временные здания. Их размещают на расстоянии между зданиями не менее 0,6м.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{инт}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{мон}}, \quad (4.12)$$

$$N_{\text{общ}} = 17 + 3 + 1 + 1 = 22 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих [38]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (4.13)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 22 = 24 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводим в приложение Г в таблицу Г.7.

4.6.2 Расчет площадей складов

Склады предназначены для хранения конструкций, изделий и материалов.

Вычисляем запас материала [38]:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.14)$$

Вычисляем полезную площадь складов [38]:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.15)$$

Вычисляем общую площадь складов [38]:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.16)$$

Расчет площадей складов сводим в приложение Г в таблицу Г.8.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Для противопожарных, производственных и хозяйственно-бытовых нужд предназначено временное водоснабжение.

Для периода наибольшего водопотребления рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды по формуле [38]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.17)$$

Определяем удельный расход воды:

– Кирпичная кладка на цементном растворе: $q_n=36249,9$ тыс. шт. л;

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 36249,9 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 4,5 \text{ л/сек};$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей [38]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_c}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.18)$$

$$Q_{хоз} = \frac{20 \cdot 24 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8,2} + \frac{50 \cdot 19}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/сек}.$$

$Q_{пож}=40$ л/сек. (4 гидранта).

Требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле [38]:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.19)$$

$$Q_{общ} = 1 + 0,5 + 40 = 41,5 \text{ л/сек}.$$

По требуемому расходу воды рассчитываем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле [38]:

$$D_{вод} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.20)$$

$$D_{вод} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 41,5}{3,14 \cdot 1,5}} = 135 \text{ мм}.$$

Принимаем диаметр стандартной трубы $D_{вод} = 150 \text{ мм}$.

Также на стройплощадке предусматривается устройство временной канализации. Диаметр рассчитываем [38]:

$$D_{канал} = 1,4 D_{вод}, \quad (4.21)$$

$$D_{канал} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм}.$$

Принимаем стальные трубы диаметром $D_{канал} = 250 \text{ мм}$.

4.6.4 Подсчет и проектирование сетей электроснабжения

Нужную мощность рассчитываем в период наибольшего потребления электроэнергии [38]:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ос} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (4.22)$$

Сводную ведомость требуемой мощности силовых потребителей приводим в приложении Г в таблице Г.9.

Затем рассчитываем требуемую мощность на потребности силовых потребителей:

$$\left(\frac{0,5 \cdot 140}{0,5} + \frac{0,5 \cdot 140}{0,5} + \frac{0,2 \cdot 4}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 1}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 6}{0,7} + \frac{0,1 \cdot 15}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} \right) = 338,99 \text{ кВт.}$$

Рассчитываем требуемую мощность освещения наружного в приложении Г в таблице Г.10.

Рассчитываем требуемую мощность освещения внутреннего в приложении Г в таблице Г.11.

Вычисляем мощность трансформаторной подстанции (4.22) [38]:

$$P_p = 1,1(337,99 + 1 \cdot 22,18 + 0,8 \cdot 1,195 + 0,35 \cdot 54) = 420,03 \text{ кВт.}$$

Принимаем марку силовой подстанции ЖГП-560 с размерами в плане $2,73 \times 2$ м.

Определяем число прожекторов [38]:

$$N = \frac{P_{\text{ув}} ES}{P_l}, \quad (4.23)$$

Число прожекторов ПЗС-25 на стройплощадке:

$$N = \frac{0,2 \cdot 13876 \cdot 2}{200} = 28 \text{ штук.}$$

4.6.5 Проектирование стройгенплана

При работе крана КБ-674А-0 и КБ-674А-1 на строительстве торгового центра «Аквариум» выделяют три самостоятельных зоны:

- 1 – обслуживающая зона;
- 2 – зона для перемещения груза;
- 3 – зона опасная для нахождения людей.

Рабочая зона определяется максимальным вылетом стрелы.[38]:

$$R_{\text{раб}} = R_{\text{max}} \quad (4.24)$$

$$R_{\text{раб}} = 50 \text{ м и } 35 \text{ м}$$

Зона перемещения грузов определяется [38]:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} \quad (4.25)$$

$$R_{\text{пер}} = 51,28 \text{ м.}$$

Опасная зона работы башенного крана определяется [38]:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} \quad (4.26)$$

$$R_{\text{оп}} = 50 + 0,5 \cdot 2,56 + 1 = 52,28 \text{ м.}$$

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства объекта.

5.1.1 Пояснительная записка

Объект строительства: ТЦ «Аквариум»

1. Место расположения района строительства – г. Тольятти
2. Расчет составлен с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.
3. Нормативно-сметная база, принимаемая в сметных подсчетах:
 - Сборники государственных элементных сметных норм на строительные и специальные работы – ГЭСН – 2001;
 - Сборники Территориальных средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые (ТСЦм-2001),
 - Территориальные сметные нормы и расценки на эксплуатацию строительных машин Самарской области (ТСЦ-2001).
 - Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1. Книга 1 и 2. Самарский центр по ценообразованию в строительстве.
4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2017г. Индекс удорожания к ценам 2001 года $K = 8,84$ по данным Самарского Центра ЦЦО в строительстве.
5. Начисления на сметный расчет: в расценки внесены коррективы путем применения поправочных коэффициентов, учитывающих особенности конструктивного решения или условий и способа производства работ, в соответствии с указаниями Технической части сборников, разд. 3 «Коэффициенты к расценкам».
6. Нормативы накладных расходов: по видам работ приняты в соответствии «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве».
7. Нормативы сметной прибыли: Нормативы сметной прибыли по видам работ приняты в соответствии

“Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве”.

Письмо Минрегиона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

8. Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений”.

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.

- Цена сметной документации принята согласно справочника.

- НДС в размере 18 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.

5.1.2 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Составлен в ценах по состоянию на 1.03.2017г. на 1565527,87 тыс. руб.

Сводный сметный расчет стоимости строительства приведен в приложении Д в таблице Д.1.

5.1.3 Объектные сметы

Объектная смета ОС-02-01 на общестроительные работы приведена в приложении Д в таблице Д.2.

Объектная смета ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование приведена в приложении Д в таблице Д.3.

Объектная смета ОС-07-01 на благоустройство приведена в приложении Д в таблице Д.4.

5.2 Определение стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах.

Цена разработки проектной документации принята согласно справочника базовых цен на проектные работы для строительства.

Категория сложности – 4

Норматив (α) стоимости проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категории сложности объекта – 7,8 %

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен – 122111,17 тыс. руб.

$$C_{\text{пр}} = 1565527,87 \cdot 7,8/100 = 122111,17 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 Экономическо-технические показатели

- Общая площадь участка: 2073 га;
- Площадь здания: 24478 м²
- Площадь застройки: 1074.78 га;
- Площадь озеленения: 997,20 га;
- Общая сметная стоимость = 1565527,87 тыс. руб.
- Стоимость 1 м² общей площади = 63,95 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика на возведение монолитных фундаментов

Для определения конструктивно-технологической характеристики возведения монолитных фундаментов, в первую очередь необходимо разработать технологический паспорт, который приведен в приложении Е в таблице Е.1.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация вредных и опасных производственных факторов разрабатываемого производственного участка и воздействие их на организм человека приведена в приложение Е в таблице Е.2.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Организационный методы и средства для снижения негативного воздействия производственных факторов приведены в приложение Е в таблице Е.3

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Идентификация опасных факторов и класс пожара приведена в приложении Е в таблице Е.4.

6.5 Разработка средств по обеспечению пожарной безопасности на строительной площадке для возведения монолитных фундаментов

Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в приложении Г в таблице Г.5.

6.6 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

В данном разделе приведены мероприятия по предотвращению возникновения пожара приведены в приложении Е в таблице Е.6.

6.7 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производственно-технологического процесса

Идентификация негативных экологических факторов технического

объекта приведена в приложении Е в таблице Е.7.

6.8 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в приложении Е в таблице Е.8.

6.9 Заключение

В данном разделе приведена характеристика производственно-технологического процесса на возведение монолитных фундаментов, перечислены должности работников и технологические операции, используемое инженерно-техническое оборудование (табл. Е.1)

Проведена идентификация возникновения профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу возведение монолитных фундаментов, выполняемым технологическим операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ. (табл. Е.2)

Разработан комплекс мероприятий для снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты. (табл. Е.3). Проведена идентификация класса пожара. (табл.Е.4)

Разработка мер обеспечения пожарной безопасности. (табл.Е.5)

Разработка организационно-технического мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта удовлетворяют действующим нормативным требованиям. (табл.Е.6)

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса приведены в таблице Е.7 и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим требованиям нормативных документов (табл. Е.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе разработки выпускной квалификационной работы, по теме «Торговый центр «Аквариум» были разработаны разделы: архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта. Рассчитана многопустотная плита перекрытия, устройство монолитных фундаментов под железобетонные колонны, разработан стройгенплан, календарный план производства работ на возведение надземной части здания. Рассчитан сводный сметный расчет стоимости строительства, объектные сметы на общестроительные работы, на внутренние инженерные системы и оборудование, на благоустройство. Разработаны технические средства и организационные мероприятия и меры по обеспечению пожарной безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 2.111-68. Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль. – Введ. 1971-01-07. (Переиздание 2002 г. в сб. "ГОСТ 2.001-93") – М.: Госстандарт, 2002. – 10 с.
2. ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76). Реферат и аннотация. Общие требования. – Введ. 1997-30-06. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 7 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
3. ГОСТ 21.110-95. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов. – Введ. 1995-01-06. М.: ГУП ЦПП, 2003. – 8 с. – (Система проектной документации для строительства).
4. ГОСТ 21.501-93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – Введ. 1994-01-09. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 58 с. – (Система проектной документации для строительства).
5. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – Введ. 2003-01-10. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 26 с.
6. ТСН 23-349-2003. Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите. – Введ. 2003-01-10. – Самара: Изд-во Главное управление архитектуры и градостроительства Самарской области, 2004. – 60 с.
7. СП 20.13330-2011. Нагрузки и воздействия. – Введ. 2011-20-05. – М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*). – 96 с.
8. СП 17.13330.2011. Кровли. – М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП II-26-76). – 74 с.
9. ГОСТ 6629-88. Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. – Введ. 1989-01-01. – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 25 с.
10. СНиП 2.03.13-88. Полы. – Введ. 1989-01-01. – М.: Госстрой СССР, 1988. – 20 с.
11. СНиП III-10-75. Благоустройство территорий. – Введ. 1976-01-07. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 36 с.

12. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. – Введ. 2003-25-12. – М.: Госстрой, 2003. – 40 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
13. Третьякова, Е.М. Автоматизированное проектирование зданий: учебное пособие / А.М. Третьякова. – Тольятти, ТГУ, 2011. – 251 с.
14. Булгаков, В.И. Основания и фундаменты: метод. указания по выполнению курсовой работы / В.И. Булгаков. – Тольятти, ТГУ, 2010. – 34 с.
15. Кивилевич, Л.Б. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий: учебно-методическое пособие / Л.Б. Кивилевич. – Тольятти, ТГУ, 2008. – 48 с.
16. Крамаренко, А.В. Технология выполнения кирпичной кладки: учебное пособие / А.В. Крамаренко. – Тольятти, ТГУ, 2012. – 81 с.
17. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие / Маслова Н.В. – Тольятти, ТГУ, 2012. – 100 с.
18. Феклин, В.И. Проектирование оснований и фундаментов: метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию / В.И. Феклин. – Тольятти, ТГУ, 2007. – 101 с.
19. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-09-03. – М.: Госстрой России, 2004. – 67 с.
20. Маилян, Р. Л. Строительные конструкции: учеб. пособие для вузов / Р. Л. Маилян, Д. Р. Маилян, Ю. А. Веселев. – Изд. 4-е. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 875 с.
21. Кузнецов, В. С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий: учеб. пособие / В. С. Кузнецов; Гриф УМО. – М.: АСВ, 2010. – 197 с.
22. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Введ. 2003-01-01. – М.: Госстрой России, 2003. – 12 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 –Экспликация помещений торгового центра «Аквариум»

№ по плану	Наименование	Площадь м ²	№ по плану	Наименование	Площадь м ²
План на отметке -6.000			2	Офис	64,08
1	Аппаратная	36,58	3	Вспомогательное помещение	9,1
2	Диспетчерская	34,81	4	Директор	40,92
3	Помещение для дежурного персонала	16,82	5	Администратор	43,8
4	Комната спецодежды	17,4	6	Помещение обслуживающего персонала	40,92
5	Операторская	16,82	7	Комната отдыха	36,96
6	Комната отдыха	17,4	8	Электрощитовая	14,8
7	Женский гардероб	37,8	9	Коридор	64,8
8	Женский с/у	16,82	10	Женский санузел	25,44
9	Женская душевая	17,4	11	Мужской санузел	25,44
10	Мужской гардероб	36,58	12	Помещение охраны	17,6
11	Мужской с/у	16,82	13	Рабочая комната	14,8
12	Мужская душевая	17,4	14	Лестничная клетка	17,4
13	Коридор	540,5	15	Рабочая комната	7,8
14	Проезд	130,57	16	Рабочая комната	12,1
15	Лифтовый холл	21,2	17	Отдел кадров	7,92
16	Помещение кладовщика	20,58	18	Оператор	7,92
17	Машинное отделение холод. камер	34,8	19	Салон красоты	48,6
18	Площадь для разгрузки товара	612,5	20	Коридор	19,8
19	Кладовая молочной гастрономии	70,8	21	Рабочая комната	10,08
20	Кладовые товара	178,55	22	Рабочая комната	10,08
21	Кладовая заморож. товара	177,31	23	Комната отдыха и приема пищи	14,8
22	Кладовая рыбной гастрономии	72,0	24	Подсобное помещение	9,1
23	Кладовая мясной гастрономии	82,32	25	Коридор	12,3
24	Кладовая брак. продукции	46,81	26	Торговая площадь	387,18
25	Помещение охраны	17,4	27	Торговая площадь	163,76
26	Подсобное помещение	20,58	28	Торговая площадь	236,33
27	Техническое помещение	16,82	29	Торговая площадь	313,66
28	Венткамера	145,18	30	Тамбур	101,82
29	Тепловой узел	148,84	31	Торговая площадь	154,8
30	Складское помещение	71,98	32	Торговая площадь	158,62
31	Коридор	120,98	33	Торговая площадь	241,33
План на отметке 0,000			34	Торговая площадь	160,1
1	Офис	64,8	35	Отдел по раб. с клиентами	27,0

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
36	Рабочая комната	17,03	19	Мужской санузел	25,44
37	Коридор	21,6	20	Коридор	18,1
38	Директор	61,92	21	Торговая площадь	172,52
39	Коридор	256,2	22	Торговая площадь	167,44
40	Рабочая комната	24,0	23	Торговая площадь	233,92
41	Подсобное помещение	9,1	24	Торговая площадь	153,94
42	Помещение охраны	9,1	25	Торговая площадь	252,66
43	Гардероб	18,0	26	Торговая площадь	384,32
44	Салатное отделение (холодное)	18,2	27	Коридор	27,0
45	Салатное отделение (горячее)	18,2	28	Торговая площадь	262,05
46	Моечная	9,1	29	Галерея	2892,21
47	Кладовая	9,1	30	Торговая площадь	263,46
48	Мясной цех	18,2	31	Помещение охраны	18,6
49	Рыбный цех	18,2	32	Рабочая комната	10,1
50	Хоз. кладовая	9,1	33	Рабочая комната	9,8
51	Подготовка овощей	18,2	34	Коридор	20,88
52	Горячий хлеб	36,88	35	Рабочая комната	12,6
53	Тамбур	54,0	36	Отдел кадров	20,16
54	Подготовка к продаже	36,26	37	Коридор	20,16
55	Рабочая комната	13,5	38	Тамбур	9,1
56	Рабочая комната	10,2	39	Офис	10,1
57	Супермаркет	1377,0	39	Офис	10,1
58	Торговая площадь	89,36	40	Коридор	35,4
59	Холл	3568,7	41	Торговая площадь	140,14
План на отметке +6,000			42	Торговая площадь	127,4
1	Комната отдыха и приема пищи	18,6	43	Подсобное помещение	17,16
2	Офис	16,56	44	Электрощитовая	18,6
3	Офис	15,2	45	Коридор	36,2
4	Офис	25,0	46	Торговая площадь	153,04
5	Офис	17,26	47	Коридор	68,81
6	Подсобное помещение	9,1	48	Торговая площадь	220,08
7	Лестничная клетка	17,4	49	Торговая площадь	289,46
8	Офис	29,76	50	Торговая площадь	193,24
9	Электрощитовая	24,96	51	Торговая площадь	261,44
10	Коридор	38,72	52	Торговая площадь	251,16
11	Офис	30,38	53	Торговая площадь	243,88
12	Коридор	30,1	54	Кофейня	138,44
13	Коридор	92,5	План на отметке +12,000		
14	Офис	37,26	1	Комната отдыха и приема пищи	18,6
15	Офис	26,04	2	Офис	16,56
16	Комната охраны	17,6	3	Офис	15,2
17	Коридор	18,1	4	Офис	25,0
18	Женский санузел	25,44	5	Офис	17,26

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	1	2	3
6	Подсобное помещение	9,1	20	Коридор	18,1
7	Лестничная клетка	17,4	21	Торговая площадь	172,52
8	Офис	29,76	22	Торговая площадь	167,44
9	Электрощитовая	24,96	23	Торговая площадь	233,92
10	Коридор	38,72	24	Торговая площадь	153,94
11	Офис	30,38	25	Фастфуд	515,2
12	Коридор	30,1	26	Детская комната	58,46
13	Коридор	92,5	27	Боулинг	864,3
14	Офис	37,26	28	Галерея	2458,2
15	Офис	26,04	29	Зона игровых автоматов	387,3
16	Комната охраны	17,6	30	Подсобное помещение	20,58
17	Коридор	18,1	31	Техническое помещение	16,82
18	Женский санузел	25,44	32	Коридор	30,1
19	Мужской санузел	25,44	33	Коридор	92,5

Таблица А.2 - Спецификация к схеме расположения колонн

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг.)	Примечание
К-1	Серия 1.020	2КНО 4.60	1	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	1	4575	
К-2	Серия 1.020	2КНД 4.60	7	5920	
	Серия 1.020	2КВД 4.60	7	4625	
К-3	Серия 1.020	2КНО 4.60	9	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	9	4575	
К-4	Серия 1.020	2КНД 4.60	66	5920	
	Серия 1.020	2КВД 4.60	66	4625	
К-5	Серия 1.020	2КНД 4.60	9	5920	
	Серия 1.020	2КВД 4.60	9	4625	
К-6	Серия 1.020	2КНД 4.60	9	5920	
	Серия 1.020	2КВД 4.60	9	4625	
К-7	Серия 1.020	2КНД 4.60	9	5920	
	Серия 1.020	2КВД 4.60	9	4625	
К-8	Серия 1.020	2КНД 4.60	14	5920	
	Серия 1.020	2КВД 4.60	14	4625	
К-9	Серия 1.020	2КНО 4.60	1	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	1	4575	
К-10	Серия 1.020	2КНО 4.60	1	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	1	5425	
К-11	Серия 1.020	2КНО 4.60	2	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	2	4575	
К-12	Серия 1.020	2КНО 4.60	2	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	2	4575	
К-13 ^T	Серия 1.020	2КНО 4.60	2	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	2	4575	
К-13 ^H	Серия 1.020	2КНО 4.60	1	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	1	4575	

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
К-14 ^T	Серия 1.020	2КНО 4.60	2	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	2	4575	
К-14 ^H	Серия 1.020	2КНО 4.60	1	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	1	4575	
КМ-15	Инд. изгот.	2КНО 4.60	12	5425	
	Инд. изгот.	2КВО 4.60	12	4575	
К-16	Серия 1.020	2КНО 4.60	12	5425	
	Серия 1.020	2КВО 4.60	12	4575	
КМ-17 ^T	Инд. изгот.	2КНО 4.60	6	5425	
	Инд. изгот.	2КВО 4.60	6	4575	
КМ-17 ^H	Инд. изгот.	2КНО 4.60	6	5425	
	Инд. изгот.	2КВО 4.60	6	4575	
КМ-18	Инд. изгот.	2КНО 4.60	12	5425	
	Инд. изгот.	2КВО 4.60	12	4575	

Таблица А.3 - Спецификация ригелей

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг.)	Примечание
P-1	Серия 1.020-1/83	РОП 6.86-30AtV	25	5190	
P-2	Серия 1.020-1/83	РДП 6.86-50AtV	70	5880	
PM-3	Инд. изгот.	РМДП 86.30	2	154,8	
PM-4	Инд. изгот.	РМДП 71.30	2	128,34	
PM-5	Инд. изгот.	РМДП 56.30	2	101,16	
PM-6	Инд. изгот.	РМДП 41.30	2	74,34	
PM-7	Инд. изгот.	РМДП 26.30	2	46,8	
PM-8	Инд. изгот.	РМДП 11.30	2	20	
P-9	Серия 1.020-1/83	P 3.26	5	350	
P-10	Серия 1.020-1/83	РОП 6.26-60	5	1450	
P-11	Серия 1.020-1/83	РЛП 6.56-60	1	2690	
P-12	Серия 1.020-1/83	РЛП 6.56-60	9	2690	
PM-13	Инд. изгот.	РМДП 44.30	6	80,1	
PM-14	Инд. изгот.	РМДП 35.30	6	64,26	
PM-15	Инд. изгот.	РМДП 49.30	10	88,2	

Таблица А.4 - Спецификация диафрагм жёсткости

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг.)	Примечание
ДЖ-1	Инд. изгот.	ДЖ 26.30	4	5560	
		ДЖ 12.30	4	1180	
		ДЖ 30.30	4	2980	
ДЖ-2	Инд. изгот.	ДЖ 26.30	4	5560	
		ДЖ 12.30	4	1180	
		ДЖ 30.30	4	2980	
ДЖ-3	Инд. изгот.	ДЖ 26.30	4	5560	
		ДЖ 12.30	4	1180	
		ДЖ 30.30	4	2980	

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
ДЖ-4	Инд. изгот.	ДЖ 26.30	4	5560	
		ДЖ 12.30	4	1180	
		ДЖ 30.30	4	2980	
ДЖ-5	Инд. изгот.	ДЖ 26.30	4	5560	
		ДЖ 12.30	4	1180	
		ДЖ 30.30	4	2980	
ДЖ-6	Инд. изгот.	ДЖ 26.30	4	5560	
		ДЖ 12.30	4	1180	
		ДЖ 30.30	4	2980	

Таблица А.5 – Спецификация плит перекрытий

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг.)	Примечание
Пристенные плиты					
П-1	Серия 1.041	ПК86.9-5АтIVСт	14	2700	
П-6	Серия 1.041	ПК56.9-4АтIVСт	3	1700	
П-4	Серия 1.041	ПК27.15-5АтIVСт	2	1300	
Рядовые плиты					
П-2	Серия 1.041	ПК86.15-4АтIVСт	392	4000	
П-7	Серия 1.041	ПК56.15-4АтIVСт	9	2600	
П-5	Серия 1.041	ПК27.15-4АШТ	2	1300	
Связевые плиты					
П-3	Серия 1.041	ПК86.15-4АтIVСт-3	64	4000	

Таблица А.6 - Спецификация к схеме расположения монолитных участков

Позиция	Кол-во	Масса (ед.кг.)	Прим.	Позиция	Кол-во	Масса (ед.кг.)	Прим.
МУ-1	1	164,26		МУ-20	1	7642,86	
МУ-2	1	164,26		МУ-21	1	7642,86	
МУ-3	1	51,33		МУ-22	1	5989,9	
МУ-4	1	164,26		МУ-23	1	1314,08	
МУ-5	1	72,4		МУ-24	1	624,19	
МУ-6	1	1806,86		МУ-25	1	624,19	
МУ-7	1	394,22		МУ-26	1	624,19	
МУ-8	1	164,26		МУ-27	1	624,19	
МУ-9	1	164,26		МУ-28	1	657,04	
МУ-10	1	164,26		МУ-29	1	574,91	

Продолжение таблицы А.6

МУ-11	1	574,91		МУ-30	1	1806,86	
МУ-12	1	657,04		МУ-31	1	7642,86	
МУ-13	1	624,19		МУ-32	1	164,26	
МУ-14	1	624,19		МУ-33	1	164,26	
МУ-15	1	164,26		МУ-34	1	164,26	
МУ-16	1	164,26		МУ-35	1	394,22	
МУ-17	1	624,19		МУ-36	1	164,26	
МУ-18	1	624,19		МУ-37	1	394,22	
МУ-19	1	1314,08		МУ-38	1	1806,86	

Таблица А.7 - Ведомость перемычек

Марка позиция	Схема перемычек	Марка позиция	Схема перемычек
ПР-1		ПР-2	

Таблица А.8 – Заполнение оконных и дверных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Количество	Масса, кг	Примечание
Окна					
ОК-1	Индивидуального изготовления	20-11	88		
ОК-2	Индивидуального изготовления	20-10	2		
Витражи					
В-1	Индивидуального изготовления	20-10	21 4		
В-2	Индивидуального изготовления	10-10	26 6		
Двери					
1	Индивидуального изготовления	ДН 24-19	6		Профиль ПВХ согласно ГОСТ 30673-99

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5	6
2	Индивидуального изготовления	ДН 24-15	5		Профиль ПВХ согласно ГОСТ 30673-99
3	Индивидуального изготовления	ДО 24-19	8		Профиль ПВХ согласно ГОСТ 30673-99
4	Индивидуального изготовления	ДО 24-15	32		Профиль ПВХ согласно ГОСТ 30673-99
5	Индивидуального изготовления	ДГ 24-10	51		Профиль ПВХ согласно ГОСТ 30673-99
6	Индивидуального изготовления	ДО 24-10	48		Профиль ПВХ согласно ГОСТ 30673-99
7	Индивидуального изготовления	ДГ 21-9	12		Профиль ПВХ согласно ГОСТ 30673-99
8	Индивидуального изготовления	ДО 24-19	6		Профиль ПВХ согласно ГОСТ 30673-99
9	Индивидуального изготовления	ДО 24-19	5		Профиль ПВХ согласно ГОСТ 30673-99

Таблица А.9 - Состав стены из керамического кирпича

№	Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность, кг /м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м ⁰ С
1	Декоративная окраска	-	-	-
2	Пенополистирольные плиты	x	25	0,041
3	Кирпич керамический	380	1600	0,58
4	Штукатурка на цементно-песчаном растворе	30	1800	0,76

Таблица А.10 - Состав покрытия

№	Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность, кг /м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м ⁰ С
1	Железобетонная плита	$\delta_1=220$	2500	$\lambda_1 = 1,69$
2	Разуклонка	20-200	600	0,16
3	Горячий битум	-	-	-
4	Теплоизоляция“ РУФ БАТТС”	x	110	0,042
5	Цементно-песчаный раствор	30	1800	0,76
6	Кровельная система «ФАЙЕРСТОУН»:	22,8	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Нормативные и вычисленные нагрузки на 1м² перекрытия.

№	Тип нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Вычисленные нагрузки кН/м ²
Непрерывные				
1	Масса плиты с заливкой швов	3,3	1,1	3,63
2	Устройство пола:			
	Керамогранит $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$	0,23	1,1	0,246
	Цементно-песчаный раствор $\delta=0,04\text{м}$ ($\rho=2200\text{кг/м}^3$)	0,79	1,3	1,03
	Выравнивающая стяжка $\delta=0,03\text{м}$ ($\rho=1800\text{кг/м}^3$)	0,49	1,3	0,632
Итого постоянная		4,81		5,538
3	Временная	2,5	1,2	3
4	Кратковременная	2	1,2	2,4
	Полная	7,31		8,538
	Постоянная и временная длительная нагрузки	5,31		6,138

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1- Ведомость сборных элементов на здание

№ п/п	Наименование	Марка	Объем одного элемента, м ³	Масса одного элемента, т	Потребное количество		Объем элементов на все здание, м ³	Масса элементов на все здание, т
					на монтаж ный участок	на все здание		
1	Опалубка	ЩМ-1,15-0,3	15,7	15,7	8	912	14318,4	14318,4
		ЩМ-1,6-0,3	18,2	18,2	8	864	15724,8	15724,8
		ЩМ-1,0-0,3	12,3	12,3	28	1468,4	36900	36900
		ЩМ-1,2-0,3	15,7	15,7	10	110	1727	1727
		ЩМ-1,8-0,3	22,9	22,9	8	88	2015,2	2015,2
2	Арматура	A400	0,888	0,888	10	3510	3116,88	3116,88
3	Бетонирование	B25	1800	1800	8	915,4	7323,2	7323,2

Таблица В.2 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во/объем
1	Установка опалубки	м ²	3442,4
2	Установка арматуры	шт	3510
3	Бетонирование	м ³	915,4

Таблица В.3 – Потребность в строительных материалах на типовой этаж

№ п/п	Наименование мат-лов	Ед.изм	Норма расхода на 1 м ³ конструкции	Общий расход
1	бетон В25	м ³	0,14	915,4
2	электроды Э42 ф = 6мм	кг	1,3	732

Таблица В.4 - Ведомость монтажных приспособлений

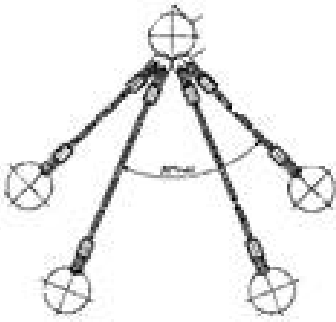
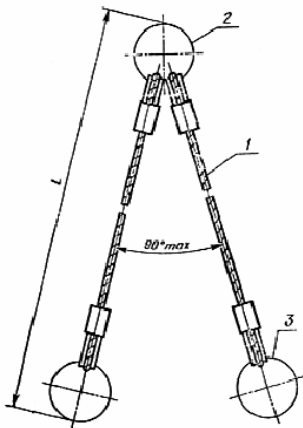
№ п/п	Наименование элемента	Наимен. приспособления	№ черт. и организации разработчика	Рисунок	Параметры			
					Грузоподъемность, т	Масса Приспособления, т	Длина строповочного уст-ва, м	Высота приспособления, м
1	Арматура	Строп 4СК1-3,2	ГОСТ 25573-82		3,2	0,09	3,2	-
2	Опалубка	Строп 2СК-0,5	ГОСТ 25573-82		0,5	0,03	2,5	-

Таблица В.5 - Технические параметры монтажного крана КС 3571:

Название монтируемых элементов	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, 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}
Арматура	0,1	20,0	5,0	5,0	20,0	21,7	10,0	2,5

Таблица В.6 - Операционный контроль качества и приемки работ

№ п/п	Предмет контроля	Средства контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ	Допуски, требования
1	Отклонения поверхности фундаментного столба	Отвес, уровень	В процессе и после окончания работ	Мастер, прораб, начальник участка	Общий журнал производства работ, исполнительные схемы, паспорта (сертификаты), акты скрытых работ	От вертикали ±20 мм каждый конструктивный элемент
2	Отклонение отметок закладных изделий	Рулетка, теодолит	В процессе работ	Мастер, прораб		± 5 мм каждый конструктивный элемент
3	Отклонение - горизонтальных плоскостей	Отвес, Уровень, теодолит	В процессе работ	Мастер, прораб, геодезист		±20 мм
4	Отклонения местных неровностей поверхности бетона	Рулетка, теодолит	В процессе работ	Мастер, прораб		± 5 мм не менее 5 измерений на каждые 50 м длины и каждые 150 м поверхности конструкций
5	Отклонение длины элементов	Рулетка	В процессе работ	Мастер, прораб		± 20 мм
6	Отклонение расположения анкерных болтов	Рулетка	В процессе работ	Мастер, прораб		-В плане внутри контура опоры ±5 мм; - в плане вне контура опоры ±10 мм; - по высоте контура опоры ±20 мм;
7	Отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	Рулетка	В процессе работ	Мастер, прораб		± 3 мм
8	Отклонение от соосности вертикальных конструкций	Рулетка, нивелир	В процессе работ	Прораб, геодезист, начальник участка		± 15мм каждый конструктивный элемент

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7
9	Окончательная приемка работ	Визуально, рулетка, отвес	После выполнения работ	Прораб, начальник участка, инженер ПТО, технадзор, авторский надзор	Акт приемки выполненных работ	Проверка правильности установки всех конструкций

Таблица В7 - Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Кран стреловой	КС-3571 ГОСТ 22827-85	шт.	1	Подъем, перенос конструкций
2	Автобетононасос	M42	шт.	1	Подача бетонной смеси
3	Строп четырехветвевой	4СК1-3,2	шт.	1	Строповка арматуры
4	Строп двухветвевой	2СК-0,5	шт.	1	Строповка опалубки

Таблица В.8 - Потребность в инвентаре и приспособлениях

№	Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Назначение
1	Полуавтомат сварочный	ПДГ-505 УЗ, 380В	2	Сварка арматуры
2	Кельма	КБ1 ГОСТ 9533-81	4	Выравнивание бетона
3	Молоток плотницкий	МПЛ-4	4	Выставление опалубки
4	Щетка стальная	910-У100-0-52	4	Очистка арматуры от ржавчины
5	Отвес	ФИТ ИТ 04503	2	Проверка вертикальности
6	Уровень строительный	ADA Titan 600 мм А00386	2	Проверка ровности поверхности
7	Нивелир	Elitech ЛН 5/2В	1	Определение разности высот.
1	2	3	4	5
8	Рулетка	ГОСТ 7502-98	4	Проведение измерений
9	Лестница	ЛПНС = 16000 - 1,5x0,6x8,0	4	Для спуска рабочих в котлован
10	Кувалда	МН 546-60	4	Выставление опалубки
11	Молоток слесарный	Молоток 7850-0101	4	Сбитие окалины и проверка шва сварки
12	Измерительная линейка	GRIFF 031141	2	Проведение измерений
13	Ведро оцинкованное	ГОЦ ТУ 1484-02-75505396-2009 – 10 л	4	Перенос, подъем раствора
14	Каски	РОС 12201	8	Защита рабочих
15	Перчатки	ЗУБР 11459	8	Защита рабочих
16	Жилеты	Newton 2587/58	8	Защита рабочих
17	Ящик для инструмента	Энкор ТВ122В 8569	4	Хранение инструментов

Таблица В.9 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. из	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ			
					чел-час	маш-час	чел-час	маш-час	чел-дн	маш-смен
1	Установка опалубки	Е4-1-34	м ²	1721,23	0,62	0,29	1454,56	726,48	181,82	90,81
2	Установка арматуры	Е4-1-44	кг	1565,85	0,17	0,09	915,04	363,2	114,38	45,4
3	Бетонирование	Е4-1-49	м ³	457,7	0,33	0,27	121,76	121,76	15,22	15,22
4	Уход за бетоном	Е4-1-48	100 м ²	282,5	14	-	78,4	-	9,8	-
5	Распалубка	Е4-1-34	м ²	1721,23	0,15	0,08	999,44	420,64	124,93	52,58

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Г. Надземная часть				
1	Установка колонн в стакан фундамента	шт	368	1) 2КНО 4.60-1.020 (2КВО 4.60-1.020) – 140шт. 2) 2КВД 4.60-1.020 (2КНД 4.60-1.020) – 228шт.
2	Установка ригелей	шт	354	1) РДП 6.86-50АтV-70шт. 2) РОП 6.86-30АтV-30шт. 3) РЛП 6.86-60-10шт. 4) РМДП 86.30-34шт. 5) Р 3.26-5шт.
3	Установка ДЖ	шт	72	1) ДЖ 26.30-24шт. 2) ДЖ 12.30-24шт. 3) ДЖ 30.30-24шт.
4	Установка плит перекрытий	шт	1956	1)ПК 86.9-5АтIVСт-14шт. 2) ПК 56.9-4АтIVСт-3шт. 3) ПК 27.15-5АтIVСт-2шт. 4) ПК 86.15-4АтIVСт-456шт. 5) ПК 56.15-4АтIVСт-9шт. 6) ПК 27.15-4АтIIIТ-2шт.
5	Установка железобетонных лестничных маршей	шт	12	ЛМ 28 – 14л
6	Установка железобетонных лестничных площадок	шт	12	2ЛП 30.15-4
7	Замоноличивание стыков плит перекрытий	100 м шва	1204	$L = P \cdot N = 123,9м \cdot 972шт. = 120400м шва$

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
8	Кладка наружных стен из керамического кирпича	м ³	2197,75	$V = (P \cdot h - F_{пр}) \cdot b = (452 \cdot 20,6 - (198,28 + 89,35 + 3240)) \cdot 0,38 = 2197,75 \text{ м}^3$
9	Монтаж перемычек	На 1 проем	260	1) 1ПБ 10-1-6шт. 2) 1ПБ 13-1-182шт. 3) 3ПБ 25-8-72шт.
10	Устройство песчаного основания под лифтовую шахту	100 м ²	0,32	$S_{осн} = S_{шахт} = 0,32 \text{ м}^2$
11	Устройство стен лифтовой шахты из пустотелого кирпича	м ³	210,36	$V_{клад} = h_{шахт} \cdot l_{шахт} \cdot b_{шахт} = 70,12 \cdot 70,12 \cdot 70,12 \text{ м}^3$
12	Кладка перегородок из легковесных блоков, толщиной 100мм	м ³	689,22	$V = L \cdot h \cdot F_{пр} = (809 \cdot 3 - (129,6) \cdot 0,1) \cdot 3 \text{ эт.} = 689,22 \text{ м}^3$
13	Монтаж плит покрытий	шт	486	1) ПК 86.9-5АтIVСт-14шт. 2) ПК 56.9-4АтIVСт-3шт. 3) ПК 27.15-5АтIVСт-2шт. 4) ПК 86.15-4АтIVСт-456шт. 5) ПК 56.15-4АтIVСт-9шт. 6) ПК 27.15-4АтIIIТ-2шт.
II. Кровля				
14	Устройство теплоизоляции засыпной: керамзитовой	100 м ²	80,19	$F_{теплоиз} = F_{кр} = 8019 \text{ м}^2$
15	Устройство теплоизоляции "РУФ БАТТС" толщиной 150 мм	100 м ²	80,19	$F_{теплоиз} = F_{кр} = 8019 \text{ м}^2$
16	Устройство пароизоляции	100 м ²	80,19	$F_{пл} = F_{кр} = 417 \text{ м} \cdot 19,23 \text{ м} = 8019 \text{ м}^2$
17	Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	80,19	$F_{стяжки} = F_{кр} = 8019 \text{ м}^2$
18	Устройство кровельной системы "Файерстоун"	100 м ²	80,19	$F_{кров} = F_{кр} = 8019 \text{ м}^2$
19	Прокладка труб водоотлива на кровле из стальных труб		1 м трубы	$L_{бл4}^{тр} = 4 \text{ шт} \cdot 18,2 = 72,8 \text{ м}$

Таблица Г.2 – Потребность в строительных материалах и конструкциях

№ п/п	Работа			Строительные материалы			
	Виды работ	Единица измерения	Количество	Марка изделия	Единица измерения	Норма потребления на единицу объема	Необходимость на весь объем
1	Установка колонн в стакан фундамента	шт	368	2КНО 4.60-1.020 (2КВО 4.60-1.020) 2КВД 4.60-1.020 (2КНД 4.60-1.020)	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{4,3}$ $\frac{1}{4,1}$	$\frac{140}{602}$ $\frac{228}{934,8}$
2	Установка ригелей	шт	354	РДП 6.86-50АтV-70 РОП 6.86-30АтV РЛП 6.86-60	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{3,24}$ $\frac{1}{3,04}$ $\frac{1}{1,45}$	$\frac{70}{226,8}$ $\frac{30}{91,2}$ $\frac{10}{14,5}$
3	Установка ДЖ	шт	72	ДЖ 26.30	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{4,1}$	$\frac{72}{100,8}$
4	Установка плит перекрытия	шт	1956	ПК 86.9-5АтIVСт ПК 86.15-4АтIVСт	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{3,66}$ $\frac{1}{4,58}$	$\frac{196}{718}$ $\frac{776}{3554,08}$
5	Установка ж/б ЛМ	шт	12	ЛМ 28-14л	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{12}{20,4}$
6	Установка ж/б ЛП	шт	12	2ЛП 30.15-4	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{12}{14,4}$
7	Замоноличивание стыков плит перекрытия	100 м шва	1204	замоноличивание	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1204}{2167,2}$
8	Кладка наружных стен из керамического кирпича	м ³	2197,75	Кирпич $\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{2197,75}{3516,4}$
9	Монтаж перемычек	шт.	260	1ПБ10-1 1ПБ13-1 3ПБ25-8	$\frac{шт}{м}$	1/0,275 1/0,189 1/0,241	6/1,65 182/34,39 72/17,35
10	Устройство песчаного основания под лифтовую шахту	100 м ²	0,32	песок	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{0,32}{0,192}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Устройство песчаного основания под лифтовую шахту	100 м ²	0,32	песок	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{0,32}{0,192}$
12	Устройство стен лифтовой шахты из пустотелого кирпича	м ³	210,36	кирпич $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{210,36}{294,5}$
13	Кладка перегородок из легкобетонных блоков	м ³	689,22	Легкобетонные блоки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{689,22}{2,75}$
14	Монтаж плит покрытий	шт	486	ПК 86.9-5АтIVСт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,9}$	$\frac{486}{1409,4}$
				ПК 86.15-4АтIVСт		$\frac{1}{2,7}$	$\frac{486}{1312,2}$
				ПК 56.15-4АтIVСт		$\frac{1}{2,4}$	$\frac{486}{1166,4}$
15	Устройство теплоизоляции засыпной: керамзитовый	100 м ²	80,19	керамзит	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{80,19}{112,26}$
16	Устройство теплоизоляции «РУФ БАТТС»	100 м ²	80,19	«РУФ БАТТС»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{80,19}{10,023}$
17	Устройство пароизоляции	100 м ²	80,19	m = 0,011 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{8019}{88,21}$
18	Устройство цементно-песчаной стяжки, толщиной 30мм	100 м ²	80,19	m = 0,016 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{8019}{1,28}$
19	Устройство кровельной системы	100 м ²	80,19	«Файерстоун» m = 0,030 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,030}$	$\frac{8019}{240,57}$
20	Прокладка труб водоотлива на кровле из стальных труб	1 м трубы	72,8	Стальные трубы	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{12,29}$	$\frac{72,8}{894,71}$

Таблица Г.3 - Общетехнические параметры крана башенного КБ-674А-0

Название элемента	Масса Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет крюка L _{к.баш}	Грузоподъемность крана Q _{крана} , т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , кН·м
диафрагма жесткости	5,5	46	35	25	400

Таблица Г.4 – Общетехнические параметры крана башенного КБ-674А-1

Название элемента	Масса Q , т	Высота подъема крюка H , м	Вылет крюка $L_{к.баш}$	Грузопо- дъемность крана $Q_{крана}$, т	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр.}$, кН·м
диафрагма жесткости	5,5	47	50	12,5	320

Таблица Г.5 – Техника, машины и спецоборудование для выполнения работ

№ п/п	Название спецтехники	Вид, модель	Технические параметры	Применение	шту к
1	Автобульдозер	ДЗ-42А	габариты отвала: 2560*800*830*410 мм	подготовка каналов для отвода воды; возведение насыпей; планировка участка под застройку; засыпание котлованов.	2
2	Экскаватор	3-1252Б	объем ковша 1,25м ³	разработка грунтов и погрузка сыпучих материалов из штабелей.	2
3	Кран стреловой	КС-3571	$Q_{крана}=10т$; $L_{к}=8-14м$	для погрузочно- разгрузочных и строительно-монтажных работ.	1
4	Кран башенный	КБ-674- А1	$H = 47м$; $L_{к.баш} = 50м$; $Q_{крана} = 12,5т$; $M_{гр.кр.} =$ 320 кН·м	для производства строительно-монтажных работ основного оборудования.	1
5	Кран башенный	КБ-674- А0	$H = 46м$; $L_{к.баш} = 35м$; $Q_{крана} = 25т$; $M_{гр.кр.} =$ 400 кН·м	для производства строительно-монтажных работ основного оборудования	1
6	Сварочный трансформатор	ТД-500	сварочный ток составляет уровень в 500 ампер. Предел тока: от 100 до 560 ампер. Номинальное рабочее напряжение 40 вольт. Первичная мощность — 32 кВт. КПД — не менее 85%	для сварки металлических изделий.	1
7	Сварочный агрегат	АСБ-300- МУ1	сила тока - 100-315А; рабочее напряжение – 32В; частота вращения – 2000мин; масса – 700кг	для однопостовой ручной дуговой сварки и наплавки постоянным током.	1

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6
8	Автотранспорт	МАЗ–5203	Q = 20000 кг; колея – 1920 мм; скорость буксировки – 25-50 км/ч	полуприцеп-тяжеловоз	1
9	Автотранспорт	МАЗ–543А	Q = 20000 кг; Полная масса: 43300 кг; Колея: 2375 мм	бортовые тягачи, прицепы для транспортировки тяжелой гусеничной техники, самосвалы, трубовозы и лесовозы.	2
10	Автобетононасос	М-42	автоподача бетона – 42 м	Для перекачки бетона к месту заливки.	1

Таблица Г.6 – Сводный отчет трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Вид работы	Ед. изм.	Аргументация § ЕНиР, ГЭСН	Регламент		Трудоемкость			Высокопрофессиональный состав бригады
				чел-час	маш-час	Масштаб работ	чел-дн	маш-см	
I. Надземная часть									
1	Установка колонн в основание	шт	Е4-1-4	4,4	0,44	367	202,3	20,23	Монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-4, 2р-2
2	Установка ригелей	шт	Е4-1-6	2,8	0,56	354	123,9	24,78	Монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-4, 2р-2
3	Установка ДЖ	шт	Е4-1-6	2,8	0,56	72	25,2	5,04	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1
4	Установка плит перекрытия	шт	Е4-1-7	0,72	0,18	1956	176,04	44,01	Монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-4, 2р-2
5	Установка ЛМ	шт	Е4-1-10	2,8	0,7	12	4,2	1,05	Монтажник 4р-1, 3р-1, 2р-1
6	Установка ЛП	шт	Е4-1-10	2,8	0,7	12	4,2	1,05	Монтажник 4р-1, 3р-1, 2р-1

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Замоноличивание стыков плит перекрытия	100 м шва	Е4-1-26	4	-	1204	602	-	Монтажник 4р-4, 2р-2, 3р-4
8	Кладка наружных стен из керамического кирпича	м ³	Е3-3	5,4	-	2197,75	1483,48	-	Каменщик 4р-5, 3р-5
9	Монтаж перемычек	1 проем	Е3-16	0,66	0,22	260	21,45	7,15	Каменщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
10	Устройство песчаного основания под лифтовую шахту	100 м ²	Е7-3	7,5	-	0,32	0,3	-	Монтажник 4р-1, 3р-1
11	Устройство стен лифтовой шахты из пустотелого кирпича	м ³	Е3-8	3,6	-	210,36	94,66	-	Каменщик 4р-2, 2р-2
12	Кладка перегородок из легкобетонных блоков	м ³	Е3-12	0,59	-	689,22	50,83	-	Каменщик 4р-5, 2р-5
13	Монтаж плит покрытий	шт	Е4-1-7	0,72	0,18	486	43,74	10,94	Монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-4, 2р-2
II. Кровля									
14	Устройство теплоизоляции засыпной: керамзитовый	100 п.м.	Е7-4	14	-	80,19	140,33	-	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2
15	Устройство теплоизоляции «РУФ БАТТС»	100 м ²	Е7-13	6,7	-	80,19	67,16	-	Изолировщик 4р-1, 3р-1
16	Устройство пароизоляции	100 м ²	Е7-5	0,2	-	80,19	2	-	Кровельщик 4р-1
17	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	Е7-3	7,5	-	80,19	75,18	-	Кровельщик 4р-4, 3р-2, 2р-2
18	Устройство кровельной системы «Файерстоун»	100 м ²	Е7-6	0,55	-	80,19	5,51	-	Кровельщик 3р-1

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Прокладка труб водоотлива на кровле из стальных труб	1 м трубы	E7-9	0,1	-	72,8	0,91	-	Кровельщик 4р-1

$\Sigma = 15332,2 \quad \Sigma = 3686,43$

Таблица Г.7 - Потребность временных сооружений

Название сооружения	Количество рабочих	Норма площади и на 1 чел	Вычисляемая площадь Sp, м ²	Получаемая площадь Sf, м ²	Габариты	Число зд.	Описание
Прорабская	3	3	18	18	6,7×3×3	1	Контейнер
Диспетчерская	3	7	21	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнер
Раздевалка	75	0,9	67,5	71	10×3,2×3	1	Перемещ.
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	75	1	75	16	6,5×2,6×2,8	2	Передвижной
Туалет	75	0,07	5,25	4	2×2×2,5	1	Изготовленный на месте
Медпункт	75	0,05	3,75	24	9×3×3	1	Контейнер

Таблица Г.8 - Ведомость необходимости в складах

Строительные конструкции	Продолж. использования, дни	Необходимость средств		Фонд материалов		Площадь хранилища		
		суммарный	суточная	На сколько дней	Численность Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Применимая F _{пол} , м ²	Суммарная F _{общ} , м ²
Открытые склады								
Колонны	12	149,5 м ³	12,46 м ³	7,15	93,48 шт	0,8 м ³	116,8	151,9
Ригели	10	133,6 м ³	13,35 м ³	7,15	95,55 м ³	0,8 м ³	119,4	155,22
Плиты перекрытия	16	425 м ³	28,31 м ³	7,15	202,32 м ³	1 м ³	202,32	252,79
Кирпич	18	241999 м ³	14216	7,15	102643	400шт	253	329
Песок, гравий	16	124 т	7,75 м ³	11,44	88,66 т	1,5 т	39,65	47,58
Битум	2	12,2 т	6,1 т	14,3	87,23 т	2,2 т	0,72	0,9

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Водосточные трубы	1	0,4т	0,4т	1	0.4т	0,4т	1	1,25
Арматура	16	10,2 т	0,63 т	14,3	9,09 т	1,2 т	75,075	90,09
Итого								$\Sigma=1016,72$
Закрытые склады								
Цемент в мешках	10	33,6 т	3,36 т	17,16	67,65 т	1,3т	74,95	89,94
Рубероид	12	40 рул.	3,33 рул.	14,3	47,61 рул.	15 рул.	3,17	4,27
Итого								$\Sigma=94,21$

Таблица Г.9 – Потребность требуемой мощности силовых потребителей

№ п/п	Название	Ед. изм.	Требуемая мощность, кВт	число	Суммарная требуемая мощность, кВт
1	Кран башенный КБ-674-А1	штук	140	1	140
2	Кран башенный КБ-674-А0	штук	140	1	140
3	Глубинный вибратор Н-22	штук	0,5	1	0,5
4	Автомашина для покрытия битумной смолы СО-122А	штук	15	1	15
5	Сварочный прибор АСБ-300-МУ	штук	54	1	54
6	Растворонасос СО-496	штук	4,0	1	4,0
7	Виброрейка СО-47	штук	0,6	1	0,6
Итого: мощность силовая					$\Sigma=354,1$

Таблица Г.10 - Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Наименование потребителей энергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действит. площадь	Потребная мощность
1	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	1000 м ²	4	20	6,4	19,20
2	Открытые склады	1000 м ²	1,3	10	1,2	1,45
3	Охранное освещение	км	1,6	0,5	0,259	0,371
4	Проходы и проезды	км	3,7	2	0,334	1,257
Итого: мощность наружного освещения						23,29

Таблица Г.11 - Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Наименование потребителей энергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действ. площадь	Потребная мощность
1	Контора прораба	100 м ²	1	75	0,20	0,20
2	Диспетчерская	100 м ²	1	50	0,22	0,22
3	Гардеробная	100 м ²	1	75	0,29	0,29
4	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	0,8	80	0,18	0,132
5	Туалет	100 м ²	0,8	-	0,04	0,026
6	Медпункт	100 м ²	0,8	75	0,24	0,19
Итого: мощность внутреннего освещения						1,058
Итого, мощность наружного освещения, Р _{он}						23,29
Итого, мощность внутреннего освещения, Р _{ов}						1,058
Итого, мощность силовая, Р _с						338,99
Итого, мощность технологическая, Р _т						-
Итого, потребляемая мощность, Р _р						420,03

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Заказчик: ТЦ «Аквариум»

Утверждён “ ”

Сводный сметный расчёт в сумме 1565527,87 тыс. руб на основании объектных смет.

Таблица Д.1 - Сводный сметный расчет стоимости строительства

№ п/п	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных (ремонтно-строительных работ)	монтажных работ	Оборудов., мебели и инвент	Прочих затрат	
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.					1014254,245
	ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние и инженерные сети	1014254,245	108411,335	111789,245		
							266072,36

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	3657,850				3657,850
		Итого по главам 1-7	1126323,43	111789,25			1283984,4
3	ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	12389,56	1229,69			14123,83
		Итого по главам 1-8	1138712,98	113018,93			1298108,2
4	МДС 81-35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-9)				2596,21	2596,21
		Итого по главам 1-12	1138712,97	113018,92		2596,21	1300704,474
5	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	22774,25	2260,38			26014,08
		Итого					1326718,55
		НДС 18%					238809,33
		Всего по смете					1565527,88

Руководитель
проектной организации _____
[подпись (фамилия, инициалы)]

Главный инженер
проекта _____
[подпись (фамилия, инициалы)]

Начальник проектного отдела _____
(наименование) [подпись (фамилия, инициалы)]

Заказчик _____
[подпись (фамилия, инициалы)]

Таблица Д.2 - Объектная смета ОС-02-01 на общестроительные работы

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.3-002	Подземная часть	1 м ²	24479	2215	54217907
2	2.3-002	Стены наружные	1 м ²	24479	12474	305333708
3	2.3-002	Перекрытия, покрытие, лестницы	1 м ²	24479	4107	100529545
4	2.3-002	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	24479	4072	99672828
5	2.3-002	Кровля	1 м ²	24479	2350	57522384
6	2.3-002	Заполнение проёмов	1 м ²	24479	3822	93553426
7	2.3-002	Полы	1 м ²	24479	4351	106502082
8	2.3-002	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ²	24479	4975	121776100
9	2.3-002	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ²	24479	3070	75146263
Итого по смете:						1014254245

Таблица Д.3 - Объектная смета ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.3-002	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	24479	3930	96197008
2	2.3-002	Горяч., холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ²	24479	499	12214328
3	2.3-002	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	24479	4243	103858490
4	2.3-002	Слаботочные устройства	1 м ²	24479	324	7930746
5	2.3-002	Прочие	1 м ²	24479	1874	45871773
Итого по смете:						266072350

Таблица Д.4 - Объектная смета ОС-07-01 на благоустройство

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	УПРВ 3.1-1-1	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	381	1284	487921
2	УПРВ 3.1-1-2	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	485	1293	625813
3	УПРВ 3.1-5-6	Площадка для парковки машин, с асфальтобетонным покрытием	1 м ²	401	2676	1070401

Продолжение таблицы Д.4

1	2	3	4	5	6	7
4	УПРВ 3.1-1-3	Асфальтобетонное покрытие отмосток с щебеночно-песчаным основанием	м	271	1126	304021
Итого:						2488152
5	УПРВ 3.2-1-1	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100м ²	3	79379	158759
6	УПРВ 3.2-1- 70	Устройство цветников с подготовкой основания механизированным способом с посадкой многолетних растений с внесением органических	100м ²	2	505470	1010940
Итого:						1169698
Итого по смете:						3657850

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 - Технологический паспорт

№ п/п	Процесс	Вид выполняемой работы	Наименование должности работника	Приспособления	Материалы
1	Возведение монолитных фундаментов	Возведение монолитных фундаментов	Монтажник, арматурщик, электросварщик, бетонщик	Кран, автобетононасос , стропа, электротрактор, траверса	Бетон, арматура, фундаментная плита

Таблица Е.2 - Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Вид выполняемых работ	Опасный фактор	Источник опасного фактора
1	Возведение монолитных фундаментов	Механические факторы силового воздействия: Движущиеся машины, механизмы, материалы, изделия, инструмент, части конструкций, механизмов	Перемещаемые контейнеры, наземный транспорт, обрабатывающий инструмент, подъемно- транспортные механизмы, системы повышенного давления, приводы механизмов,

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4
		Падающие предметы, высота	Строительные и монтажные работы, обслуживание установок
		Острые кромки	Режущий и колющий инструмент, шероховатые поверхности, осколки

Таблица Е.3 - Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный фактор	Средства защиты и методы, устранения опасного фактора	Защита рабочих
1	Шум	Устранение причин возникновения шума; ослабление шума на путях передачи, непосредственная защита работающих.	Противошумные вкладыши, каска защитная, рукавицы, перчатки, вкладыши,
2	Вибрация	Устранение непосредственного контакта с вибрирующим оборудованием, автоматизации и замены технологической операции.	защитные очки, сапоги резиновые, жилет сигнальный 2кл. защиты, костюм
3	Запыленность	Применение прогрессивных технологий производства, исключить контакт человека с вредными веществами и пылью. Разработка технологических процессов, исключающие использование вредных веществ, предусматривающее замену вредных веществ менее вредными.	х/б с пропиткой от общих производственных загрязнений, ботинки кожаные с жестким подмостком.

Таблица Е.4 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Объект	Спецоборудование	Класс пожара	Чреватый фактор пожара	Сопровождающие выявления факторов пожара
1	Торговый центр «Аквариум»	Сварочный аппарат, газовая горелка, электроинструменты	Класс Е	Пламя и искры; тепловой поток; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженная концентрация кислорода	Замыкание электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования

Таблица Е.5 - Общетехнические средства организации пожарной безопасности

Первоначальные средства тушения пожара	Передвижные средства тушения пожара	Постоянные установки и тушения пожара	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Песок, внутренний пожарный кран, лопата, ведро, ручные и переносные огнетушители	Бульдозер, трактор, пожарная машина	Пожарные гидранты	Не предусмотрено	Пожарные гидранты	Противогаз, респираторы, маски, повязки, схемы путей эвакуации	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, ведро, гидроножницы, кусачки, гидроклин, пневмозаглушка, расширитель	тел.: 01 сот. 112

Таблица Е.6 - Организационные процедуры по предотвращению пожарной безопасности

Название процесса, используемого оборудования в составе объекта	Название видов осуществляемых процессов	Нормативные требования по предотвращению пожарной безопасности
Торговый центр «Аквариум»	Паспортизация материалов, веществ, технологических процессов, изделий, зданий и сооружений в части обеспечения взрывопожаробезопасности; перечень взрывопожаробезопасности участков; Организационные обучения, инструктажей и допуска к работе персонала; Оповещение об опасной ситуации, разработка порядка действий при пожаре, эвакуация людей, размещение и обслуживание пожарной техники по ГОСТ 12.4.009-83, которая должна обеспечивать эффективность тушения пожара	1)улучшение противопожарной обстановки на участке; 2)повышение уровня готовности персонала к возникновению ЧС

Таблица Е.7 - Идентификация неблагоприятных экологических факторов строительного объекта

Название строительного объекта	Высокоструктурные компоненты объекта (строительного объекта по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое влияние строительного здания на гидросферу (забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое влияние строительного здания на литосферу
Торговый центр «Аквариум»	Работа бульдозера; работа автотранспорта; газосварочные работы; работы ручным электроинструментом	Выброс вредных веществ отработавших газов при работе двигателя автотранспорта ; запыленность	Мойка колес, бытовые стоки от санитарных приборов, производственные стоки от столовой, дождевые стоки с кровли зданий	Строительный мусор, строительная пыль

Таблица Е.8. – Организационные мероприятия, разработанные для снижения неблагоприятного антропогенного воздействия заданного здания на окружающую среду

Название объекта	Возведение монолитных фундаментов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке вытяжных шкафах(зонтах). Контроль за состоянием воздуха в рабочей зоне.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв
Действия по снижению неблагоприятного антропогенного влияния на литосферу	1. Собираение и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. 2. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. 3. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение

