

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

На тему Торговый центр «Янтарь»

Обучающийся

А.Д. Алюсов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

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

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Э.Р. Ефименко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа посвящена проектированию торгового центра «Янтарь». Проект включает в себя текстовую часть объёмом 129 страниц формата А4 и графическую документацию, выполненную на восьми листах формата А1.

Решение поставленных проектных задач представлено в составе пояснительной записки, которая состоит из шести ключевых разделов:

Архитектурно-планировочная часть охватывает объемно-пространственные и конструктивные решения, а также расчёт толщины утепляющих и ограждающих элементов здания;

Раздел расчётов и конструктивных решений содержит проект монолитной колонны, включая все необходимые расчёты;

Технологический раздел предлагает разработку технологической схемы устройства монолитного колонн;

Организация и планирование строительных работ выполнен расчет объёмов строительных и монтажных операций, составлена таблица потребности в материалах и изделиях, определена трудоёмкость, разработаны календарный и строительный графики;

Экономическая часть содержит расчёт сметной стоимости строительства и оформленную сметную документацию;

Раздел по безопасности и экологическим аспектам охватывает вопросы охраны труда, пожарной и экологической безопасности при производстве строительных работ.

Работа представляет собой комплексное инженерно-строительное решение, учитывающее как проектные, так и организационные, экономические и экологические аспекты современного строительства.

Содержание

Введение.....	5
1.Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1.Исходные данные	6
1.2.Планировочная организация земельного участка	7
1.3.Объемно-планировочное решение	7
1.4.Конструктивное решение здания.....	8
1.4.1.Фундаменты	9
1.4.2.Колонны	9
1.4.3.Перекрытие и покрытие	9
1.4.4.Окна, ворота, двери.....	9
1.4.5.Стены и перегородки	10
1.4.6.Полы	10
1.5.Архитектурно-художественное решение	11
1.6.Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.6.1.Теплотехнический расчет наружной стены	13
1.6.2.Теплотехнический расчет покрытия здания.....	15
1.7.Инженерные сети	17
2.Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1.Сбор нагрузок	20
2.2.Расчет колонны.....	22
3.Технология строительства.....	30
3.1.Область применения.....	30
3.2.Технология и организация выполнения работ.....	31
3.2.1.Требование законченности подготовительных работ	31
3.2.2.Определение объемов работ.....	31
3.2.3.Выбор приспособлений и механизмов.....	32
3.2.4.Методы и последовательность производства работ	33
3.3.Требования к качеству и приемке работ	36

3.4	Потребность в материально–технических ресурсах	36
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	36
3.6	Определение затрат труда машинного времени	37
4.	Организация и планирование строительства	39
4.1	Краткая характеристика объекта проектирования.....	39
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ	39
4.3.	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	40
4.4.	Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ.....	40
4.5.	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	44
4.6.	Разработка календарного плана производства работ.....	44
4.6.1.	Определение нормативной продолжительности строительства.....	44
4.6.2.	Проектирования календарного графика производства работ	45
4.7.	Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях.....	46
4.7.1.	Расчет и подбор временных зданий.....	46
4.7.2.	Расчет площадей складов.....	47
4.7.3.	Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения	48
4.7.4.	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	49
4.8.	Разработка строительного генерального плана.....	51
4.9.	Технико-экономические показатели ППР.....	53
5	Экономика строительства	54
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства.....	54
5.2	Расчет стоимости строительства	54
5.3	Расчет затрат на устройство монолитных колонн.....	58
5.4.	Технико-экономические показатели.....	59
6	Безопасность и экологичность объекта	60
6.1.1	Идентификация профессиональных рисков.....	60
6.1.2	Методы и средства снижения профессиональных рисков	61

6.2Пожарная безопасность технического объекта	61
6.2.1Идентификация опасных факторов пожара	61
6.2.2Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	62
6.2.3Мероприятия по предотвращению пожара.....	62
6.3Обеспечение экологической безопасности технического объекта	63
Заключение	64
Список используемой литературы и используемых источников.....	65
Приложение А Сведения к проектированию архитектурно-планировочного радела.....	70
Приложение Б Дополнительные данные к разделу технология строительства	77
Приложение В Дополнение к разделу технология строительства.....	87
Приложение Г Дополнение к разделу экономика строительства	112

Введение

В современном мире торговые центры играют важную роль в обеспечении населения товарами и услугами. Они представляют собой совокупность торговых предприятий или предприятий по оказанию услуг, расположенных на определённой территории и спланированных как единое целое.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы связана с ростом количества торговых центров и необходимостью привлечения внимания посетителей. Главной проблемой остаётся привлечение посетителей и организация мероприятий для повышения их интереса к торговым центрам.

Торговый центр, который мы проектируем, будет комфортным и безопасным для всех посетителей. Одна из ключевых особенностей нашего центра — это его современная архитектура, которая гармонично вписывается в окружающий ландшафт и привлекает внимание своим элегантным фасадом. Мы стремимся создать пространство, где каждый сможет почувствовать себя уютно, а дизайн интерьеров будет способствовать положительным эмоциям и хорошему настроению.

Также торговый центр располагается в удобном месте с хорошей транспортной доступностью. Мы понимаем, что время — это ценный ресурс, поэтому каждый аспект нашего торгового центра будет продуман с точки зрения эффективности и удобства.

Цель выпускной квалификационной работы является проектирование торгового центра и разработка, согласно заданию, следующих разделов: Архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технологии и организации строительства, экономики строительства, безопасности и экологичности технического объекта.

1. Архитектурно-планировочный раздел

1.1.Исходные данные

Проектируемый объект – «Торговый центр «Янтарь»»

Район строительства – Саратовская область, город Вольск

«Класс ответственности здания – КС-2» [6].

«Климатический район строительства – II В» [32].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С3» [35].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 3.1 –» [35].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций – К1» [35].

«Условие эксплуатации ограждающей конструкции – Б» [27].

«Расчётный срок службы здания – более 80 лет» [35].

Состав грунта послойно:

ИГЭ-1 Растительный слой – 0,95 м.

ИГЭ-2 Песок средней крупности – 1,2 м.

ИГЭ-3 Суглинок – 4,55 м.

«Преобладающее направление ветра зимой – северо-запад» [32].

«Согласно требованиям СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», все проекты проектирования и строительства зданий учитывают климатические и погодные условия местности, в которой планируется возведение объекта» [32]. Это важный аспект, который позволяет обеспечить долговечность и надежность сооружения, а также его комфортное использование в различных климатических режимах. В ходе разработки проекта были изучены особенности местного климата, включая температуру, влажность, направление и силу ветров, а также количество осадков. Эти данные помогли в выборе оптимальных строительных материалов и технологий, которые соответствуют специфике данной территории. Учет климатических факторов способствует не только

улучшению энергетической эффективности здания, но и созданию благоприятной микроклимата внутри помещений, что является важным для здоровья и комфорта будущих пользователей.

1.2. Планировочная организация земельного участка

Участок, отведенный под строительство, располагается в удачном месте, недалеко от улиц Красногвардейской и Саратовской. Такое соседство создает отличные условия для доступа к городским услугам и инфраструктуре. Кроме того, размещение зданий на данной территории было выполнено с соблюдением рекомендаций по планировке, предоставленных соответствующими органами. Это гарантирует гармоничное включение новых объектов в существующую городскую среду. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [26].

Центр главного фасада ориентирован на северо-запад, что обеспечивает максимальное попадание естественного света в интерьер здания в течение дня. После проектирования здания были изучены все подземные коммуникации, а также была выполнена планировка территории с учётом рельефа местности для создания удобного доступа к зданию и его оформления с учетом внешнего вида. Соблюдаются меры по обеспечению безопасности инженерных коммуникаций и их защите от возможных воздействий.

Графическая часть схемы планировочной организации земельного участка представлена на листе 1 ВКР.

1.3. Объемно-планировочное решение

Торговый центр включает четыре этажа, среди которых один подземный и три надземных. Форма здания является многоугольником, что

придаёт ему уникальный и выразительный стиль. Габариты наземной части торгового центра по осям 1-8 и А-Е составляют 38,9 х 31,5 метра. Высота здания от уровня земли до верхней границы парапета составляет 17,2 метра, а подземная часть уходит на глубину 1,35 метра.

Планировочная структура первого этажа состоит из нескольких ключевых помещений. В их число входят торговый зал, вестибюль, зона для погрузки и разгрузки, а также бытовые комнаты с кухней, магазин одежды и туалеты. Второй этаж оснащён торговыми зонами, туалетами, зонами погрузки и разгрузки, а также выставочным залом. Третий этаж включает дополнительную торговую зону, котельную и зону загрузки.

Связь между всеми помещениями осуществляется через коридоры, что обеспечивает удобное и логичное перемещение посетителей внутри торгового центра.

Особое внимание в проекте уделено доступности для граждан с ограниченными возможностями. Для проектируемого объекта предусмотрена доступная входная группа. Широкие лифты созданного типа обеспечивают комфортное передвижение для инвалидов-колясочников, что значительно улучшает уровень доступности объекта для всех категорий граждан. В целом, проектированное сооружение ориентировано на создание удобной и безопасной среды, отвечающей современным требованиям доступности и функциональности.

1.4. Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема здания – рамная» [33].

Каркасная система здания обеспечивает общую устойчивость и геометрическую неизменяемость каркасов здания обеспечивается работой монолитных продольных и поперечных стен и монолитных безбалочных

перекрытий, являющимися горизонтальными дисками, обеспечивающими совместную работу монолитных стен на горизонтальные нагрузки. Колонны жестко заземлены в фундаментах. Узлы сопряжения стен с перекрытиями жесткие.

1.4.1. Фундаменты

Фундамент монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм.
используемые материалы бетон класса В20, арматура А240 и А400

1.4.2. Колонны

Колонны здания выполнены из монолитного железобетона с уникальными размерами: 400х400 мм, 1000х400 мм и 1200х400 мм. Эти размеры тщательно рассчитаны для того, чтобы выдерживать предусмотренные нагрузки и гарантировать надежность конструкции. Такой подход не только обеспечивает необходимую прочность и жесткость колонн, но и гарантирует долговечность всего здания. Кроме того, использование монолитного железобетона способствует лучшему сопротивлению внешним воздействиям, повышая устойчивость конструкции к различным нагрузкам, включая сейсмические.

1.4.3. Перекрытие и покрытие

Перекрытия здания состоят из монолитной железобетонной плиты толщиной 220 мм. К ним дополнительно применяется цементно-песчаная стяжка с толщиной от 30 до 50 мм, а также напольное покрытие. Уклон поверхности перекрытия установлен так, чтобы не превышать 2%. Реализована многослойная система покрытия, где каждый слой выполняет свою специфическую функцию. В целом данная конструкция обеспечивает необходимые эксплуатационные характеристики и хорошие гидроизоляционные свойства.

1.4.4. Окна, ворота, двери

Окна сделаны по индивидуальному проекту.

Двери сделаны по индивидуальному проекту.

Ворота выполнены рулонными.

Экспликация окон, дверей, а также дверных проемов представлена в таблицах А.1 приложения А.

1.4.5. Стены и перегородки

Состав наружных стен:

- газосиликатный блок толщиной 200 мм;
- утеплителем в виде минераловатной плиты Rockwool толщиной 150 мм.
- отделка декоративная штукатурка.

Перегородки в здании сформированы из глиняного полнотелого кирпича толщиной 120 мм с перемычкой над проемом с заведением на стену 200 мм с каждой стороны проема.

1.4.6. Полы

Для покрытия пола в коридорах, помещениях специального назначения и зонах с высокой посещаемостью в торговом центре был выбран технический керамогранит. Этот материал был выбран благодаря своим выдающимся прочностным характеристикам, стойкости к механическим повреждениям и простоте в уходе, что делает его идеальным для участков с интенсивным потоком людей.

В помещениях санузлов, прачечных и кухонь был использован керамогранит с антискользящим покрытием. Такой выбор материала продиктован необходимостью обеспечения безопасности пользователей, так как антискользящее покрытие значительно снижает риск падений и травм. Это становится особенно актуальным в условиях повышенной влажности, когда поверхности могут становиться скользкими. Кроме того, керамогранит отличается высокой прочностью и устойчивостью к химическим веществам, что делает его идеальным решением для таких функциональных зон. Он не только обеспечивает безопасность, но и упрощает процесс уборки и ухода за полами, обеспечивая долговечность и привлекательный внешний вид

интерьера.

Для выравнивания основы полов была применена цементно-песчаная стяжка. Этот технологический процесс позволил устранить неровности и создать ровную поверхность, что в конечном итоге обеспечивает надежное основание для укладки керамогранита и способствует увеличению срока его службы. Стяжка также служит дополнительным элементом для улучшения тепло- и шумо-защиты, что особенно важно в общественных зданиях, таких как торговые центры.

Таким образом, выбранные материалы и технологии укладки полов в торговом центре отвечают современным требованиям комфорта и безопасности, а также повышают функциональность и эстетику интерьеров.

1.5.Архитектурно-художественное решение

Наружная отделка здания представлена белым алюкобондом размером 1220x2440 мм, который придаёт современный и стильный облик. Для оформления цокольной части использованы серые штукатурные смеси, что создает контраст и подчеркивает лаконичность всего фасада. Здание отличается минималистичным дизайном, при этом входные группы оформлены минеральной штукатуркой в различных оттенках, что добавляет культурного разнообразия и визуальной интересности. Солнечный свет проникает в торговый центр через окна и витражи.

При проектировании торгового центра особое внимание было уделено функциональной эффективности здания. Это обеспечило как оптимальное использование доступного пространства, так и создание комфортной среды для посетителей. В процессе проектирования были учтены различные аспекты, такие как удобство навигации по помещению, доступность для людей с ограниченными возможностями.

Кроме того, важно было гармонично интегрировать торговые площади,

зоны обслуживания и общественные пространства, что способствует не только удобству для клиентов, но и увеличивает общую привлекательность центра. Продуманные расположение и организации зон, помимо этого, способствуют улучшению потока посетителей, избегая возникновения заторов и создавая комфортные условия для шопинга и отдыха. Таким образом, проект учитывает не только технические, но и социальные аспекты, что делает его более жизнеспособным и эффективным в эксплуатации.

1.6. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Основной задачей теплотехнического расчета ограждающих конструкций является вычисление тепловых потерь, происходящих через различные элементы здания, включая стены, крышу, окна и другие наружные компоненты. Этот анализ помогает определить, насколько эффективно осуществляется теплоизоляция и позволяет сделать обоснованный выбор строительных материалов, способствующих поддержанию оптимального температурного режима внутри помещений. Кроме того, результаты расчета способствуют снижению расходов на отопление и кондиционирование воздуха, что является важным аспектом современного строительства.

Теплотехнический расчет не только способствует повышению эффективности теплоизоляции, но и обеспечивает соблюдение норм и стандартов в процессе проектирования зданий. Включение регулирования в этот расчет позволяет учитывать современные требования к охране окружающей среды. Это становится особенно важным в свете тенденций к строительству зданий, соответствующих эко-стандартам. В процессе теплотехнического анализа также учитываются климатические аспекты региона, что позволяет более точно прогнозировать теплопотери и оптимизировать проектные решения. Таким образом, теплотехнический расчет не только способствует созданию комфортных условий для

пользователей, но и повышает экономическую эффективность эксплуатации здания в долгосрочной перспективе. «Теплотехнический расчет ограждающих конструкций производится в соответствии с СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий»» [28].

«Исходные данные для теплотехнического расчета принимаются по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»» [32].

– « $t_{в} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – расчётная средняя температура внутреннего воздуха» [32].

– « $t_{н} = -24\text{ }^{\circ}\text{C}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92» [32].

– « $t_{от} = -3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, для периода со средне суточной температурой меньше 8°C » [32].

– « $Z_{от} = 189$ дней – количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°C » [32].

«Градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$, определяют по формуле» [28]. (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}, \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,2)) \cdot 189 = 4384,8\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}.$$

1.6.1. Теплотехнический расчет наружной стены

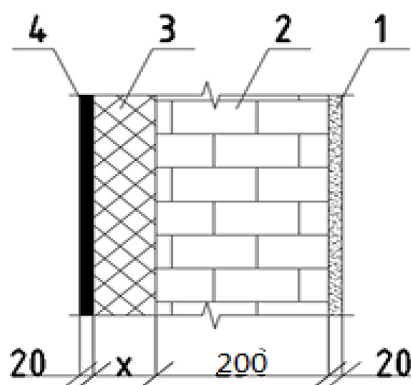


Рисунок 1 – «Состав наружного ограждения» [28]

«Значения для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле (2).

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где коэффициенты a и b определяются по таблице» [28, таблица 3]

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0003 \cdot 4384,8 + 1,2 = 2,51 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}.$$

«Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены рассчитываем в соответствии с СП 50.13330.2024» [28].

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = R_0^{\text{тр}}, \quad (3)$$

«Где $\alpha_{\text{в}}=8,7$ –коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт (м² · °C)/» [28];

« $\alpha_{\text{н}}=23$ –коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт (м² · °C)» [28];

« $\sum R_i$ –термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, определяемое по формуле (4)» [28]:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (4)$$

«где: δ_i – толщина слоя, м» [28];

« λ_i – теплопроводность материала Вт (м · °C) » [28].

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м °C)
1	2	3	4
1.Цементно-песчаная штукатурка	20	1200	0,93
2.газосиликатный блок	200	700	0,87
3.утеплитель минеральная вата	δ_3	35	0,041
4.декоративная штукатурка	20	1400	0,7» [28]

Определим толщину утеплителя по условию $R_0 \text{ усл} = R_0 \text{ тр}$:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{0,87} + \frac{\delta_3}{0,041} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 2,51$$

$$\delta_3 = (2,51 (\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{0,87} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23}) \cdot 0,041 = 0,083 \text{ м} \approx 0,1 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100 \text{ мм}$.

Сопротивление теплопередаче при толщине утеплителя в 100 мм составит:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{0,87} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 2,95$$

$$R_0^{\text{норм}} = 2,51 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт} < 2,95 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

Таким образом, на основе вышеизложенных данных можно заключить, что ограждающая конструкция имеет достаточное сопротивление теплопередаче, что обеспечивает ее эффективность в поддержании теплового комфорта внутри помещений и способствует экономии энергии. Это особенно важно в условиях современных требований к энергоэффективности зданий и снижению теплотерь, что, в свою очередь, положительно сказывается на снижении расходов на отопление и повысит общую устойчивость конструкции к внешним климатическим воздействиям.

1.6.2. Теплотехнический расчет покрытия здания

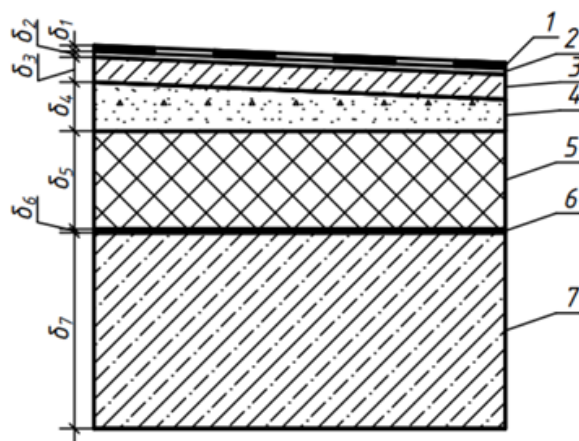


Рисунок 2 – «Состав покрытия» [28]

$$R_0^{\text{норм}} = 2,96$$

«Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены рассчитываем по формуле (3) в соответствии с СП 50.13330.2024» [28].

Таблица 2 – Состав покрытия

«Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м °С)
1	2	3	4
слоя кровельного покрытия "Саркров" - верхний - финишный	5	26	0,17
3.Стяжка из цементно-песчанного раствора	50	1800	0,93
4. 1 слой пергамина	5	15	0,17
5.Утеплитель "Rockwool" Лист Баттс -	δ_5	40	0,041
6.Разуклонка керамзитобетон -	50-350	1000	0,92
7.Монолитная плита покрытия	220	2500	2,04» [28]

«Определим толщину утеплителя по условию $R_0 \text{ усл} = R_0 \text{ тр}$:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{85}{0,041} + \frac{0,05}{0,92} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23} = 2,96$$

$\delta_5=0,105\text{м}\approx 0,15\text{м}$ » [32].

«Принимаем толщину утеплителя $\delta_5=150$ мм.

Сопротивление теплопередаче при толщине утеплителя в 150 мм составит:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{150}{0,041} + \frac{0,05}{0,92} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,09$$

Тогда, $R_0^{\text{норм}}=2,96 \text{ (м}^2\cdot\text{°С) Вт} < 4,09 \text{ (м}^2\cdot\text{°С) Вт}$ » [32].

С учетом изложенных выше данных, можно заключить, что ограждающая конструкция демонстрирует достаточное сопротивление

теплопередаче. Это означает, что она эффективно сохраняет тепло внутри помещения, что является важным фактором для обеспечения комфортного микроклимата и снижения затрат на отопление. Таким образом, материально-технические характеристики данной конструкции соответствуют современным требованиям энергоэффективности и устойчивости к потерям тепла.

1.7.Инженерные сети

Водоснабжение

В проекте водоснабжения торгового центра предусмотрено подключение к существующим водопроводным сетям с диаметром 500 мм.

Система водоснабжения устроена с единственным вводом и обладает тупиковой структурой. Для прокладки трубопровода используются стальные трубы. Внутреннее распределение воды осуществляется с помощью полипропиленовых труб диаметром 20 мм, что обеспечивает высокую надежность и продолжительный срок службы системы. Дополнительно, для повышения эффективности водоснабжения в торговом центре, предусмотрено использование запорной арматуры и фильтров для очистки воды, что улучшает качество подачи воды на торговые площади и в санитарно-гигиенические узлы.

Канализация

Торговый центр оборудован внутренней аналитической системой, предназначенной для управления сточными водами, образующимися в процессе его функционирования. Эти сточные жидкости, возникающие в результате термического водопользования, содержат различные примеси, которые определяют как их химический состав, так и физические характеристики. Внутреннее устройство канализационной системы центра спроектировано таким образом, что сточные воды централизованно

собираются и направляются в городскую канализацию. Эта система обеспечивает эффективную транспортировку сточных вод к очистным сооружениям, где происходит их дальнейшая очистка и обработка, что крайне важно для соблюдения экологических стандартов и защиты окружающей среды. Обработка сточных вод включает в себя несколько этапов, позволяющих минимизировать негативное воздействие на экосистему и обеспечивать высокое качество конечной воды, которая может быть повторно использована в различных коммуникациях.

Отопление

Отопление торгового центра организовано через двухтрубную коллекторную отопительную систему, которая подключена к центральному городскому отоплению с температурой теплоносителя 90/70°C. Такая система позволяет эффективно распределять тепло по всем помещениям центра. Входная зона здания дополнительно защищена от проникновения холодного воздуха с помощью теплой воздушной завесы, которая создает барьер для холодных ветров и способствует поддержанию стабильной температуры внутри.

Вентиляция

Вентиляция в торговом центре осуществляется с использованием приточно-вытяжной системы, которая сочетает в себе механическое и естественное побуждение. Такая система обеспечивает оптимальный воздухообмен, что критически важно для обеспечения комфорта пользователей, а также поддержания качества воздуха в помещениях. Механическая часть системы отвечает за активное перемещение воздуха, обеспечивая его постоянное обновление, в то время как естественное побуждение способствует улучшению вентиляции за счет разности температур и давления, позволяя значительно сократить энергозатраты.

Электроснабжение

Подключение торгового центра к городским коммуникациям

электросети представляет собой важный этап в процессе его проектирования и эксплуатации. Для обеспечения надежного и эффективного электроснабжения в торговом центре необходимо учитывать несколько ключевых аспектов.

Во-первых, проектирование электрической сети начинается с определения потребляемой мощности, основываясь на расчетах электрических нагрузок. Это включает освещение, системы вентиляции и кондиционирования, торговое оборудование, системы безопасности и другие источники потребления. На основе этих данных выбирается необходимая мощность подключения к городским электросетям.

Во-вторых, необходимо разработать проект электроснабжения, который будет включать в себя разводку электрических кабелей, установку распределительных щитов, трансформаторов (если требуется изменение напряжения), защитных устройств и других компонентов системы. В процессе проектирования учитываются требования безопасности, включая защиту от перегрузок, коротких замыканий и других аварийных ситуаций.

Вывод по разделу:

В архитектурно планировочном разделе произведены работы: ведомость отделки, теплотехнический расчет, экспликация окон, дверей. Были представлены также конструктивные и объемно-планировочные решения и вынесены на графический лист и описанные в данном разделе. Произведён расчёт утеплителя для внешних стен.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1.Сбор нагрузок

«В качестве расчетного элемента принята монолитная железобетонная колонна в осях 4-В квадратным сечением 400×400мм. Колонна жестко соединена с фундаментной плитой и монолитным перекрытием цокольного этажа. Высота цокольного этажа 3,0 м, первого, второго, третьего этажей 3,3м.

Нагрузки учитываем с коэффициентом надежности для нормального уровня ответственности здания (уровень 2) $\gamma_n=1$. Определяем нагрузки на самую загруженную колонну с грузовой площади, соответствующей заданной сетке колонн 7,5×6м» [24]. Грузовая площадь для колонны:

$$A_{гр} = 7,5 \cdot 6 = 45\text{м}^2$$

«Снеговой район – III, ветровой район – III.

Нормативное значение веса снегового покрова в г. Вольск на 1 м² горизонтальной поверхности земли принимается в соответствии с СП 20.13330.2016. Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (5)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов, $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент, принимаем $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$;

S_g – вес снегового покрова, $S_g = 1,5$ кПа.

$$S_0 = 1,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,4 \text{ кПа} = 1,5 \text{ кН/м}^2 \text{ .} \text{» [34]}$$

Сбор нагрузок представлен в таблицах 3, 4

Таблица 3 – «Сбор нагрузок на 1 м² покрытия» [24].

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
2 слоя кровельного покрытия "Саркров" 5кг/м ²	0,05	1,3	0,065
Цементно-песчаная стяжка $\delta=50\text{мм}$, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,9	1,3	1,17
Пергамина $\rho=150\text{г/м}^3$	0,0015	1,3	0,00195
Утеплитель минплита Rockwool $\delta=150\text{мм}$, $\rho=40\text{кг/м}^3$	0,06	1,3	0,078
Керамзитобетон $\delta=50\text{-}350\text{мм}$, $\rho=1000\text{кг/м}^3$	3,5	1,3	4,55
Железобетонная монолитная плита $\delta=220\text{мм}$, $\rho=2500\text{кг/м}^3$	5,5	1,1	6,05
Итого	10,01	-	11,91» [24]

Таблица 4 – «Сбор нагрузок на колонну по оси 4-Б» [24].

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	γ_f	Расчётная нагрузка, кН
1	2	3	4
Постоянная нагрузка от покрытия ($A_{гр}=45\text{м}^2$)» [24]			
Вес кровли и покрытия $10,01 \cdot 45 = 450,45$ $11,91 \cdot 45 = 536,17$	450,45	-	536,17
Постоянная от перекрытий трех этажей			
Железобетонная монолитная плита $\delta=220\text{мм}$, $\rho=2500\text{кг/м}^3$ $5,5 \cdot 45 \cdot 3 = 742,5$ $6,05 \cdot 45 \cdot 3 = 811,35$	742,5	-	811,35
Пол керамогранитный 45м^2 (на одном этаже)			
Плитка керамогранит напольная 10мм, $m=24\text{кг/м}^2$ $0,24 \cdot 45 \cdot 3 = 16,2$	16,2	1,3	21,06
Клей плиточный 5мм, $m=4\text{кг/м}^2$ $0,04 \cdot 45 \cdot 3 = 5,4$	5,4	1,3	7,02
Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 50мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$ $0,05 \cdot 18 \cdot 45 \cdot 3 = 121,5$	121,5	1,3	157,95

Продолжение таблицы 4

«1	2	3	4
Итого вес пола	143,1	-	186,03
Постоянная нагрузка от веса колонн» [24]			
«Вес колонны 0,4×0,4м, $\rho=2500\text{кг/м}^3$ 0,4·0,4·((3,3-0,22) ·3+3,0)·25» [24]	48,96	1,1	53,856
Итого постоянная	1385,01	-	1587,41
Временная нагрузка			
«Снеговая 1,4·45=75,6» [24]			
«В том числе: - длительная 50%» [24]	31,5	1,4	44,1
«- кратковременная» [24]	63,0	1,4	88,2
«Временная на перекрытие 1-го этажа: Коридор 1-3го этажей 2· 45·3=270» [24]	270,0	1,2	324,0
«В том числе: - длительная - кратковременная» [24]	202,1 67,9	1,2 1,2	242,52 81,48
«Итого длительная» [24]	233,6	-	286,62
«Итого кратковременная» [24]	130,9	-	169,68

2.2. Расчет колонны

Усилия в колонне определяем методом конечных элементов. Для расчета системы используется программа Лира-САПР. Признак схемы назначаем 2: три степени свободы в узле. В качестве конечного элемента принимаем стержень с количеством расчетных сечений $n=5$.

«Материалы для монолитной железобетонной колонны: бетон тяжелый класса по прочности на сжатие В25. Расчетные характеристики:

расчетное сопротивление осевому сжатию $R_b = 14,5$ МПа;

расчетное сопротивление осевому растяжению $R_{bt} = 1,05$ МПа;

начальный модуль упругости $E_b = 30 \cdot 10^3$ МПа= $30 \cdot 10^6$ кН/м²;

коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b2} = 0.9$ » [24].

«Продольная рабочая арматура класса А400, (диаметр 12-40 мм):

расчетное сопротивление растяжению/сжатию по первой группе предельных состояний. $R_s = R_{sc} = 365$ МПа,

начальный модуль упругости $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа = $2 \cdot 10^8$ кН/м²

Из-за неоднородности бетона колонна рассматривается как внецентренно сжатая. Следовательно, необходимо рассчитать дополнительный момент, возникающий при воздействии вертикальных нагрузок по формуле 6 по недеформированной схеме» [24].

$$M = M_v \eta_v + M_h \eta_h = e_0 N \eta_v + e_0 N \eta_h, \quad (6)$$

«где M_v – момент, возникающий при воздействии вертикальных нагрузок;

η_v – коэффициент, показывающий положение сечения, рассчитываем по формуле 7 для закрепления с жесткой заделкой;

$M_h \eta_h$ – значение момента при горизонтальных нагрузках, принимаем равным 0;

e_0 – эксцентриситет продольной силы, значение которого принимается не менее e_0

e_0 – случайный эксцентриситет, определяемый по формуле 7.

$$e_0 = \frac{h}{30}, e_0 = \frac{l}{600}, e_0 = 10 \text{ мм}, \quad (7)$$

где l – длина колонны, м;

h – сторона сечения параллельная плоскости изгиба, м» [24].

«Принимаем:

$$\eta_v = \frac{1}{1 - \frac{N_1}{N_{cr}}} \quad (8)$$

где N_{cr} – критическая сила, вычисляемая по формуле 9:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} \quad (9)$$

где l_0 – расчетная длина элемента, м.

D – жесткость, определяемая по формуле 10» [24].

$$D = \frac{0,15}{\varphi_l(0,3+\delta_e)} E_b I + 0,7 E_s I_s, \quad (10)$$

«где E_b , E_s – модули упругости бетона и арматуры соответственно;

I , I_s – моменты инерции площадей сечения бетона и всей продольной арматуры соответственно относительно оси, проходящей через центр тяжести поперечного сечения элемента;

φ_l – коэффициент, учитывающий влияние длительности действия нагрузки, определяется по формуле 11, но не более 2;

δ_e – относительное значение эксцентриситета продольной силы, принимаемое не менее 0,15 и не более 1,5.

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{l1}}{M_1}, \quad (11)$$

где M_1 , M_{l1} – моменты относительно центра наиболее растянутого или наименее сжатого стержня соответственно от действия полной нагрузки и от действия постоянных и длительных нагрузок, определяются по формулам 12, 13:

$$M_1 = M + N_1 \frac{h_0 - a'}{2} = N e_0 + N_1 \frac{h_0 - a'}{2} = N_1 - N_g^{\text{кол}} e_0 + N_1 \frac{h_0 - a'}{2}, \quad (12)$$

$$M_{l1} = M_1 + N_{l1} \frac{h_0 - a'}{2} = N_1 e_0 + N_{l1} \frac{h_0 - a'}{2} = N_{l1} - N_g^{\text{кол}} e_0 + N_{l1} \frac{h_0 - a'}{2}, \quad (13)$$

Вычисляем значение момента в соответствии с формулами 6-13.

Случайный эксцентриситет принимается максимальным из следующих значений:

$$e_0 = \frac{0,4}{30} = 0,013\text{м}, e_0 = \frac{3}{600} = 0,005\text{м}, e_0 = 10\text{мм} = 0,01\text{м},$$

Определяем значение e_0 . Для этого необходимо найти центр тяжести квадратного сечения колонны по формуле 14:

$$y = \frac{b}{2}, \quad (14)$$

где b – ширина сечения колонны, м.

$$y = \frac{0,4}{2} = 0,2\text{м}$$

Принимаем $e_0 = y = 0,2\text{м}$.

Полная нагрузка на колонну $N_1 = 1757$ кН, постоянная и длительная нагрузка $N_{l1} = 1587$ кН. Нагрузка от монолитной железобетонной колонны $N_g^{\text{кол}} = 43,78$ кН» [24].

Определяем момент от всех нагрузок и от постоянных и длительных соответственно при $h_0 = 370$ мм:

$$M_1 = 1757 - 43,78 \cdot 0,2 + 1757 \frac{0,37 - 0,03}{2} = 2046,9$$

$$M_{l1} = 1587 - 43,78 \cdot 0,2 + 1587 \frac{0,37 - 0,03}{2} = 1848,0$$

«Коэффициент по формуле 11:

$$\varphi_l = 1 + \frac{1848}{2046,9} = 0,903$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5$$

Момент инерции площади сечения бетона:

$$I = \frac{b^4}{12}, \quad (15)$$

$$I = \frac{0,4^4}{12} = 0,0256 \text{ м}^4$$

Момент инерции площади сечения продольной арматуры:

$$I_s = \frac{2A_s(h-2a)^2}{2} = \frac{\mu b h_0 (h-2a)^2}{2}, \quad (16)$$

где μ – коэффициент армирования внецентренно сжатых элементов, $\mu = 0,5 \dots 1,5\%$ » [24].

$$I_s = \frac{0,015 \cdot 0,4 \cdot 0,37(0,4 - 2 \cdot 0,03)^2}{2} = 0,00294916 \text{ м}^4$$

$$D = 30 \cdot 10^6 \cdot 0,0256 \cdot \frac{0,15}{0,902(0,3 + 0,5)} + 0,7 \cdot 2 \cdot 10^8 \cdot 0,00294916$$

$$= 572527 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$$

$$N_{cr} = \frac{3,14^2 \cdot 572527}{3^2} = 627209 \text{ кН}$$

$$\eta_{\vartheta} = \frac{1}{1 - \frac{1757}{627209}} = 1,003$$

$$M = 0,2 \cdot 1757 \cdot 1,003 = 352,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагружений.

Загружение 1 – постоянная нагрузка.

Загружение 2 – временная длительная нагрузка.

Загружение 3 – временная кратковременная нагрузка.

Загружение 4 – дополнительный момент.» [24].

Схемы нагружения, эпюры и мозаики N показаны на рисунках 3- 6.



Рисунок 3 - Схема нагружения постоянной нагрузкой

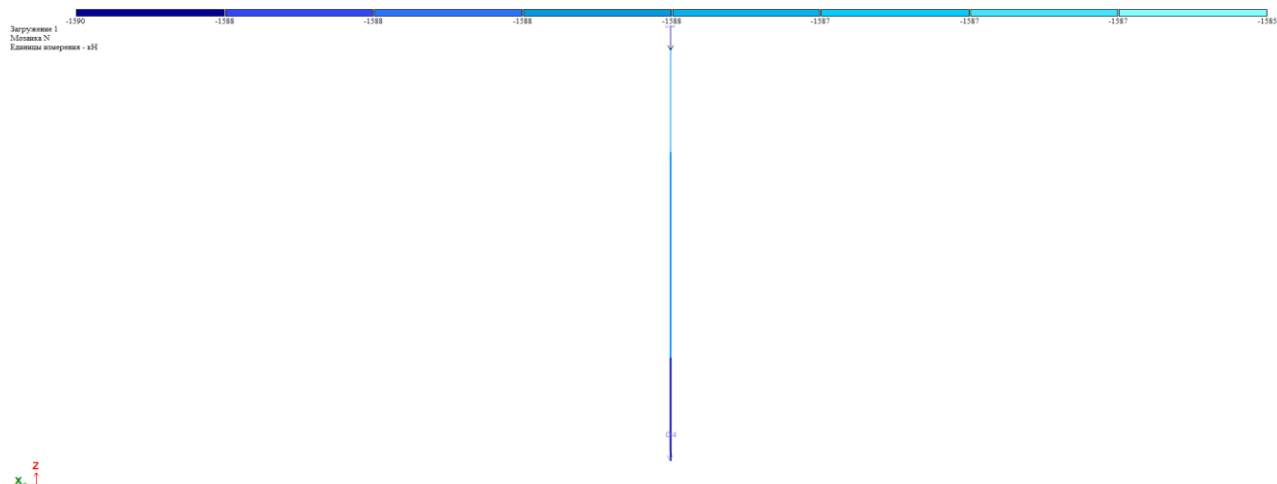
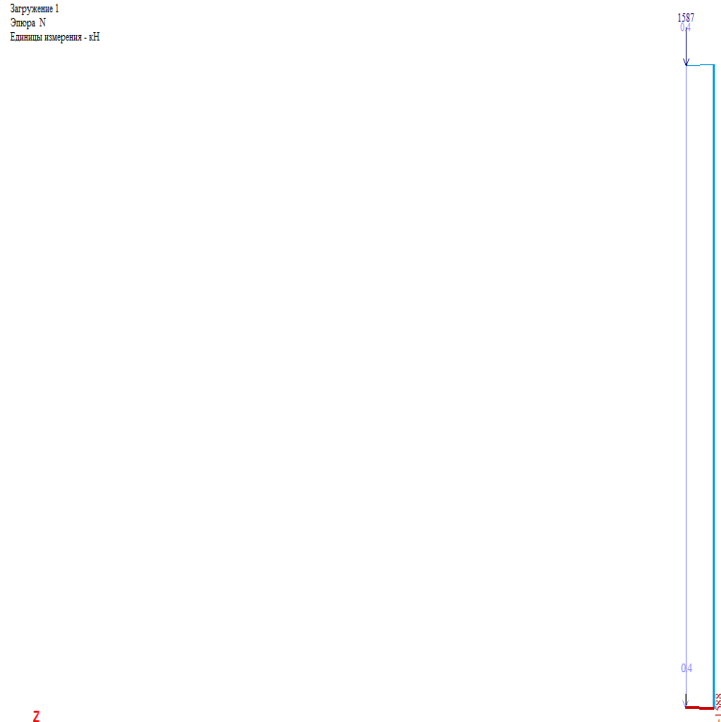


Рисунок 4 - Мозаика N при загрузении 1

Загружение 1
Эпюра N
Единицы измерения - кН



Максимальное значение -1588.2;

Рисунок 5 - Эпюра N при загрузении 1

Загружение 4
Эпюра M_y
Единицы измерения - кН*м



Минимальное значение -352.5; Максимальное значение 176.25

Рисунок 6 - Эпюра M_y при загрузении 4

В процессе расчетов было выявлено, что рекомендуемый уровень

армирования для данного сечения колонны составляет 2,81%, что не превышает предусмотренный максимальный процент. Также следует отметить, что диаметр продольной арматуры остался в рамках предельно допустимого значения, не превышая 40 мм.

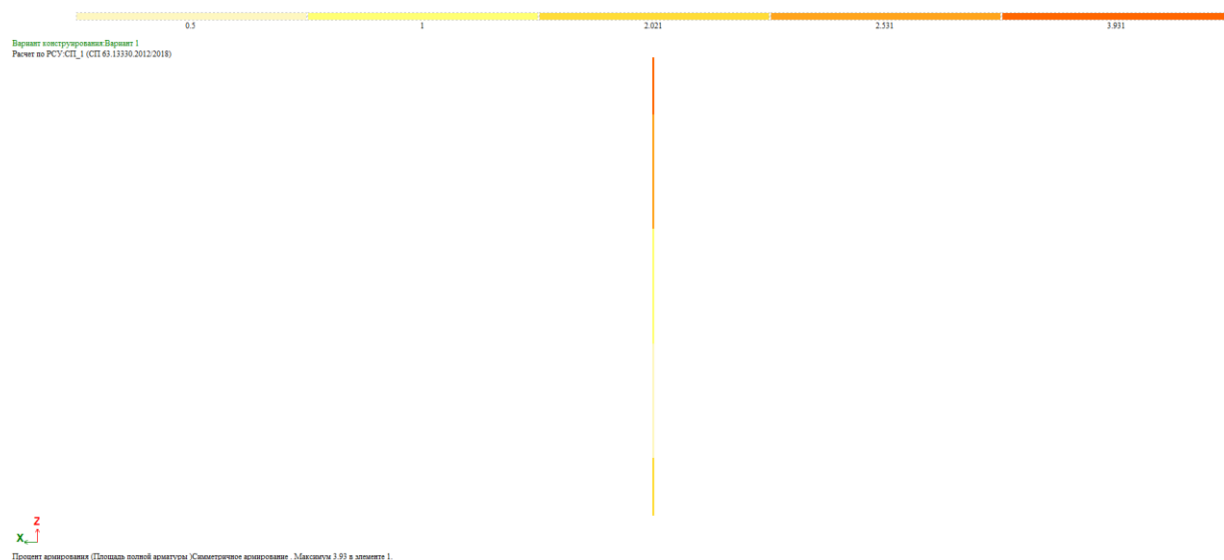


Рисунок 7 - Процент армирования КЭ

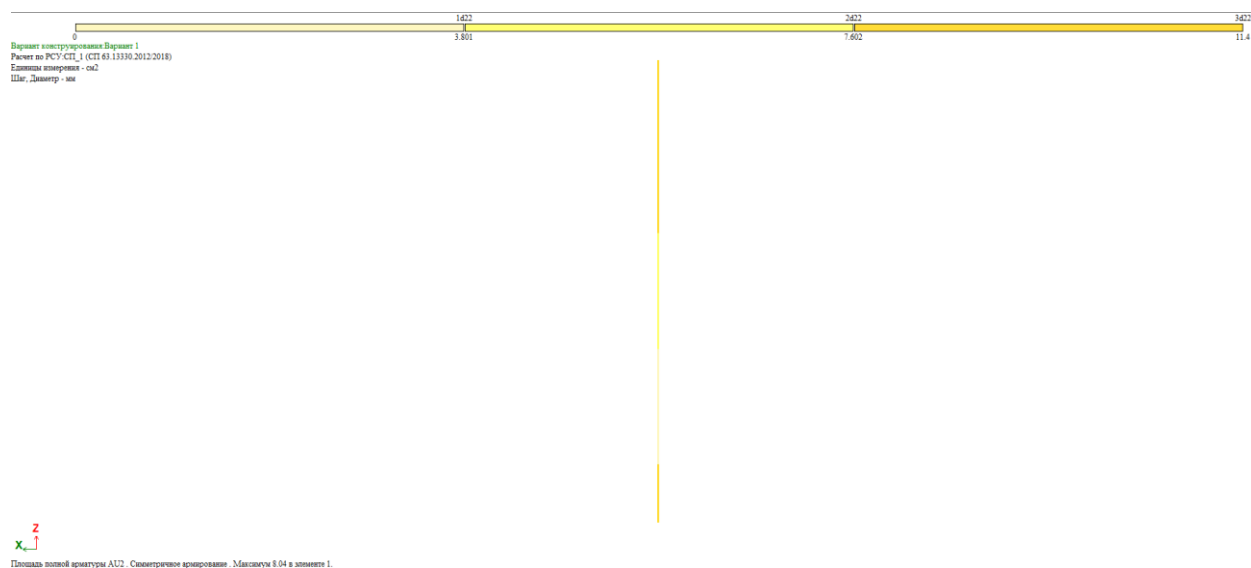


Рисунок 8 - Площадь угловой арматуры AU1

Для формирования монолитной железобетонной колонны применяются тяжелый бетон класса В25 с естественным твердением (группа А),

продольная арматура марки А400 и поперечная арматура марки А240. Армирование производится симметрично, а его параметры определяются на основании данных, полученных из отчетов научно-производственной программы ЛИРА САПР.

В качестве продольного армирования используются четыре стержня диаметром 22 мм, а для поперечных элементов применяется арматура диаметром 8 мм. Шаг между поперечной арматурой составляет 250 мм, при этом поперечные элементы представляют собой хомуты, которые фиксируются на вертикальной арматуре с помощью вязальной проволоки.

«При наличии обрыва арматуры величина нахлеста устанавливается равной 20 диаметрам для элементов, находящихся под давлением, при этом обрывы распределяются в разбежку» [24].

Визуальное представление армирования колонны приведено на листе 5 ВКР.

Вывод по разделу:

Надежность строительных конструкций и основания обеспечена в процессе строительства и расчетного срока эксплуатации здания. Конструктивная схема здания обеспечивает геометрическую неизменяемость, пространственную жесткость, устойчивость зданий и подземной автостоянки и восприятие всех вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Были получены результаты необходимые для армировании колонны.

3. Технология строительства

3.1.Область применения

Разработана технологическая карта для бетонирования монолитных колонн на отметке 3,600 м для торгового центра «Янтарь», который находится в Вольске.

Запланированное здание будет иметь три этажа. Его размеры равны 39,0 метра по осям «1-8» и 31,5 метра по осям «А-Е».

Характеристика основных конструктивных элементов здания:

Конструктивная схема здания общую устойчивость и геометрическую неизменяемость каркасов зданий обеспечивается работой монолитных продольных и поперечных стен и монолитных безбалочных перекрытий, являющимися горизонтальными дисками, обеспечивающими совместную работу монолитных стен на горизонтальные нагрузки. Стены и колонны жестко заземлены в фундаментах. Узлы сопряжения стен с перекрытиями жесткие.

Колонна здания - железобетонная колонна размерами 400×400 мм, из бетона класса В25F200W8. «Армирование монолитных железобетонных колонн предусмотрено арматурой классов А-I по ГОСТ 5781-82* и А400С по ГОСТ 52544-2006. Допускается замена без ограничений арматурной стали А-I по ГОСТ 5781 81* на арматурную сталь А240 по СТО 7-93.» [11]

Данная технологическая карта (ТТК) разработана с целью унификации процесса бетонирования монолитных железобетонных колонн в зданиях и сооружениях различных типов. Эта технология используется при создании монолитных каркасов, в которых колонны выполняют функцию несущих конструкций. Техкарта предназначена для работы инженерно-технических специалистов строительных организаций, а также для мастеров и прорабов, занимающихся планированием и осуществлением бетонных работ.

3.2. Технология и организация выполнения работ.

3.2.1. Требование законченности подготовительных работ

«Подача бетонной смеси для заливки монолитной железобетонной плиты осуществляется по технологии «кран-бадья». В данном процессе применяется автомобильный кран модели КС-6577-3 в сочетании с бадьей БН-1,0Н объемом 1 м³» [36].

Перед началом бетонирования колонны необходимо провести дополнительные работы, включая установку опалубки, монтаж арматурного каркаса и проверку проектных отметок. Бетонная смесь подается в опалубку с помощью крана с использованием бадьи. «Укладку смеси производят послойно с последующим виброуплотнением каждого слоя глубинными вибраторами. Высота свободного падения бетонной смеси не должна превышать 2 метра, чтобы избежать расслоения» [36]. После укладки колонны смесителя защищаются от временного высыхания, поверхность увлажняется или накрывается пленкой. Опалубка снимается после достижения бетоном достаточной прочности, как правило, не менее 70% проектной.

3.2.2 Определение объемов работ

Объемы работ по бетонированию монолитной железобетонной плиты перекрытия сведены и показаны в таблице 5.

Таблица 5 – «Ведомость объемов работ» [36]

«Наименование работ	Единица измерения	Общий Объем
1	2	3
Армирование колонны	т	0,7847
Установка опалубочной системы FORA	м2	91,2

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м3	9,12
Эмульсия для смазки щитов опалубки	1 м2 опалубки	91,2
Демонтаж опалубочной системы FORA	м2	91,2» [36]

Таблица 6 – «Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях» [36]

«Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм	Кол-во» [36]
1	2	3	4
«Рамно-балочная опалубка	Щит линейный FORA 400×3000мм, 67,7 кг -1 шт.	м2	91,2
Арматура	Марка – А500С	т	0,7847
Бетонная смесь	Класс – В25	м3	
Проволока нержавеющая вязальная	Диаметр 1,25 мм, ГОСТ 58135-2018	т	0,005
Смазка для опалубки	Эмульсол ЭКС-А	т	0,03
Гвозди строительные	5×150 мм, ГОСТ 4028-63	т	0,001
Влагостойкая ламинированная фанера	Толщина 18 мм, ГОСТ 53920-2010» [36]	м2	91,2

После определения объемов и потребности материалов следует произвести выбор приспособлений и механизмов для проведения работ.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«Для выполнения работ по устройству монолитной железобетонной

колонны необходимо подобрать автомобильный кран и стропы. В разделе 4.4 был подобран автомобильный кран КС-6577-3 с бадьей для бетона БН-1,0Н, а также подобран четырехветвевой строп 4СК1-8,0» [36].

Грузовые характеристики крана КС-6577-3 представлены на листе 6 графической части проекта

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Работы ведутся звеном из 5 человек с учетом совмещения следующих профессий:

2 плотника; 4 разряд -1 человек, 3 разряд -1 человек

2 арматурщика; 5 разряда -1 человек

3 бетонщика; 3 разряда-2 человека (Б2, Б3) 4 разряда-1 человек (Б1)

1 рабочий» [36].

«Все рабочие должны иметь навыки укладки арматурных изделий и вязки стыков арматуры. Кроме того, не менее чем два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками» [36].

«При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию» [36].

«Бетонщик Б3 следит за выгрузкой бетонной смеси из кузова автосамосвала в поворотный бункер, находясь на приемной площадке. Он же, по окончании выгрузки, стоя на стенках бункера, лопатой с удлиненной ручкой очищает кузов автосамосвала от остатков бетона и подбирает рассыпавшуюся бетонную смесь после отъезда машины.» [36].

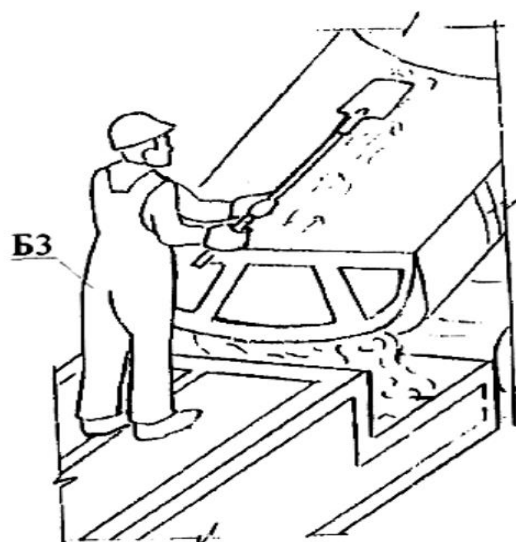


Рисунок 9 – Выгрузка бетонной смеси из кузова автосамосвала

«Бетонщик БЗ стропит поворотный бункер за подъемные петли. Убедившись в надежности строповки, он отходит в безопасную зону. По команде бетонщика БЗ машинист крана подает бункер к месту бетонирования.» [36]

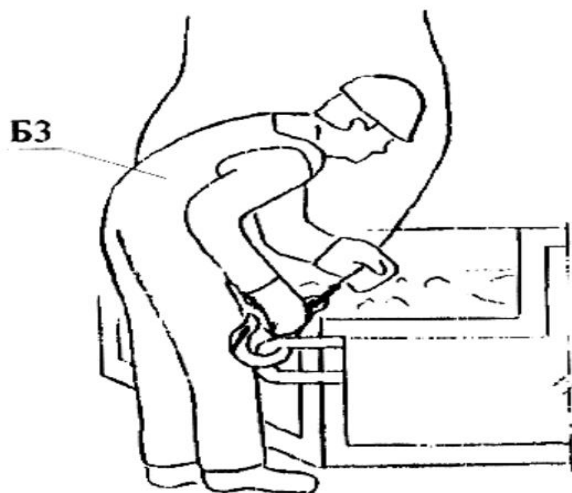


Рисунок 10 – Строповка поворотного бункера за подъемные петли

«Бетонщики Б1 и Б2, стоя на деревянном настиле подмостей, принимают раздаточный поворотный бункер с бетонной смесью, приостановив его спуск на высоте 1 м, и подводит его к месту выгрузки. Б2 придерживает бункер обеими руками, а Б1 открывает затвор и выгружает бетонную смесь.» [36].

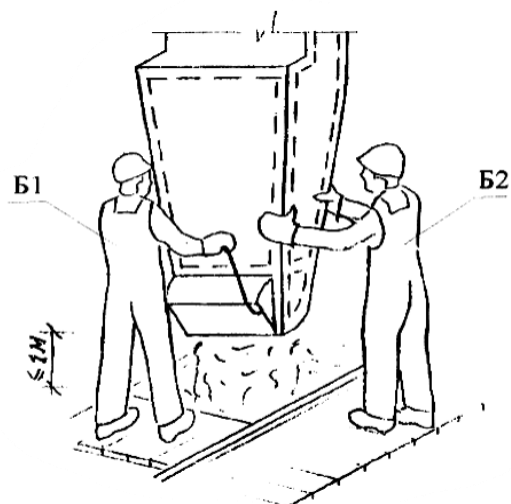


Рисунок 11 – Прием раздаточного поворотного бункера с бетонной смесью

«Убедившись в полной разгрузке бункера, бетонщик Б1 движением рукоятки вверх закрывает секторный затвор, накидывает держатель рукоятки и подает сигнал машинисту крана подать бункер под загрузку.

Бетонщики Б1 и Б2 уплотняют уложенные слои бетонной смеси глубинными или поверхностными вибраторами.» [36].

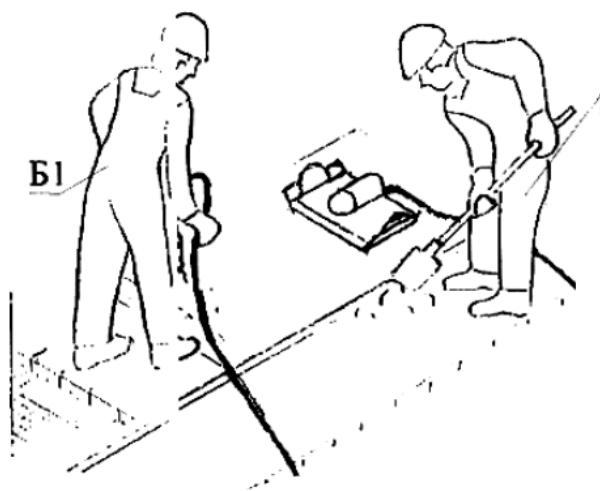


Рисунок 12 – Уплотнение уложенных слоев бетонной смеси глубинными или поверхностными вибраторами

«Бетонщик Б3 принимает поданный машинистом крана порожний раздаточный бункер, устанавливает его на площадку приема бетона и

расстроповывает.

После укладки верхнего слоя бетонной смеси бетонщик Б2 производит заглаживание открытой поверхности бетона.» [36].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Требования к качеству выполнения работ представлены в таблице Б.1 в приложении Б.

3.4 Потребность в материально–технических ресурсах

На 7 листе графической части выпускной квалификационной работы представлена необходимая материально-техническая база для выполнения работ по бетонированию монолитной колонн.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ» [36].

«Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Санитарно-бытовые помещения (гардеробные, сушилки для одежды и обуви, душевые, помещения для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.), автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. Для отдыха и приёма пищи должны быть выделены (если нет

специальных помещений) места, где исключается контакт с технологическими материалами» [36].

«К выполнению работ допускаются лица:

достигшие 18 лет, обученные безопасным методам и приемам производства работ, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и получившие документы (удостоверения) на право производства работ;

прослушавшие вводный инструктаж по охране труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте согласно ГОСТ 12.0.004 - 2015;

прошедшие медицинский осмотр в соответствии с порядком, установленным Минздравом России» [36].

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого - прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости - обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

3.6 Определение затрат труда машинного времени

«Для определения затрат труда рабочих и машинного времени используем Государственные элементные сметные нормы (ГЭСН)» [36].

«Трудоемкость работ определяются по формуле (17):

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел.-дн. (маш.-ч)} \quad (17)$$

где $H_{вр}$ – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч);

V – объем работ;

8 – продолжительность смены, ч» [36].

«Продолжительность технологического процесса определяется по формуле (18):

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{дни} \quad (18)$$

где T_p – трудоемкость работ (чел.-дн.);

n – численность рабочих в смену;

k – число смен работы звена (бригады)» [17].

Ведомость трудозатрат на устройство монолитной колонны представлена в таблице Б.2 в приложении Б.

Выводы по разделу:

Созданы методы бетонирования монолитных колонн в здании, определены ключевые технологии проведения работ и выбраны соответствующие строительные машины и устройства.

4. Организация и планирование строительства

«В разделе разработан проект производства работ на строительство гостиницы в части организации строительства в соответствии с СП 48.13330.2019» [27].

4.1 Краткая характеристика объекта проектирования

Проектируемое трехэтажное здание торгового центра расположен в сложившейся современной жилой застройке и со всех сторон окружено жилыми и общественными зданиями. Район строительства – г. Вольск, Саратовская область.

Здание сложной формы в плане, с размерами в крайних осях 38,0×31,5 м. Высота здания от уровня земли – 17,6 м. Количество этажей – 3. Высота этажа – 3,3 м. Площадь застройки – 1125,7 м², общая площадь – 2854,63 м², строительный объем здания – 8563,89 м³.

Геолого-литологическое строение площадки представлено четырьмя инженерно–геологическими элементами (ИГЭ).

ИГЭ 1 – Насыпной грунт- смесь суглинка полутвердого и строительного мусора до 20%, мощность слоя 1,8-2,1м;

ИГЭ 2 – почва суглинистая, мощность слоя 2,7м;

ИГЭ 3 – суглинок полутвердый, непросадочный с включениями гравия, мощность слоя 4,3м;

ИГЭ 4 – суглинок тугопластичный, непросадочный, мощность слоя 6,2 м;

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Объемы строительно-монтажных работ определяются по

архитектурно-строительным чертежам здания. Единицы измерения берутся в соответствии с сборниками ГЭСН» [11].

Ведомость объемов работ сведены в приложении В таблица В.1.

4.3. Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

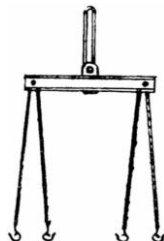
«Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях производится на основании ведомости объемов работ, а также справочных нормативов норм расхода материалов» [14,15].

Результаты подсчета приведены в приложении В таблица В.2.

4.4. Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ

«Подбор грузозахватных приспособлений производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента» [1]. Перечень необходимых грузозахватных приспособлений приведен в таблице 7.

Таблица 7 – «Ведомость грузозахватных приспособлений» [17]

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Самый тяжелый и удаленный элемент по горизонтали и вертикали – (бадья с бетоном)	2,72	строп 4СК1-8,0		8,0	0,049	3,0» [17]

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка.

Грузоподъемность крана:» [1].

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{np} + Q_{\text{зр}}, \text{ т} \quad (19)$$

«Где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента (плита покрытия), т;

Q_{np} – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{\text{зр}}$ – масса грузозахватного устройства, т.

$$Q_k = 2,72 + 0,049 = 2,769 \text{ т.}$$

Запас 20% на грузоподъемность:

$$Q_{\text{расч}} = Q_k \cdot 1,2 = 2,769 \cdot 1,2 = 3,32 \text{ т.} \quad (20)$$

Высота подъема крюка:

$$H_{kr} = h_0 + h_z + h_{\text{э}} + h_{\text{см}}, \text{ м} \quad (21)$$

Где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана (высота до верха смонтированного элемента), м; $h_z = 1,0$ м – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м), м; $h_{\text{э}}$ – высота

поднимаемого элемента, м; $h_{\text{ст}} = 3,0$ м – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.

$$H_k = 15,2 + 1,0 + 0,22 + 3,0 = 19,42 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту:

$$\text{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (22)$$

где $h_{\text{ст}}$ – высота строповки, м; $h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м; b_1 – длина или ширина сборного элемента, м; S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ($\sim 1,5$ м) или от края элемента до оси стрелы» [1].

$$\text{tg} \alpha = \frac{2(3,0 + 2,0)}{1,5 + 2 \cdot 1,5} = 65,75^\circ.$$

Длина стрелы:

$$L_{\text{стр}} = \frac{H_{\text{к}} + h_{\text{п}} - h_{\text{с}}}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (23)$$

где $h_{\text{с}}$ – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5 м).

$$L_{\text{стр}} = \frac{19,42 + 2,0 - 1,5}{\sin 65,75^\circ} = 21,8 \text{ м.}$$

Вылет крюка: » [1].

$$L_{\text{к}} = L_{\text{стр}} \cdot \cos \alpha + d, \text{ м} \quad (24)$$

«где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м).

$$L_{\text{к}} = 21,8 \cdot \cos 65,75^\circ + 10,8 + 1,5 = 21,3 \text{ м.}$$

Выбираем автомобильный кран КС-6577-3 грузоподъемностью 50 т с длиной стрелы 35,1 м» [1]

Технические характеристики КС-6577-3 представлены в таблице 8. На рисунке 13 представлены грузовые характеристики крана.

Таблица 8 Технические характеристики крана КС-6577-3

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H _к , м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность крана, т» [1]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бадья с бетоном	4,2	H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}	35,1	Q _{max}	Q _{min}
		53	12	44	3		2,7	0,6

ТАБЛИЦА ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

КС-6577К-3		 360°		 8,20 x 7,30										
Вылет, м	Длина стрелы, м													
	10,2	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	35,1
Грузоподъемность*, т														
3	50,00	45,00	45,00	40,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,2	50,00	45,00	45,00	40,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,5	50,00	45,00	45,00	38,90	29,00	29,00	-	-	-	-	-	-	-	-
3,7	50,00	45,00	45,00	37,80	29,00	29,00	27,50	27,50	-	-	-	-	-	-
4	46,20	44,20	43,60	36,20	29,00	29,00	27,50	27,50	22,30	18,20	-	-	-	-
4,5	41,10	39,70	39,20	33,90	29,00	29,00	27,50	27,30	22,30	18,20	15,70	13,90	-	-
5	37,00	35,90	35,60	31,80	29,00	29,00	27,50	26,90	22,20	18,20	15,70	13,90	11,30	-
5,5	33,60	32,80	32,50	29,90	29,00	29,00	27,50	26,40	22,10	18,20	15,70	13,90	11,30	-
6	30,80	30,20	30,00	29,50	29,00	28,30	26,80	25,90	22,00	18,10	15,70	13,90	11,30	10,50
6,5	28,40	27,90	27,80	27,50	27,40	26,70	25,30	24,60	21,60	17,90	15,70	13,90	11,30	10,50
7	26,30	25,40	24,50	23,90	24,20	24,40	23,90	23,30	21,20	17,60	15,60	13,90	11,30	10,50
7,5	22,60	21,70	20,90	20,30	20,70	20,90	21,10	21,20	20,60	17,30	15,40	13,90	11,30	10,50
8	-	18,80	18,10	17,60	17,90	18,20	18,30	18,50	18,70	16,90	15,20	13,90	11,30	10,50
8,5	-	16,50	15,90	15,40	15,70	16,00	16,20	16,30	16,50	16,40	14,90	13,90	11,30	10,50
9	-	14,70	14,10	13,60	13,90	14,20	14,40	14,50	14,70	14,80	14,60	13,90	11,30	10,50
10	-	-	11,20	10,80	11,10	11,40	11,60	11,70	11,90	12,00	12,20	12,20	11,10	10,50
11	-	-	9,20	8,80	9,10	9,30	9,50	9,70	9,90	10,00	10,10	10,20	10,20	10,30
12	-	-	-	7,20	7,50	7,80	7,90	8,10	8,30	8,40	8,60	8,60	8,70	8,70
13	-	-	-	6,00	6,30	6,50	6,70	6,80	7,00	7,10	7,30	7,40	7,40	7,50
14	-	-	-	-	5,30	5,50	5,70	5,80	6,00	6,10	6,30	6,40	6,40	6,40
15	-	-	-	-	4,50	4,70	4,90	5,00	5,20	5,30	5,40	5,50	5,60	5,60
16	-	-	-	-	-	4,00	4,20	4,30	4,50	4,60	4,70	4,80	4,90	4,90
17	-	-	-	-	-	3,40	3,60	3,70	3,90	4,00	4,10	4,20	4,30	4,30
18	-	-	-	-	-	-	3,10	3,20	3,40	3,50	3,60	3,70	3,70	3,80
19	-	-	-	-	-	-	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,30
20	-	-	-	-	-	-	-	2,40	2,50	2,60	2,80	2,90	2,90	2,90
21	-	-	-	-	-	-	-	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,50	2,60
22	-	-	-	-	-	-	-	-	1,90	2,00	2,10	2,20	2,20	2,20
23	-	-	-	-	-	-	-	-	1,70	1,70	1,90	1,90	2,00	2,00
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	1,60	1,70	1,70	1,70
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,30	1,40	1,40	1,50	1,50
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,20	1,20	1,30	1,30
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,10	1,10
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	0,90	0,90
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,80	0,80
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60	0,60
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Рисунок 13 – «Грузовые характеристик крана КС-6577-3» [1]

«На основе принятых технологических решений и перечня видов и объёмов работ разработана ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании, необходимые для производства работ» [17].

Таблица 9 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [17]

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Бульдозер	Б10М	Мощность – 180 л.с. Длина отвала 6,72м Высота отвала 1,1м	Срезка растит-го слоя, планировка, обратная засыпка.	1
Экскаватор с гидравлическим приводом	ЭО-4121А	Обратная лопата на гусеничном ходу, объем ковша 1,25 м ³ , Радиус копания 9,2м	Разработка котлована	1
Каток	XCMG XS122	Ширина уплотнения – 1,5м	Уплотнение грунта котлована	1

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Автомобильный кран	КС-6577-3	Грузоподъемность 50т, высота подъема крюка 53м, длина стрелы 35,1 м, длина гуська 17 м	Монтажные работы, подача материалов	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	Объем смесителя 8 м ³	Транспортировка бетонной смеси	2
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Напряжение - 220 В, мощность - 54 кВт	Сварочные работы	1
Штукатурная станция	«Салют»	Мощность 10 кВт	Штукатурные работы	1» [17]

4.5. Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Величина трудоемкости для выполнения строительных процессов, а также количество маш-час определены при помощи норм времени, указанных в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН) [11].

Количество чел-дней и маш-смен определяется по формуле:

$$T_p = V \cdot H_{ep} / 8, \text{ чел-дней (маш-смен)}, \quad (25)$$

где V – объем работ; H_{ep} – норма времени (чел-час, маш-час); 8 - продолжительность смены, час.» [17].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [1].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в приложении В таблица В.3.

4.6. Разработка календарного плана производства работ

4.6.1. Определение нормативной продолжительности строительства

«Нормативная продолжительность строительства определяется в составе ПОС по укрупненным нормативам СНиП 1.04.03-85*» [21].

«Строительный объем трехэтажного торгового центра – 8563,89 м³.

Методом линейной интерполяции можно определить нормативную продолжительность строительства административного здания объёмом 8563,89 м³. Для универсальных административных зданий объёмом 6,4 м³ и 13,8 м³ нормативной продолжительности составляет месяцев 10 и 12 соответственно:

Продолжительность строительства на единицу прироста общего объёма равна

$$\frac{12 - 10}{13800 - 6400} = 0,0002$$

Прирост общего объёма равен

$$8563,89 - 6400 = 2163,89$$

Продолжительность строительства с учётом интерполяции

$$T_1 = 0,0002 \cdot 2163,89 + 10 = 10,1$$

Фактическая продолжительность строительства трехэтажного здания прокуратуры по календарному графику составила 301 дня» [17].

4.6.2. Проектирования календарного графика производства работ

«Календарный план является документом, который устанавливает последовательность, сроки и интенсивность производимых работ.

При разработке линейного календарного графика соблюдается ряд требований:

- максимальное совмещение разнотипных работ на одной захватке;
- общий срок строительства не должен превышать нормативного или директивного;
- временные разрывы в работе одного звена на разных захватках, а также простои на одной захватке не должны превышать 3-х дней;
- не рекомендуется изменять сменность работы одного звена на захватках;

– в графике движения людских ресурсов не должно быть резких провалов и пиков, т.е. должна достигаться равномерность потребления.

Продолжительность выполнения i -го вида работы определяется по формуле:

$$T = T_p \cdot n \cdot k / , \text{ дни} \quad (26)$$

где T_p – трудоемкость i -го вида работ (чел.-дн.); n – численность рабочих в смену; k – число смен работы звена (бригады).

После построения календарного плана производства работ, графика движения рабочих и их оптимизации рассчитаем коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов:

$$K = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (27)$$

где $R_{max} = 28$ чел. – максимальное число рабочих на объекте, находится по ведомости трудоемкости работ; R_{cp} – среднее число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ}} = \frac{4006,23}{301} = 13,3 \quad (28)$$

Где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость всех работ, с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел.-дн.; $T_{общ}$ – общий срок строительства здания.

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}}$$

Условие $1,0 < K_n = 1,36 < 1,5$ выполняется» [1].

4.7. Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях

4.7.1. Расчет и подбор временных зданий

«Для нормальной работы рабочих и инженерно-технических

работников необходимы временные здания производственного (мастерские, стационарное оборудование), административного (прорабская, помещения охраны, диспетчерская), складского (склады, ангары, навесы) и санитарно-бытового назначения (гардеробные, душевые, столовые). Подбор временных зданий производят, исходя из максимального количества рабочих в смену и среднего количества рабочих наиболее загруженной смены.

Для жилищно-гражданского строительства принимается следующая численность работающих: ИТР 11 %, служащие 3,2 %, МОП 1,3 %.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{слум}} + N_{\text{моп}} \quad (29)$$

$$N_{\text{общ}} = 30 + 4 + 1 + 1 = 36 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 N_{\text{общ}} \quad (30)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 36 = 38 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в приложение Г таблица Г.4. » [1].

4.7.2. Расчет площадей складов

«Для временного хранения материалов, полуфабрикатов и изделий на строительной площадке устраивают места складирования (закрытые и открытые склады, навесы).

Запас материала на складе определяется по формуле:» [1].

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (31)$$

«где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала; T – продолжительность работ; n – норма запаса; k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад ($K_1 = 1,1$); k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $K_2 = 1,3$.

Полезная площадь для складирования ресурса определяется по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (32)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь складов по формуле:

$$F_{\text{обш}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (33)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [1].

Расчет потребной площади для складирования материалов представлен в приложении В таблица В.5.

4.7.3. Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«Для обеспечения строительных процессов, а также соблюдения противопожарных норм, необходимо соорудить временное водоснабжение.

Максимальный расход воды на производственные нужды рассчитывается для периода наибольшего водопотребления. В нашем случае это кирпичная кладка наружных и внутренних стен» [17].

«Определим объем работ, требующих водопотребления:

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{монт}}}, \quad (34)$$

где V – объем работ (бетонирование, м^3); $t_{\text{монт}}$ – продолжительность работы, дни.

$$n_n = \frac{384}{20 \cdot 2} = 9,6 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (35)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 9,6 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,15 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле:» [17].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (36)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 30 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,51 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{\text{пож}} = 10, \text{ л/сек}$.

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (37)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,15 + 0,51 + 10 = 10,66 \text{ л/сек}$$

По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (38)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,66}{3,14 \cdot 1,5}} = 95,15 \text{ мм}$$

Принимаем трубу с $D_y = 100 \text{ мм}$ [1].

«Источником водоснабжения являются существующие водопроводные сети.

Способ прокладки временной сети водоснабжения примем открытый, поскольку работу будут производить в летний период.

Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа.

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации» [17]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}.$$

4.7.4. Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения строительной площадки определяют при помощи расчетной нагрузки, необходимой мощности трансформаторной подстанции.

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (39)$$

Для сварочных работ произведем пересчет условной мощности в установленную» [1].

Таблица 10 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [17]

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5
Сварочный аппарат СТЕ-24	кВт	54	1	54
Штукатурная станция «Салют»	кВт	10	1	10
Итого:				64» [17]

«Вычисляем мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса.» [17].

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 10,0}{0,5} = 47,25 + 3 = 50,25 \text{ кВт}$$

Таблица 11 – «Потребная мощность наружного освещения» [17]

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	2	3	4	5	6
Территория строительства	1000 м ²	0,4	20	11065	0,4 · 11,065 = 4,43
Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	101,1	1 · 0,101 = 0,1
Итого мощность наружного освещения					ΣP _{он} = 4,53» [17]

Потребная мощность внутреннего освещения приведена в приложении

В таблицы В.6.

«Всего потребляемой мощности:

$$P_p = 1,1(50,25 + 0,8 \cdot 2,34 + 1 \cdot 4,53) = 62,32 \text{ кВт} \quad (40)$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле:

$$P_{тр} = P_p \cdot \cos\phi \quad (41)$$

$$P_{тр} = 62,32 \cdot 0,8 = 49,85 \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (42)$$

Принимаем трансформатор ТМ-50/6 мощностью 50 кВ·А, закрытой конструкции.» [17].

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (43)$$

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 11065}{1500} = 5 \text{ шт, прожекторов ПЗС} - 45 \quad (44)$$

4.8.Разработка строительного генерального плана

«В настоящем проекте разрабатывается объектный строительный генеральный план на стадии строительства надземной части здания» [20].

«Определим зоны влияния автомобильного крана КС-6577-3.

Зона обслуживания (рабочая зона крана) соответствует максимальному вылету стрелы ($R_{\max} = 35,1 \text{ м}$). Обозначена на чертеже сплошной линией.

Опасная зона работы крана – это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Определяется по табл. 12 Обозначена на чертеже штрихпунктирной линией, размеченной флажками.» [17].

Таблица 12 – «Границы опасной зоны работы крана» [17].

Высота возможного падения груза, м	Границы опасной зоны (минимальное расстояние отлета груза), м	
	Вблизи перемещения грузов	Вблизи строящегося здания
1	2	3
До 10	4	3,5
До 20	7	5
от 20 до 70	10	7
от 70 до 120	15	10
от 120 до 200	20	15
от 200 до 300	25	20

«Высота строящегося здания 15,2 м. Следовательно, минимальное расстояние отлета груза вблизи перемещения грузов – 7 м, вблизи строящегося здания – 5 м.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 35,1 + 0,5 \cdot 3 + 7 = 43,6 \text{ м.} \quad (45)$$

На объектном стройгенплане показаны:» [17]

- «временные здания;
- дороги, коммуникации, проезды, используемые в период осуществления строительства;
- пути и расположения крана, зоны его действия.
- организация проездов, въездов-выездов;
- устройство места мойки колес автотранспорта при выезде со стройплощадки.

Доставка оборудования, строительных конструкций и материалов, ввиду локальности производимых работ и расположения у города, осуществляется на объект автомобильным транспортом.

Проезд осуществляется по разветвленной автодорожной инфраструктуре города.

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована кольцевая.

Ширина дорог при одностороннем движении запроектированы 3,5 м с наименьшим радиусом закругления дорог 8 м.

Инертные материалы возможно доставлять с карьера с дальностью

возки 21 км при отсутствии на момент строительства требуемых объемов.

Товарный бетон доставляется автобетоносмесителями завода, дальность возки 6 км» [17].

«Вывоз строительного мусора, излишков минерального и плодородного грунта осуществляется на полигон ТБО (дальность возки 12 км).

Монтажные работы и подача конструкций на монтажные горизонты осуществляется с использованием автомобильного крана LTM 1110-5.1.

Скорость движения по строительной площадке 5 км/час.

В целях недопущения загрязнения проезжих частей прилегающих улиц на выезде со строительной площадки оборудуется пункт мойки (очистки) колес автотранспорта.

Размещение дорожных знаков выполнять в соответствии с ГОСТ Р 52290–2004, необходимых для обеспечения порядка и безопасности дорожного движения» [17].

4.9. Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономические показатели представлены на листах 7 и 8 графической части ВКР.

Вывод по разделу:

В этом разделе был установлен масштаб выполняемых работ, а также составлена спецификация для требуемых конструкций, изделий и материалов. Проведены расчеты трудозатрат и времени работы машин. Для осуществления строительных операций был выбран автомобильный кран и другие необходимые устройства. На основе собранной информации была создана графическая часть выпускной квалификационной работы, которая включает календарный и генеральный планы строительства.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объектом строительства: торговый центр, с площадью 2854,63 м². Объем проектируемого здания составляет – 8563,89 м³.

Район строительства – город Вольск.

«При проведении сметных расчетов, используется следующая сметно-нормативная база:

НЦС 81-02-02-2025 «Административные здания»;

НЦС 81-02-17-2025 «Озеленение»;

НЦС 81-02-16-2025 «Малые архитектурные формы»;

Укрупненные нормативы и цены строительства НЦС 81-02-16-2025» [39].

Исходя из схемы планировочной организации земельного участка, представленной на листе 1 в графической части ВКР, предусмотрено благоустройство территории. В его состав входят: озеленение (засев газонов, посадка деревьев и кустарников), объём которого 100 м², тротуарная плитка 100 м², асфальтирование парковок и проездов 152 м².

5.2 Расчет стоимости строительства

«Сметные расчеты составлены с использованием НЦС 81-02-02-2025

«Административные здания» – укрупненные нормативные цены строительства» [39].

Сборник НЦС применяется от 5 марта 2025 г

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [39].

«Для расчета стоимости возводимого объекта, показатель нормативов цены

строительства умножается на принятую мощность объекта, а также на поправочные коэффициенты, которые учитывают особенности осуществления строительства в соответствии с формулой (38)» [39]:

$$C = П_{\text{в}} \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег}}, \text{ тыс. руб.}, \quad (38)$$

«где M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству ($M = 2854,63 \text{ м}^2$ площадь);

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации ($K_{\text{пер}} = 0,84$);

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району ($K_{\text{рег}} = 1,0$)» [39].

$$C = 105,15 \cdot 2854,63 \cdot 0,84 \cdot 1,00 = 252138,05 \text{ тыс. руб.}$$

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 24.04.2025 г. и представлен в таблице Г.1 приложения Г.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта «Торговый центр «Янтарь»» представлены в таблицах 6 и 7.

Таблица 13 – «Объектный сметный расчет ОС-02-02 торговый центр» [1]

«Объект		Административные здания				
Общая стоимость		302 565,66 тыс. руб.				
В ценах на		24.04.2025 г.				
Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2025 Таблица 02-01-001	Административные здания	1 м ²	2854,63	105,15	$105,15 \cdot 2854,63 \cdot 0,84 \cdot 1,00 = 252\,138,05$
		Итого:				252 138,05
		НДС = 20%				50 427,61
		Итого с НДС» [39]				302 565,66

Таблица 14 – «Объектный сметный расчет ОС-07-01 Благоустройство и озеленение» [39]

«Объект		Административные здания				
Общая стоимость		1009,25 тыс. руб.				
В ценах на		24.04.2025 г.				
оз	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [39]
	2	3	4	5	6	7
	«НЦС 81-02-16-2025 Таблиц а 16-06-002-01	Покрытие проездов и парковки для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ² покрытия	1,52	268,59	1,52·268,59·1,00· 0,88=359,27
	НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-07	Покрытие тротуаров из брусчатки	100 м ² покрытия	1,0	409.69	1,0·409.69·1,00· 0,88=360,53
3	НЦС 81-02-17-2025 Таблиц а 17-01-002-01	Озеленение территорий города	100 м ² покрытия	1,0	171,99	1,0·144,33·1,00· 0,84=121,24
		Итого:				841,04
		НДС = 20%				168,21
		Итого с НДС				1009,25» [39]

5.3 Расчет затрат на устройство монолитных колонн

Локальный сметный расчет на устройство монолитных колонн приведен в таблице Д.2 приложения Д. Сумма затрат приведена в таблице 15 и на диаграмме рисунка 14.

Таблица 15 – «Затраты на устройство монолитных колонн» [39].

«Наименование работ	Устройство монолитных колонн	
	Руб.	%
Заработная плата	36 677,4	11,7
Стоимость материалов	90 633,37	28.91
Стоимость эксплуатации машин	24 716,01	7.88
Накладные расходы	57 225,05	18.26
Сметная прибыль	32 539,73	10.38
Сумма	261 217,15	100» [39]



Рисунок 14 – «Диаграмма затрат на устройство колонн» [39].

Диаграмма наглядно показывает процент распределения денежных средств на устройство монолитной плиты перекрытия.

5.4. Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели стоимости строительства сведены в таблицу 16.

Таблица 16 – «Техничко-экономические показатели» [39].

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат» [39]
«Продолжительность строительства	мес.	по проекту	30
Общая площадь жилых помещений	м ²	по проекту	2854,63
Объем здания	м ³	по проекту	8563,89
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	303 460,58
Стоимость 1 м ²	тыс. руб/м ²	303 574,88/2854,63	109,81
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	303 574,88/8563,89	36,60» [39]

Вывод по разделу:

В данном разделе была произведена комплексная экономическая оценка проекта строительства, включающая расчет затрат на возведение объекта, составление сметной документации, а также локального сметного расчёта для отдельных видов работ. На основе проектных решений и нормативных документов определена общая стоимость строительства, рассчитаны прямые и накладные затраты, а также сметная прибыль.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

В выпускной квалификационной работе технический объект – Торговый центр «Янтарь», г. Вольск

На основании раздела 3 составлена таблица 17 на один из технологических процессов – устройство монолитных колонн

Таблица 17 - «Технологический паспорт технического объекта» [2]

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособления	Материалы, вещества» [2]
«Устройство монолитных колонн»	Установка опалубки Установка и вязка арматуры Укладка бетонной смеси Уход за бетоном Демонтаж опалубки» [36]	Плотник Арматурщик Бетонщик. Рабочий	«Автокран КС-6577-3 Щит опалубки, пульверизатор, торцевая пила Крюк для вязки, проволока, уровень, рейка, гибочный станок Правило, маячные рейки, лопата, кельма, Молоток, щетка металлическая, торцевая пила» [36]	«эмульсия, строительные гвозди Арматура А400, А240 Бетон В25 Вода угловая шлифмашинка» [36]

6.1.1 Идентификация профессиональных рисков

«Правила и методы оценки рисков, связанных с возможным воздействием на здоровье и жизнь работника в процессе трудовой

деятельности, определяются ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы». Оценка профессиональных рисков была осуществлена на строительной площадке в рамках возведения здания, с акцентом на процесс устройства монолитных колонн» [2]. Итоги данной оценки изложены в таблице Д.1 приложения Д.

6.1.2 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Были проанализированы профессиональные риски, возникающие при возведении монолитных колонн для торгового центра. Для обеспечения безопасных условий труда важно разработать подходы и средства, которые помогут минимизировать эти риски» [2]. В таблице Д.2 приложения Д представлены организационно-технические мероприятия и технические средства, предназначенные для устранения неблагоприятного влияния опасных и вредных факторов в производственной среде.

6.2 Пожарная безопасность технического объекта

6.2.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Правила и способы оценки опасностей, связанных с потенциальным вредом для здоровья и жизни работника во время работы, регламентируются ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы». Была проведена оценка профессиональных рисков на строительной площадке в контексте возведения здания, включая процесс устройства монолитной плиты покрытия» [2].

Таблица 18 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара» [2].

«Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2].
1	2	3	4	5
«Строительная площадка торгового центра	Автомобильный кран КС-6577-3, Автобетоносмеситель	Класс А, класс Е	Пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок» [34].

6.2.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

В таблице 19 приведены средства пожаротушения в период эксплуатации и СМР.

Таблица 19 – «Средства обеспечения пожарной безопасности» [2].

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение» [2]
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пожарные машины, бульдозер	Пожарные гидранты	Система дымоудаления, АУПС, АУПТ	Пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка	Ватномарлевые повязки, распылаторы, эвакуационные выходы	Противопожарный щит ЩП-А: совковая лопата-1шт, лом-1шт, багор-1шт, огнетушитель-2шт, бак с водой – $V=0,2\text{м}^3$	Пожарная сигнализация, связь со службой спасения по телефону 01, сотовый тел. 112

6.2.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению безопасности в границах проведения работ составлены на основе ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов

безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования».

Таблица 20 – «Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [2]

«Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности» [2]
«Торговый центр	Устройство кровли,	Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, при зажигании горелки нельзя становиться перед соплом форсунки» [34]

6.3 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Была проведена идентификация негативных экологических факторов таблица Д.3 приложения Д. Организационно-технические мероприятия, разработанные для уменьшения отрицательного воздействия данного технического объекта на окружающую среду, представлены в таблице Д.4 приложения Д.

Вывод по разделу:

В разделе рассмотрены антропогенного воздействия на окружающую среду и рабочую зону. Были определены способы минимизации опасных Факторов при строительстве.

Заключение

В рамках выпускной квалификационной работы была разработана проект Торгового центра «Янтарь» в г. Вольск.

Актуальность и цель работы данного проекта подробно описана в введении.

В ходе выполнения работы были изучены особенности проектирования зданий общественного назначения и выполнены следующие задачи:

- Определен архитектурный вид объекта как внутри, так и снаружи. Проведены расчеты по выбору теплоизоляционного состава стены для наружных стен и покрытия.

- при помощи программного комплекса «ЛИРА САПР» произведен расчет монолитной колонны на отметке минус 3.300 метра, а также подобрано необходимое армирование;

- разработана технологическая карта на устройство монолитной колонны на отметке плюс 3.600 проектируемого торгового центра с использованием инвентарной крупнощитовой опалубочной системы «FORA».

- был определен объем СМР, также подсчитана ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах, ведомость затрат труда и машинного времени;

- была определена общая стоимость строительства, составлены сметы на работы по общему строительству, благоустройству и озеленению;

- В разделе безопасность и экологичность были определены основные опасные факторы при работе на объекте и способы их устранения. Выявлены потенциальные факторы пожара

Цель бакалаврской работы достигнута, техническое решение принято в соответствии с руководящими документами, СП и ГОСТами.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт, К. В. Краны для строительно-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2021. – 195 с. – ISBN 978-5-7996-3328-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918577>
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб. метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2018. 41 с. – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978 5–8259–1370–4. – Текст: электронный (дата обращения: 30.04.2024).
3. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы : дата введения 2017-03-01. – Москва: ООО "Экожилсервис", ФГБОУ ВПО "Пермский национальный исследовательский политехнический университет", 2016. – 16 с.
4. ГОСТ 5089-2011. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. – 39 с.
5. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц.; введ. 01.09.2016. – Москва: Стандартинформ, 2016 – 11 с.
6. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2019. – 27 с.
7. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях: Дата введения: 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 35 с. 68
8. ГОСТ 30674-2023. Блоки оконные из поливинилхлоридных

профилей. – Введ. 2001-01-01. – М.: Стандратинформ. – 47 с.

9. ГОСТ 30970-2023 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандратинформ. – 35 с.

10. ГОСТ 33652-2019 Лифты. Специальные требования безопасности и доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения. – Введ. 2020-06-01. – М.: Стандартиформ, 2020. – 33 с.

11. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. – Введ. 2019-01-01. – М.: Стандартиформ, 2017. – 45 с.

12. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2022. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 31; 46; 47. – Введ. приказом Минстроя России от 30 декабря 2021 г. № 1046/пр «Об утверждении сметных нормативов», прил.1. – М.: Госстрой России, 2022.

13. Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств [Текст]: приказ М-ва труда Российской Федерации от 29 окт. 2021 г. №767н // Рос. газ. – 2021. 29 дек. – 103 с.

14. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Текст]: постановление правительства Российской Федерации от 16 сент. 2020 г. №1479 // Рос. газ. – 2020. 16 сент. – 108 с.

15. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Текст]: приказ М-ва труда Российской Федерации от 29 окт. 2021 г. №776н // Рос. газ. – 2021. 14 дек. – 140 с.

16. Маслова, Н.В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с.: 1 опт. диск.

17. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: 69 Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск – ISBN 978-5-8259-1101-4. (дата

обращения: 10.02.2024).

18. МДС 12–29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты – методическая документация в строительстве – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15 с.

19. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие, 2020. – ЭБС «ZNANIUM.COM».

20. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие, 2020. – ЭБС «Лань».

21. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.І. (Раздел А). – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 136с.

22. СП 1.13330.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Введ. 19.09.2020. Москва: Стандартинформ, 2020. – 49 с.

23. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 2009-05-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 32 с.

24. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136 с.

25. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.

26. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4). – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017 г. 101 с.

27. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – Введ. 2020-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2020. – 77с. 70

28. СП 50.13330.2024 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России,

2012. – 95 с.

29. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35 01–2001. – введ. 2021–07–01. – М.: Стандартинформ, 2021. – 64 с.

30. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. – Введ. 2017-06-17. М.: Стандартинформ, 2017. 23 с.

31. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения [Текст]. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.

32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.2021. – Москва: Минрегион России, 2021. – 153 с.

33. 464.1325800.2019 Здания торгово-развлекательных комплексов. – Введ. 2021-07-01. –М.: Минстрой России, 2016. – 33 с.

34. СП 435.1325800.2018 Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ. – введ. 2019-05-27. – М: Стандартинформ, 2019. – 55 с.

35. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123–ФЗ. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ обращения: 30.04.2024). (дата

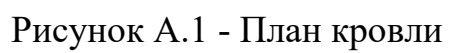
36. Типовая технологическая карта (ТТК) на устройство монолитных железобетонных колонн. – URL: <https://xn--80aalccoafpfcpgdfeii1bzaks8eyg5cl.xn--p1ai/wp-content/uploads/2017/02/Tehnologicheskaya-karta-betonirovanie-monolitny%60h-kolonn.pdf> (дата обращ. 20.03.2025).

37. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 14 июля 2022 года) от 22 июля 2008 года. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 123, ст. 9. 71

38. Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30 декабря 2009 года. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 384, ст. 17.

39. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства: учебно–методическое пособие / В. Н. Шишканова. – Тольятти: ТГУ, 2022. – 224 с. – ISBN 978–5–8259–1287–5. – Текст: электронный // Лань: электронно библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 15.03.2024).

Сведения к проектированию архитектурно-планировочного раздела



Продолжение приложения А

Таблица А.1 – «Спецификация заполнения дверных и оконных проемов» [4].

«Спецификация элементов заполнения проемов										
марка	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж					все го	Ед. кг	При м
			Цо к	1э т	2э т	3э т	Те х			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11» [4]
Дверные блока										
1	Индивидуальный	Дверной блок 21-9	5		2			7		
2	Индивидуальный	Дверной блок 21-9л	9					9		
3	Индивидуальный	Дверной блок 21-8л	1	1				2		
4	Индивидуальный	Дверной блок 21-8	1	1				2		
5	Индивидуальный	Дверной блок 21-10, утепл.	2				1	3		
6	Индивидуальный	Дверной блок 21-10				1		1		
7	Индивидуальный	ДПЗ1.07.00.00.00 М4 21-10	3	1				4		
8	Индивидуальный	ДПЗ1.07'.00.00.00 М421-10л	1	1	1	1	2	6		
9	Индивидуальный	Дверной блок 21-б	1	1	3	1		6		
10	Индивидуальный	Дверной блок 21-бл	1	1	2	1		5		
11	Индивидуальный	ДПС1.07.00.00.00 М421-13,5	4	1	1	1		7		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	Индивидуальный	Дверной блок 21-13,5	1	2	4	2	1	10		
13	Индивидуальный	Дверной блок утепленный 21-13,5	2					2		
14	Индивидуальный	Дверной блок с фрамугой утепленный 30-13,5	1					1		
15	Индивидуальный	Дверной блок 21-12		2				2		
16	Индивидуальный	Дверной блок с фрамугой утепленный 30-10 л				2		2		
17	Индивидуальный	Дверной блок утепленный 21-9			1			1		
18	Индивидуальный	Дверной блок 24-13,5		2				2		
19	Индивидуальный	Дверной блок утепленный 24-13,5» [4]		2				2		
Витражи										
В1(н)	Индивидуальный	Витраж 6-48	1					1		
В2(н)	Индивидуальный	Витраж с дверным блоком 43,5-55		1				1		
В3(н)	Индивидуальный	Витраж 66-26				1		1		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В4(вн)	Индивидуальный	Витраж с дверным блоком 24- 13,5				2		2		
В5(н)	Индивидуальный	Витраж 17- зо		1				1		
В6(н)	Индивидуальный	Витраж 46- 12		1				1		
В7(н)	Индивидуальный	Витраж 50- 36		1				1		
В8(н)	Индивидуальный	Витраж с дверным блоком 35-36			1			1		
В9(н)	Индивидуальный	Витраж 54-12			1			1		
ВР 1(н)	Индивидуальный	Ворота подъемные 29- 30		1				1		
Оконные блоки										
«ОК- 1(Н)	Индивидуальный	Оконный блок 600(н)x1200 мм	3				2	5		
ОК- 2(Н)	Индивидуальный	Оконный блок 2100(н)x1200 мм		2	2	3		7		
ОК- 3(ц)	Индивидуальный	Оконный блок 2100(н)x600 мм		1	1	1		3		
ОК- 4(вя)	Индивидуальный	Оконный блок 900(н)x2700 мм	1					1		
ОК- 5(вя)	Индивидуальный	Оконный блок 2100(н)x750 мм	4					4		
ОК- 6(ч)	Индивидуальный	Оконный блок 3000(н)x600 мм			5			5		
ОК- 7(н)	Индивидуальный	Оконный блок 3000(н)x1200 мм			2			2		
ОК- 8(в)	Индивидуальный	Оконный блок 2400(н)^600 мм			5			5		» [8]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

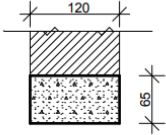
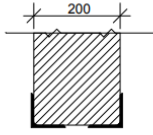
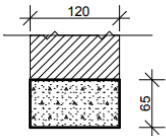
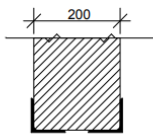
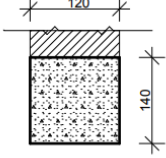
«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК-9(Н)	Индивидуальный	Оконный блок 2400(Н)^1200 мм			2			2		
ОК-10(Ч)	Индивидуальный	Оконный блок 1800*(Н)600 мм				4		4		
ОК-11(Н)	Индивидуальный	Оконный блок 1800(Н)*1200 мм				2		2		
ОК-12(Н)	Индивидуальный	Оконный блок 600(Н)*600 мм					1	1		
ОК-У(Г)	Индивидуальный	Оконный блок 2000(Н)*1200 мм		6				6		
ОК-14(Н)	Индивидуальный	Оконный блок 1250(Н)*1200 мм	6					6		»[8]

Таблица А.2 - спецификация перемычек

марка	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж					всего	Ед.к	При
			Цо	1э	2э	3э	Тех			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ГОСТ 948-2016	1ПБ10-1 L=1030	5	6	2	2	-	15	20	300
2	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1 L=1290	21	2	3	1	-	27	25	675
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2 L=1550	6	3	2	2	-	13	65	845
5	ГОСТ 8509-93	Уголок 75х6 L=900мм	-	1	7	5	1	14	6.20	86,81
6	ГОСТ 8509-93	Уголок 75х6 L=1500мм	6	7	3	6	4	26	10.33	269

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

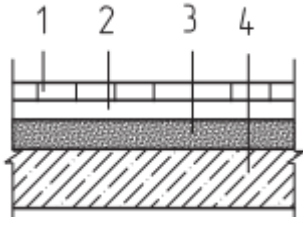
Марка, поз.	Схема сечения	Марка, поз.	Схема сечения
Пр-1 (12шт.)		Пр-5 (14шт.)	
Пр-2 (28шт.)		Пр-6 (14шт.)	
Пр-3 (10шт.)			

Условные обозначения

 – кирпич

 – бетон

Таблица А.4. – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь пола, м ²
1	2	3	4	5
Цокольный этаж отм. -3.300				
1-25	П-1		1.Керамическая плитка противоскользящая – 8 мм; 2.Клеевая смесь для керамогранита – 5 мм; 3.Стяжка цементно-песчаного раствора – 50 мм; 4.монолитная фундаментная плита	642,01

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

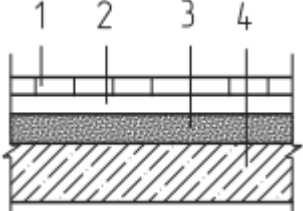
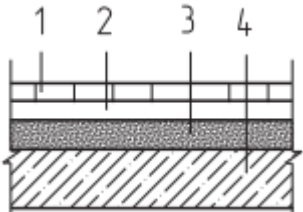
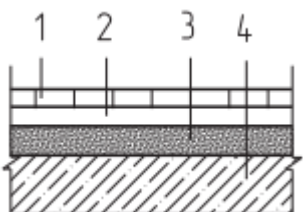
1	2	3	4	5
Первый этаж отм. 0.000				
1-12	П-2		1.Керамическая плитка противоскользящая – 8 мм; 2.Клеевая смесь для керамогранита – 5 мм; 3.Стяжка цементно-песчаного раствора – 50 мм; 4.монолитна плита перекрытия	762,15
Второй этаж отм. 3.600				
1-9	П-3		1.Керамическая плитка противоскользящая – 8 мм; 2.Клеевая смесь для керамогранита – 5 мм; 3.Стяжка цементно-песчаного раствора – 50 мм; 4.монолитна плита перекрытия	804,52
Третий этаж отм. 7.200				
1-6	П-4		1.Керамическая плитка противоскользящая – 8 мм; 2.Клеевая смесь для керамогранита – 5 мм; 3.Стяжка цементно-песчаного раствора – 50 мм; 4.монолитна плита перекрытия	645,95

Таблица А.5. - Ведомость внутренней отделки помещений

Наименование или номер помещения	Потолок		Стены или перегородки	
	Площадь, м ²	Вид отделки	Площадь, м ²	Вид отделки
Санузлы, куи, цеха,	62,41	Реечный потолок	23,7	Штукатурка, облицовка керамической плиткой
Остальные помещения	2741,95	Подвесной потолок «Армстронг»	612,84	декоративное оштукатуривание

Приложение Б

Дополнительные данные к разделу технология строительства

Таблица Б.1 – «Операционный контроль качества» [36]

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы Глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
	Прочность и Деформативность опалубки	Соответствие с техническим условиям опалубки	Технический осмотр
	Прогиб собранной опалубки	Не более 10 мм.	Измерительный
	Жесткость крепления щитов опалубки,	Должна обеспечивать Неизменяемость формы	Технический осмотр
	Зазор в сопряжение щитов	Не более 2 мм	Измерительный» [36]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4
Контроль качества армирования	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должны соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонения толщина Защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой» [36]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие величины армирования конструкции по проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный , паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный» [36]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4
	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный» [36]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4
	Подготовка поверхности бетона рабочих швов	Должны быть очищены от цементной пленки, грязи, снега и льда. Непосредственно перед укладкой должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.	Визуальный
	Арматура и палуба опалубки перед укладкой бетонной смеси	Должны быть очищены от мусора, грязи, снега и льда.	Визуальный
	Отогрев арматуры и опалубки при их низкой температуре	Температура опалубки и арматуры должна быть ниже - 200С	Измерительный, термометр» [36]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4
	Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический
	Крепление арматуры и	Арматура и положение.	Визуальный
	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
Уход за бетоном	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный» [36]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4
	Утепление открытых поверхностей в зимнее время	Должны быть укрыты паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно после окончания бетонирования	Визуальный
	Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций.	Движение людей и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Прочность бетона к моменту замерзания	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
Демонтаж опалубки	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех карте	Визуальный» [36]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4
Контроль качества возведенного перекрытия	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости , водонепроницае мости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный
	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный» [36]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр» [36]

Продолжение Приложения Б Таблица

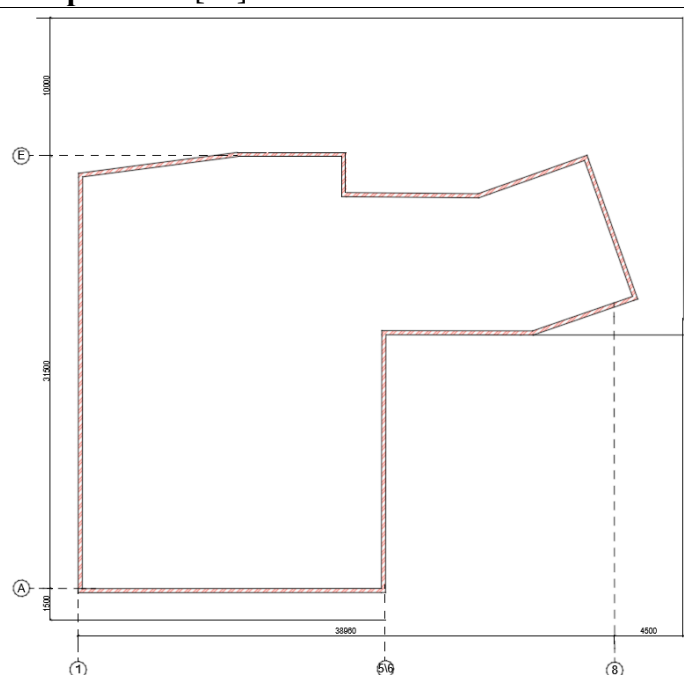
Б.2 – «Ведомость затрат труда и машинного времени» [36]

«Наименование работ	Обоснование (ГЭСН)	Ед. изм	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена
				чел.-ч	маш.-ч	Наименование	Кол-во	чел.-дн	маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка опалубки	06-05-002-01	100 м2	0,912	10,75	2,54	КС-6577-3	1	8,56	1,37	Плотник 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.
Установка и вязка арматуры	06-23-008-05	т	0,7847	3,12	0,62	КС-6577-3	1	2,93	0,39	Арматурщик 5 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Укладка бетонной смеси	06-23-009-10	100 м3	0,0912	9,61	3,59	КС-6577-3	1	6,28	2,67	Бетонщик 4 р. – 1 чел., 2 р. – 2 чел.
Уход за бетоном	06-03-011-01	100 м2	0,912	0,02	-	-	-	0,017	-	Рабочий – 1 чел.
Демонтаж опалубки	06-23-007-04	100 м2	0,912	6,45	1,57	КС-6577-3	1	4,98	1,13	Плотник 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел» [36]

Приложение В

Дополнение к разделу технология строительства

Таблица В.1 – «Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [17]

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы» [17]			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя» [17]	1000 м ²	1,56	 $F = (31,5 + 10 + 1,5) \cdot (39 + 4,5) - 312,29 = 1558,21 \text{ м}^2$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.1

1	2	3	4
«Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»			$H_K = 3,8 - 2,4 = 1,4 \text{ м}$ Суглинок – $m=0\text{м}$, $\alpha=90^0$ $AH1 = 22,3\text{м}$ $BH1 = 31,5\text{м}$ $FB1 = FH1 = AH1 \cdot BH1 = 22,3 \cdot 31,5 = 795,73 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл1}} = H_{\text{котл}} \cdot F_{H1}$ $V_{\text{котл1}} = 1,4 \cdot 795,73 = 1114,02 \text{ м}^3$ $FB2 = AB2 \cdot BB2 = 231,8 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл1}} = H_{\text{котл}} \cdot F_{H2} = 1,4 \cdot 231,8 = 324,52 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл.общ.}} = V_{\text{котл1}} + V_{\text{котл2}} = 1114,02 + 324,52 = 1438,54 \text{ м}^3$ $V^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k = (1438,54 - 1302,04) \cdot 1,05 = 143,32 \text{ м}^3$ $V = (V_{\text{котл}} \cdot k - V^{\text{обр}}) = 1302,04 \cdot 1,05 - 143,32 = 1223,82 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = 1302,04 \text{ м}^3$
-навымет -с погрузкой» [17]	1000 м^3	0,14 1,23	

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.1

1	2	3	4
«Ручная зачистка дна котлована» [17]	100 м³	0,72	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 1438,54 = 71,93 \text{ м}^3$
«Уплотнение грунта катком» [17]	1000 м³	0,22	$F_{упл.} = F_{н1} + F_{н2} = 883,22 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 883,22 \cdot 0,25 = 220,81 \text{ м}^3$
«Обратная засыпка бульдозером» [17]	1000 м³	0,14	$V_{обр} = 143,32 \text{ м}^3$ зас
II. Основания и фундаменты			
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм» [17]	100 м³	0,88	$V_{бет} = F \cdot 0,1 = 883,22 \cdot 0,1 = 88,32 \text{ м}^3$ осн н
«Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции в два слоя» [17]	100 м²	8,83	$F_{гидроизоляции} = 883,22 \text{ м}^2$
«Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500мм» [17]	100 м³	4,42	$V_{ФП} = 883,22 \cdot 0,5 = 441,66 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм» [17]	100 м³	0,54	$L_{нар.ст} = 9,35+13,16+14,51+2,56+3,87+2,59+1,50+11,79+1,50+5,23+16,69+16,02 = 99,63 \text{ м}$ $S_{проем} = 1,5 \cdot 2,1 \cdot 5 + 0,6 \cdot 2,1 \cdot 9 = 27,09$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{проем}) \cdot \delta_{ст} = (99,63 \cdot 3,0 - 27,09) \cdot 0,02 = 54,36 \text{ м}^3$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.1

1	2	3	4
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм» [17]	100 м ³	0,14	$L_{\text{вн.ст}} = 7,2 \cdot 2 + 4,94 + 6,83 = 26,17 \text{ м}$ $S_{\text{проем}} = 1,5 \cdot 2,1 \cdot 2 + 1,1 \cdot 2,1 = 8,61 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{проем}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (26,17 \cdot 3 - 8,61) \cdot 0,2 = 13,98 \text{ м}^3$
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм» [17]	100 м ²	6,81	$S_{\text{вн.пер.}} = (1,92 \cdot 2 + 5,8 + 19,86 + 2,54 + 6,25 \cdot 2 + 5,0 + 2,89 \cdot 2 + 2,74 + 1,5 \cdot 5 + 1,45 + 1,1) \cdot 3 = 696,12 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 18,19 \text{ м}^2$
Устройство монолитного перекрытия подвала толщиной 200мм	100 м ³	1,77	$V_{\text{пл.пер.}} = 883,22 \cdot 0,2 = 176,644 \text{ м}^3$
«Устройство боковой обмазочной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала» [17]	100 м ²	2,51	$F_{\text{вер}} = 143,31 \cdot 1,1 + 143,31 \cdot 0,65 = 250,79 \text{ м}^2$ гид
Устройство теплоизоляции стен	100 м ²	4,3	Каменноватные плиты толщиной 100мм: $F_{\text{теплоизоляции}} = 143,31 \cdot 3 = 429,93 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Кладка наружных стен из газосиликатного блока толщиной 250 мм	м ³	277,0 2	$L_{\text{нар.ст.1-3 эт.}} = 119,50 \text{ м}$ $S_{\text{ок.}} = 21,42 \cdot 3 = 64,26 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.}} = 10,71 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст.}} = (L_{\text{нар.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{ок.}} - S_{\text{дв.}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = ((119,50 \cdot 3,3 \cdot 3) - 64,26 - 10,71) \cdot 0,25 = 277,02 \text{ м}^3$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.1

1	2	3	4
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм» [17]	100 м ²	4,23	1 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (6,3+4,9+2,97 \cdot 2+16,88+1,45 \cdot 2+0,1+2,68+6,33+5,0+1,35 \cdot 4+2,6+1,5+1,19) \cdot 3,3 = 203,02 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 23,31 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 203,02 - 23,31 = 179,71 \text{ м}^2$ 2 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (9,71+2,7+3,32+2,66+1,39 \cdot 2+3,45+3,1 \cdot 2+6,26+4,81+5,62) \cdot 3,3 = 156,79 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 14,87 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 156,79 - 14,87 = 141,92 \text{ м}^2$ 3 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (9,72+2,65 \cdot 2+2,55+1,38 \cdot 2+10,92+2,61) \cdot 3,3 = 111,74 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 10,08 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 111,74 - 10,08 = 101,66 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = 179,71 + 141,92 + 101,66 = 423,29 \text{ м}^2$
Укладка сборных ж/б перемычек	100 шт.	0,55	Перемычки брусковые железобетонные типа ПБ по ГОСТ 948-2016: 1ПБ10-1 – 15 шт. (1 шт. – 0,02 т); 1ПБ13-1 – 27 шт. (1 шт. – 0,025 т); 2ПБ16-2 – 13 шт. (1 шт. – 0,065 т); $N_{\text{общ.}} = 15+27+13=55 \text{ шт.}$
Устройство монолитного перекрытия толщиной 200мм	100 м ³	5,0	1-3 этажи $V_{\text{пл.пер.}} = 883,22 \cdot 0,2 \cdot 3 = 499,93 \text{ м}^3$
«Установка лестничных маршей	100 шт.	0,24	ЛМ30.11.15-4 (ГОСТ 9818-2015) -1,48т N = 8·3 = 24 шт. » [17]
«Установка лестничных площадок	100 шт.	0,24	1ЛП30.16-4 (ГОСТ 9818-2015) – 2,45т N = 8·3 = 24 шт. » [17]

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.1

1	2	3	4
«Утепление наружных стен минераловатными плитами» [17]	100 м ²	33,14	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta = 331,38/0,1 = 3313,8 \text{ м}^2$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	8,83	Пароизоляционный слой – Биполь ЭПП – 1 слой $F_{\text{кровли}} = 883,22 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции	100 м ²	8,83	Каменная вата «Rockwood» -150мм см. п.21
Устройство разделительного слоя	100 м ²	8,83	1 пергамина см. п.21
Устройство разуклонки из керамзитобетона	м ³	154,8 5	Керамзит – 50-350 мм $V_{\text{засыпки}} = 883,22 \cdot 0,15 = 154,85 \text{ м}^3$
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм» [17]	100 м ²	8,83	Армированная цементно-песчаная стяжка из раствора М150 – 50 мм см. п.21
«Грунтовка поверхности» [17]	100 м ²	8,83	«Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ – 1 слой см. п.21» [17]
«Устройство гидроизоляции в два слоя» [17]	100 м ²	16,66	2 слоя кровельного покрытия «Саркров» см. п.21
VI. Полы			
«Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 50 мм» [17]	100 м ²	8,83	Подвал – все помещения $S_{\text{пола}} = 883 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100 м ²	6,42	Помещения цокольного этажа – кабинеты, санузлы, коридоры, лифтовой холл, тамбур, фойе $S_{\text{пола}} = 642,01 \text{ м}^2$
Устройство шумоизоляции	100 м ²	22,13	Помещения 1,2,3 этажей – кабинеты, залы, санузлы, коридоры, лифтовой холл, марши лестничных клеток, машинное отделение лифта $S_{\text{пола}} = 762,15 + 804,52 + 645,95 = 2212,62 \text{ м}^2$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.1

«1	2	3	4
Устройство обмазочной гидроизоляции» [17]	100 м ²	0,94	Помещения 1 этажа – санузлы, коридоры, лифтовой холл, тамбур, фойе $S_{\text{пола}} = 69,58 \text{ м}^2$ Помещения 2,3 этажей – санузлы, коридоры, лифтовой холл $S_{\text{пола}} = 24,63 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 69,58 + 24,63 = 94,2 \text{ м}^2$
Покрытие полов керамической плиткой	100 м ²	28,55	Цокольный, 1,2,3 этажи – все помещения $S_{\text{общ.}} = 642,01 + 762,15 + 804,52 + 645,95 = 2854,63 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	0,82	ГОСТ Р 56926-2016 ОБ 600-1200 – 5 шт., ОБ 2100-1200 – 7 шт., ОБ 2100-600 – 3 шт., ОБ 900-2700 – 1 шт., ОБ 2100-750 – 4 шт., ОБ 3000-600 – 5 шт., ОБ 3000-1200 – 2 шт., ОБ 2400-600 – 5 шт., ОБ 2400-1200 – 2 шт., ОБ 1800-600 – 4 шт., ОБ 1800-1200 – 2 шт., ОБ 2000-1200 – 6 шт., ОБ 1250-1200 – 6 шт., $S_{\text{ок}} = 0,6*1,2*5 + 2,1*1,2*7 + 2,1*0,6*3 + 0,9*2,7*1 + 2,1*0,75*4 + 3,0*1,2*2 + 2,4*0,6*5 + 2,4*1,2*2 + 1,8*1,2*2 + 0,6*0,6*1 + 2,0*1,2*6 + 1,25*1,2*6 = 81,99 \text{ м}^2$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.1

«1	2	3	4
Установка дверных блоков» [17]	100 м ²	0,98	ГОСТ 31173-2016 Дп 21-9 – 7 шт., Дп 21-9Л – 9 шт., Дп 21-8 – 2 шт., Дп 21-8Л – 2 шт., Дп 21-10утеп – 3 шт., Дп 21-10 – 1 шт., $S_{дв} = 98,23 \text{ м}^2$
«VIII. Отделочные работы» [17]			
«Оштукатуривание внутренних стен» [17]	100 м ²	36,19	Помещения 1-3 этажа+цоколь: $F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta + V_{вн.ст.}/\delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 =$ $54,36/0,2+277,02/0,25+1119,41 \cdot 2=3618,7 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м ²	36,19	Помещения – лестничные клетки, тамбур, фойе, коридоры, лифтовой холл $F_{вн.ст.} = 3618,7 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	0,97	Помещения – санузлы $F_{вн.ст.} = 97,3 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков	100 м ²	28,55	$F_{потол.} = 642,01+762,15+ 804,52+645,95 = 2854,63$ м^2
«IX. Благоустройство территории» [17]			
«Устройство асфальто-бетонных покрытий» [17]	1000 м ²	0,15	$S = 152 \text{ м}^2$
«Устройство покрытий из брусчатки» [17]	100 м ²	1	$S = 100 \text{ м}^2$
«Устройство отмостки» [17]	100м ²	1,2	$S = L_{нар.ст} \cdot 1,0 = 119,50 \text{ м}^2$
«Посадка деревьев» [17]	10шт. .	3,5	$N = 35 \text{ шт}$
«Устройство газона» [17]	100м ²	1	$S = 100 \text{ м}^2$

Продолжение приложение В

Таблица В.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [17]

«Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол- во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потреб- ность на весь объем работ» [17]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм» [17]	м ³	88,32	Бетон В12,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{88,32}{211,97}$
Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции в два слоя	м ²	1766,44	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1766,44}{8,83}$
«Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм» [17]	м ²	81,76	«Опалубка деревянная» [17]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{81,76}{0,82}$
	т	19,1	«Арматура» [17]	т	0,037	19,1
	м ³	441,66	«Бетон В25» [17]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{441,66}{1059,98}$
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм» [17]	м ²	597,78	«Опалубка деревянная» [17]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{597,78}{5,98}$
	т	7,563	«Арматура» [17]	т	0,037	7,563
	м ³	54,36	«Бетон В25» [17]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{54,36}{130,46}$
«Устройство монолитного перекрытия подвала толщиной 200мм» [17]	м ²	883,22	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{883,22}{8,83}$
	т	7,64	Арматура	т	0,037	7,64
	м ³	176,644	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{176,64}{423,94}$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала	м ²	250,79	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{250,79}{1,25}$
Устройство теплоизоляции стен	м ²	429,93	Каменноватные плиты толщиной 100мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{16,025}{0,721}$
Надземная часть						
Кладка наружных стен из газосиликатного блока толщиной 250 мм	м ²	277,02	Блок	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{277,02; 7104}{443,23}$
	м ³	186,78	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{186,78}{224,14}$
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм» [17]	м ²	1119,71	«Кирпич» [17]	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1119,71; 574211}{1791,54}$
	м ³	30,66	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{30,66}{36,79}$
Устройство монолитного перекрытия толщиной 200мм	м ²	883,22	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{883,22}{8,83}$
	т	22,92	Арматура	т	0,037	22,92
	м ³	499,93	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{499,93}{1199,83}$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
Укладка сборных ж/б перемычек	шт.	15	1ПБ10-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{15}{0,3}$
	шт.	27	1ПБ13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{27}{0,675}$
	шт.	13	2ПБ16-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{13}{0,845}$
Устройство монолитного перекрытия 1-3 этажей толщиной 200мм	м ²	2649,66	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2649,66}{26,5}$
	т	7,64	Арматура	т	0,037	7,64
	м ³	529,93	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{529,93}{1271,84}$
«Установка лестничных маршей	шт.	24	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 ЛМ30.11.15-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{24}{35,52}$
Установка лестничных площадок	шт.	24	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 1ЛП30.16-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{24}{58,8}$ [17]
«Утепление наружных стен минераловатными плитами» [17]	м ²	3313,8	Каменная вата «Rockwood» - 100мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{3313,8}{14,91}$
Кровля						
Устройство пароизоляции	м ²	883,22	Биполь ЭПП – 1 слой	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1032,32}{3,097}$
Устройство теплоизоляции	м ²	883,22	Каменная вата «Rockwood» - 150мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,155}$	$\frac{132,48}{20,53}$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство разделительного слоя	м ²	883,22	1 слой пергамины	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0008}$	$\frac{883,22}{0,667}$
Устройство разуклонки из керамзитобетона	м ³	154,85	Керамзит толщиной 50-350 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{154,85}{61,94}$
«Устройство цементно- песчаной стяжки толщиной 50 мм» [17]	м ²	883,22	«Армированная цементно- песчаная стяжка из раствора М150 толщиной 50 мм» [17]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{41,66}{49,99}$
«Грунтовка поверхности» [17]	м ²	883,22	«Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ» [17]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{883,22}{0,25}$
«Устройство гидроизоляции в два слоя» [17]	м ²	1666,44	2 слоя кровельного покрытия «Саркров»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1666,44}{8,33}$
Полы						
«Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 50 мм» [17]	м ²	883	«Цементно- песчаный раствор М100» [17]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{41,65}{49,98}$
Устройство теплоизоляции	м ²	642,01	Плиты пенополистиро- льные толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{32,1}{1,45}$
Устройство шумоизоляции	м ²	2212,62	Пенотерм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{2212,62}{0,885}$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство обмазочной гидроизоляции	м ²	977,21	Мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{977,21}{4,89}$
«Покрытие пола керамической плиткой» [17]	м ²	2854,63	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2854,63}{28,55}$
«Окна и двери» [17]						
«Установка оконных блоков» [17]	м ²	81,99	ПВХ профиль по	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{81,99}{6,56}$
Установка дверных блоков	м ²	98,23	Наружные двери стальные утепленные по внутренние двери	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{98,23}{5,4}$
Отделочные работы						
«Оштукатуривание внутренних стен» [17]	м ²	3618,7	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{3618,7}{10,86}$
«Окраска внутренних стен» [17]	м ²	3618,7	Водно- дисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{3618,7}{0,723}$
«Облицовка стен керамической плиткой» [17]	м ²	97,3	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{97,3}{1,17}$
Устройство подвесных потолков	м ²	2854,63	Подвесной потолок типа «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2854,63}{17,13}$

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
Благоустройство территории						
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	152	Асфальтобетонн ая смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{22,8}{50,16}$
Устройство покрытий из брусчатки	м ²	100	Брусчатка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{100}{12,5}$
Устройство отмостки	м ²	120	Асфальтобетонн ая смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{2,4}{5,28}$
«Посадка деревьев	шт.	35	Лиственные деревья	шт.	35	35» [17]
«Устройство газона	м ²	100	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{100}{2}$ » [17]

Продолжение приложение В

Таблица 3 – «Ведомость затрат труда и машинного времени» [17]

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			«чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см» [17]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9» [17]
I. Земляные работы								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,19	0,19	1,56	0,04	0,04	«Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	23,2	17,7	1,23	3,57	2,72	Машинист бр.-1
- навывмет		01-01-003-02	14,99	14,99	0,14	0,26	0,26	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	0,72	20,97	-	Землекоп 3р.-2
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	14,93	2,28	0,22	0,41	0,06	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	0,14	0,03	0,03	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01» [17]	180	18	0,88	19,80	1,98	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1» [17]

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции в два слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0,7	17,66	44,37	1,55	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-3
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500мм	100 м ³	06-01-003-08	179,75	0,24	4,42	99,31	0,13	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	100 м ³	06-04-001-04	592	31,3	0,54	39,96	2,11	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	06-04-001-04	592	31,3	0,14	10,36	0,55	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ³	08-02-001-01	5,4	0,4	6,81	4,60	0,34	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитного перекрытия подвала толщиной 200мм	100 м ³	06-21-002-01» [17]	743,85	25,05	1,77	164,58	5,54	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1» [17]

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство боковой обмазочной битумной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	2,51	6,65	0,06	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции стен подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,03	4,3	8,63	0,02	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
IV. Надземная часть								
Кладка наружных стен из газосиликатного блока толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-01	5,4	0,4	277,02	186,99	13,85	Каменщик 5 р.-3, 3р.-3
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	5,4	0,4	4,23	2,86	0,21	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка сборных ж/б перемычек	100 шт.	07-01-021-01	96,75	35,84	0,55	6,65	2,46	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитного перекрытия толщиной 200мм	100 м ³	06-21-002-01	743,85	25,05	5,0	464,91	15,66	Монтажник 5р.-2, 4р.-2, 3р.-2, 2р.-2
Установка лестничных маршей	100 шт.	07-05-014-04	261,8	46,7	0,24	7,85	1,40	Монтажник 5р -1; 4р-1; 3р-1
Установка лестничных площадок	100 шт.	07-05-014-02	237	46,77	0,24	7,11	1,40	Монтажник 5р -1; 4р-1; 3р-1» [17]

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.3

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,03	33,14	66,53	0,12	Термоизолировщик 4 р.-2, 2 р.-2» [17]
V. Кровля								
«Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	7,84	0,05	8,83	8,65	0,06	«Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-01	21,02	0,21	8,83	23,20	0,23	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-040-01	11,66	0,18	8,83	12,87	0,20	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из керамзитобетона толщиной 100 мм	м ³	12-01-014-02	3,04	0,22	154,85	58,84	4,26	Изолировщик 4р - 2; 2р-3
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	62,22	1,96	8,83	68,68	2,16	Изолировщик 4р - 2; 2р-3
Грунтовка поверхности	100 м ²	12-01-016-02	2,8	0,04	8,83	3,09	0,04	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,16	8,83	52,15	0,18	Изолировщик 4р - 2; 2р-3
VI. Полы								
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-011-01 11-01-011-02» [17]	62,22	1,96	8,83	68,68	2,16	Бетонщик 3р – 2, 2р – 3» [17]

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.3

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство теплоизоляции	100 м ²	11-01-009-01	28,38	0,98	6,42	22,77	0,79	«Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство шумоизоляции	100 м ²	11-01-009-03	6,29	0,04	22,13	17,40	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство обмазочной гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	46,18	0,59	0,94	5,43	0,07	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	119,78	0,36	28,55	427,46	1,28	Облицовщик- плиточник 4р-5, 3р-5
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	137,43	3,57	0,82	14,09	0,37	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	104,28	1,66	0,98	12,77	0,20	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	85,84	5,54	36,19	388,32	25,06	Штукатур 4р.-3,3р.-3, 2р.-4
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,15	36,19	197,05	0,68	Маляр 3р-3, 2р-3
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	178,54	0,1	0,97	21,65	0,01	Облицовщик- плиточник 4р-1,3р-1
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-047-15» [17]	102,46	0,76	28,55	365,65	2,71	Монтажник 4р-5, 3р-5» [17]

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.3

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м2	31-01-027-03	48,13	3,76	0,152	0,91	0,07	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство покрытий из брусчатки	10 м2	27-07-005-01	10,5	0,03	1	1,31	0,00	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство отмостки	100 м2	31-01-025-01	34,88	0,76	1,2	5,23	0,11	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	3,5	3,07	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м2	47-01-045-01	0,28	-	1	0,04	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого:						2945,76	91,16	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	235,66	-	Землекоп 3р.-4, 2р.-2
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	206,2	-	Монтажник сан. тех. систем 5р.-4,4р.-4
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	147,29	-	Электромонтажник 5р.-2, 4р.-3
Неучтенные работы	%	-» [17]	-	-	16	471,32	-	
Итого:						4006,23	-	

Продолжение приложение В

Таблица В.4 – «Ведомость временных зданий» » [17]

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_{ф}, м^2$	Размеры $A \times B, м$	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Контора прораба	4	3	12	24	9х3	1	Передвижной, ГОСС-П-3
Гардеробная	15	0,9	14	15	5х3	1	Контейнерный, 31315
Диспетчерская	1	7	7	15	5х3	1	Контейнерный, 5055-9
Кабинет по охране труда	15	0,02	0,3	10	2,5х4	1	Контейнерный, 5055-9
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	Сборно-разборная
Душевая	15·80% =12	0,43	5,16	10	2,5х4	1	Передвижной, Г-10
Сушильная	15	0,2	3	10	2,5х4	1	Передвижной, 4078-100-00.000.СБ
Столовая	30	0,6	6	24	9х3	1	Передвижной, ГОСС-С-20
Комната для отдыха и обогрева	15	0,75	11,25	14	6×2,4	2	Контейнерный, 420-04-9
Туалет	15	0,07	2,1	21	10х2,1	1	Передвижной, ТСП-2-800000» [17]

Продолжение приложение В

Таблица В.5 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжи- тельность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, Q _{зап}	Нормат На 1 м ²	Полезная F пол, м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10» [17]
Открытые									
Арматура	31	34,3 т	$34,3/31 = 1,106$ т	5	$1,106 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ =7,91 т	1,2 т	6,6 (7,91/1,2)	$6,6 \cdot 1,2 = 7,9$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	31	2809,5м ²	$2809,5/31 =$ =90,63м ²	5	$90,63 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ =648 м ²	20 м ²	32,4 (648/20)	$32,4 \cdot 1,5 =$ =48,6	штабель
Газобетонные блоки	3	1155 шт.	$1155/3 = 385$ шт.	3	$385 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ =1652 шт.	400 шт.	4,1 (1652/400)	$4,1 \cdot 1,25 =$ =5,1	в пакетах на поддонах
Перемышки	15	22,62 м ³	$22,62/15 = 1,5$ м ³	2	$1,5 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ =4,3 м ³	0,5 м ³	8,6 (4,3/0,5)	$8,6 \cdot 1,3 =$ =11,2	штабель
Плиты перекрытия	14	328,65 м ³	$328,65/14 =$ =23,5м ³	3	$23,5 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ =100,8 м ³	1,2 м ³	84 (100,8/1,2)	$84 \cdot 1,25 =$ =105	штабель
Лестничные марши и площадки	3	37,73 м ³	$37,73/3 = 12,6$ м ³	3	$12,6 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ =54 м ³	0,5 м ³	108 (54/0,5)	$108 \cdot 1,3 =$ =140,4	штабель
Итого:								563,2	

Продолжение приложение В

Продолжение таблица В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
«Плитка керамическая» [17]	23	2858,82м ²	$2858,82/23=124,3 \text{ м}^2$	5	$124,3 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 888,75 \text{ м}^2$	80 м ²	11,1 (888,75/80)	$11,1 \cdot 1,2 = 13,3$	в пачках на подкладках
«Оконные и дверные блоки» [17]	10	528,88 м ²	$528,88/10=52,9 \text{ м}^2$	5	$52,9 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 378,24 \text{ м}^2$	25 м ²	15,13 (378,24/25)	$15,13 \cdot 1,4 = 21,2$	в вертикальном положении
Плитка керамическая нескользящая	9	1754,5 м ²	$1754,5/9=194,94 \text{ м}^2$	5	$194,94 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1393,8 \text{ м}^2$	80 м ²	17,4 (1393,8/80)	$17,4 \cdot 1,3 = 22,6$	рулон горизонтально
Краски	10	1,445 т	$1,445/10 = 0,145 \text{ т}$	10	$0,145 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,07 \text{ т}$	0,6 т	3,45 (2,07/0,6)	$3,45 \cdot 1,2 = 4,1$	на стеллажах
Итого:								61,2	
Навес									
Утеплитель плитный	14	3796,5 м ²	$3796,5/14=271,2 \text{ м}^2$	2	$271,2 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 775,6 \text{ м}^2$	4 м ²	193,9 (775,6/4)	$193,9 \cdot 1,2 = 232,7$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	11	14,03 т	$14,03/11 = 1,275 \text{ т}$	5	$1,275 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9,12 \text{ т}$	0,8 т	11,4 (9,12/0,8)	$11,4 \cdot 1,0 = 11,4$	штабель высотой 1.5 м
Итого:								244,1	

Продолжение приложение В

Таблица В.6 – «Потребная мощность внутреннего освещения» [17].

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	2	3	4	5	6
Контора прораба	100 м ²	1	75	0,05	0,05
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,24	0,24
Диспечерская	100 м ²	1	75	0,15	0,15
Кабинет по охране труда	100 м ²	1	75	0,15	0,15
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,1	0,08
Душевая	100 м ²	0,8	-	0,06	0,064
Сушильная	100 м ²	0,8	-	0,1	0,08
Столовая	100 м ²	1	75	0,1	0,1
Комната для отдыха и обогрева	100 м ²	0,8	-	0,24	0,192
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,14	0,112
Медпункт	100 м ²	1	75	0,21	0,21
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	15	0,05	0,06
Итого мощность внутреннего освещения	-	-	-	-	$\Sigma P_{\text{ов}}=1,49$ » [17]

Приложение Г

Таблица Г.1 – «Сводный сметный расчет стоимости строительства» [1]

«№ поз.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб. » [39]
1	2	3	4
1	«ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства» [1]	252 138,05
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории» [1]	841,04
		«Итого» [1]	252 979,09
3		«НДС 20%» [1]	50 595,82
		Всего по смете:	303 574,88» [39]

Приложение Г

Дополнение к разделу экономика строительства

Таблица Г.2 – «Локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия» [39]

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-03

		Конструкции железобетонные			
		(наименование работ и затрат)			
Составлен	ресурсно-индексным	методом			
Основание	Проект - КЖ , ВОР				
		(проектная и (или) иная техническая документация)			
Составлен(а) в текущем уровне цен		I квартал 2025 года			
Сметная стоимость		313,46	тыс.руб.		
в том числе:					
строительных работ		261,22	тыс.руб.	Средства на оплату труда рабочих	тыс.руб.
монтажных работ		0,00	тыс.руб.	Средства на оплату труда машинистов	тыс.руб.
оборудования		0,00	тыс.руб.	Нормативные затраты труда рабочих	чел.-ч.
			тыс.руб.	Нормативные затраты труда	
прочих затрат		0,00		машинистов	чел.-ч.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество		Сметная стоимость, руб.			
				на единицу измерения	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	всего в текущем уровне цен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Новый раздел									
1	ГЭСН06-05-002-01	Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м3	0,0528	0,0528				
		Объем=(1,6*3,3) / 100							
	1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч		78,100176				36 677,40
	1-100-35	Средний разряд работы 3,5	чел.-ч	1479,17	78,100176			469,62	36 677,40
	2	ЭМ							24 716,01
		ОТм(ЗТм)	чел.-ч		29,10072				19 425,59
	91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	547,4	28,90272	622,62	1,36	846,76	24 473,67
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	547,4	28,90272			668,23	19 313,66
	91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.-ч	1,49	0,078672			1 552,12	122,11
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	1,49	0,078672			668,23	52,57
	91.07.04-001	Вибраторы глубинные	маш.-ч	74,02	3,908256	10,37	1,25	12,96	50,65
	91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	2,26	0,119328	477,92	1,22	583,06	69,58
	4-100-040	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	2,26	0,119328			497,46	59,36
	4	М							1 956,98
	«01.3.04.08-0012	Масло антраценовое	т	0,22	0,011616	26 894,82	0,89	23 936,39	278,05
	01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0,043	0,0022704			91 960,16	208,79»
[1]									

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	08.3.03.04-0012	Проволока светлая, диаметр 1,1 мм	т	0,03	0,001584	88 783,86	0,99	87 896,02	139,23
	11.1.03.06-0074	Доска обрезная хвойных пород, естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100-250 мм, толщина 30-40 мм, сорт II	м3	2	0,1056	10 082,68	1,25	12 603,35	1 330,91» [1]
		Итого прямые затраты							82 775,98
		ФОТ							56 102,99
	«Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102	102				57 225,05
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58	58				32 539,73
		Всего по позиции» [1]						3 267 817,42	172 540,76
«2	ФСБЦ-01.7.16.04-0001	Металлоконструкции опалубки разборно-переставные	т	0,01	0,01	109 483,34	1,26	137 949,01	1 379,49
		Всего по позиции							1 379,49» [1]
3	ФСБЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	5,3592	5,3592			6 961,22	37 306,57
		Всего по позиции							37 306,57
4	ФСБЦ-08.4.03.03-0005	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 14 мм	т	1,056	1,056			47 339,33	49 990,33
		Всего по позиции							49 990,33

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итоги по разделу 1 Новый раздел :									
		Всего прямые затраты (справочно)							171 452,37
		в том числе:							
		Оплата труда рабочих							36 677,40
		Эксплуатация машин							24 716,01
		Оплата труда машинистов (Отм)							19 425,59
		Материалы							90 633,37
		Строительные работы							261 217,15
		в том числе:							
		оплата труда							36 677,40
		эксплуатация машин и механизмов							24 716,01
		оплата труда машинистов (Отм)							19 425,59
		материалы							90 633,37
		накладные расходы							57 225,05
		сметная прибыль							32 539,73
		Всего ФОТ (справочно)							56 102,99
		Всего накладные расходы (справочно)							57 225,05
		Всего сметная прибыль (справочно)							32 539,73
		Всего по разделу 1 Новый раздел							261 217,15
		справочно:							
		Затраты труда рабочих			78.100176				
		Затраты труда машинистов			29.10072				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3					4	5	6	7	8	9	10
		Итого по смете:											
		Всего прямые затраты (справочно)											171 452,37
		в том числе:											
		Оплата труда рабочих											36 677,40
		Эксплуатация машин											24 716,01
		Оплата труда машинистов (Отм)											19 425,59
		Материалы											90 633,37
		Строительные работы											261 217,15
		в том числе:											
		оплата труда											36 677,40
		эксплуатация машин и механизмов											24 716,01
		оплата труда машинистов (Отм)											19 425,59
		материалы											90 633,37
		накладные расходы											57 225,05
		сметная прибыль											32 539,73
		Всего ФОТ (справочно)											56 102,99
		Всего накладные расходы (справочно)											57 225,05
		Всего сметная прибыль (справочно)											32 539,73

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

		НДС 20%										52 243,43
		ВСЕГО по смете										313 460,58
		справочно:										
		Затраты труда рабочих							78.100176			
		Затраты труда машинистов							29.10072			

Составил:

(А.Д. Алюсов)

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил:

(В.Н. Шишканова)

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Приложение Д

Дополнение к разделу **безопасность и экологичность объекта**

Таблица Д.1 - «Идентификация профессиональных рисков» [2]

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного Фактора» [2]
«Установка опалубки Установка и вязка арматуры Укладка бетонной смеси Демонтаж опалубки» [36]	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [3]	Выполнение работ на высоте
	«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [3]	Автомобильный кран, поднимаемые стропами груз, Автобетонасмеситель
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с» [3]	Автомобильный кран
	«аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [3]	
	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [3]	Автомобильный кран,
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шумам» [3]	Автомобильный кран, Автобетонасмеситель

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – «Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [2]

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [2]
1	2	3
«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [3]	«Использование поручня или иных опор; Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка; Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах (в рабочих зонах): уровня освещения, контраста, отсутствия иллюзий восприятия; Выполнение инструкций по охране труда; Обеспечение специальной (рабочей) обувью» [15].	«Стропальщик: одежда специальная защитная – костюм для защиты от воды или пальто, полупальто, плащ для защиты от воды, костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания); средства защиты ног – обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов); средства защиты рук – перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов), средства защиты головы – головной убор (подшлемник) для защиты от воздействий (истирания), каска защитная от механических воздействий; средства защиты глаз – очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания» [13].

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [3]	«Использование блокировочных устройств; Применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования; Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов. Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест; Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики; Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности; Определение круга лиц, осуществляющих контроль за состоянием и безопасной эксплуатацией движущихся элементов производственного оборудования;» [15]	«Плотник: одежда специальная защитная – костюм для защиты от механических воздействий (порезов, проколов); средства защиты ног – обувь специальная для защиты от механических воздействий (проколов, порезов, ударов); средства защиты рук – перчатки для защиты от механических воздействий (порезов, проколов); средства защиты головы – головной убор для защиты от общих производственных загрязнений, каска защитная от механических воздействий; средства защиты глаз – очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания» [13]. «Арматурщик: одежда специальная защитная – пальто, полупальто, плащ для защиты от воды, костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания): средства защиты ног – обувь специальная для защиты» [13]

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	«Проведение, в установленные сроки, испытания производственного оборудования специальными службами государственного контроля; Соблюдение государственных нормативных требований охраны труда» [15]	«от механических воздействий; средства защиты головы – головной убор для защиты от механических воздействий, каска защитная от механических воздействий; средства защиты глаз – очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания; средства защиты слуха – противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие» [13].
«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [3]	«Обозначение зон с эквивалентным уровнем звука выше гигиенических нормативов знаками безопасности; Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума; Применение дистанционного управления и автоматического контроля; Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом; Устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума; Установка глушителей аэродинамического шума, создаваемого пневматическими ручными машинами, вентиляторами, компрессорными и другими технологическими установками; Применение рациональных архитектурно-планировочных решений, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и» [15]	«Бетонщик: одежда специальная защитная – костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания), костюм для защиты от воды или пальто, полупальто, плащ для защиты от воды; средства защиты ног – обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий; средства защиты рук – перчатки для защиты от механических воздействий (истирания), перчатки для защиты от вибрации; средства защиты головы – головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания), Каска защитная от механических воздействий; средства защиты глаз – очки» [13]

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	«организации рабочих мест; Разработка и применение режимов труда и отдыха; Использование СИЗ» [15].	«защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания; средства защиты слуха – противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие; средства защиты органов дыхания – противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски» [13].
«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [3]	«Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции; Использование средств индивидуальной защиты; Регулярное техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструмента и приспособлений» [15].	

Таблица Д.3 - «Идентификация негативных экологических факторов объекта» [2]

«Наименование технического объекта, технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра)
1	2	3	4	5
Торговый центр	Устройство монолитных колонн	Выбросы выхлопных газов, пыли в воздушную окружающую среду	Сливы, выбросов в сточные воды вод от мойки колес и инструментов	Образование отходов, нарушение растительного покрова; загрязнение от строительного мусора» [38]

Продолжение приложение Д

Таблица Д.8 – «Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия объекта» [2]

«Наименование объекта»	Торговый центр «Янтраь»
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение исправной дорожно-строительной техники, с целью уменьшения выброса вредных веществ.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Экономное расходование воды. Очистка сточных вод.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Хранение строительного мусора в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки. Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования, удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости» [13]