

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 Универсальный магазин с кафетерием

Обучающийся

Э.И Лаук

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент Е.М. Третьякова

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент М.М. Гайнуллин

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук А.Б. Стешенко

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

канд. техн. наук М.В. Безруков

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

Тольятти 2023

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение универсального магазина с кафетерием.

Работа состоит из шести разделов: архитектурно-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет монолитной железобетонной колонны, с использованием программного комплекса, выполнены чертежи армирования.

«В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство железобетонных колонн. Определены объемы работ, расход материалов и изделий. Сделан выбор основных механизмов и устройств.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план и стройгенплан»[23].

«В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2023 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1»[23].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки	11
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Окна, двери	12
1.4.7 Кровля	12
1.4.8 Полы	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	19
1.7 Инженерные системы	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования	22
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий в конструкции	27
2.5 Расчет по несущей способности	31
2.6 Расчет устойчивости	32
3 Технология строительства.....	34
3.1 Область применения технологической карты.....	34
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	34

3.2.1 Выбор монтажного крана	39
3.3 Требование к качеству работ	40
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	41
3.5 Техника безопасности и охрана труда	43
3.6 Техничко-экономические показатели	44
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	44
3.6.2 График производства работ	45
3.6.3 Основные ТЭП.....	46
4 Организация строительства.....	47
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	50
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	50
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	51
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	52
4.6 Расчет площадей складов	53
4.7 Расчет и подбор временных зданий	54
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	56
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	57
4.10 Проектирование строительного генерального плана.....	59
4.11 Техничко-экономические показатели	59
4.12 Мероприятия по охране труда	60
5 Экономика строительства	62
6 Безопасность и экологичность объекта	68
6.1 Технологическая характеристика объекта	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	69
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	71
Заключение	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74

Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	79
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства».....	84

Введение

В выпускной квалификационной работе планируется разработка проекта универсального магазина с кафетерием.

Назначение здания – создание общественно-торгового комплекса существующего квартала с магазинами и кафетерием. Проектируемый магазин с кафетерием дополняет существующую торговую сеть квартала.

Универсальный магазин с кафетерием является актуальным объектом в данном развивающемся районе, поскольку в данном районе проживает большое количество молодых семей, а также нет рядом зданий или сооружений аналогичного назначения.

В настоящее время строительство магазинов подразумевает использование современных стильных строительных материалов, которые способствуют воплощению самых сложных дизайнерских проектов в реальность. Современные строительные технологии позволяют возводить самые различные сооружения, предназначенных для торговли, отличающиеся: размерами, конструкцией, способом исполнения, применяемыми материалами.

Актуальным в настоящее время является строительство отдельностоящих магазинов. В данном случае применяются технологии быстровозводимых зданий, то есть наблюдается экономия не только денежных средств, но и времени, отведённого на строительство. Помимо этого на стоимость влияет не использование сложной строительной техники. Для строительства подобного магазина не нужно много рабочей силы, поскольку монтажом здания могут заниматься 3-6 человек.

Целью выпускной квалификационной работы является разработать проектные и организационные решения по возведению универсального магазина с кафетерием.

ВКР выполняется на основе актуальных нормативных источников, справочной и учебной литературы, список приведен в конце работы.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – универсальный магазин с кафетерием.

Назначение здания – создание общественно-торгового комплекса существующего квартала с магазинами и кафетерием. Проектируемый магазин с кафетерием дополняет существующую торговую сеть квартала.

Район строительства – г. Ханты-Мансийск.

«Климатический район строительства – IД»[28].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [27].

«Степень огнестойкости здания – II»[29].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0»[29].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.3.1»[29].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К1»[29].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – север»[31].

Состав грунта:

- первый слой: почвенно-растительный слой;
- второй слой: насыпной;
- третий слой: глина пластичная;
- четвертый слой: глина полутвердая. (Приложение А, рисунок А.1)

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Проектируемая площадка строительства расположена на территории г. Ханты-Мансийска Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Район строительства относится к 1-му климатическому району, подрайон 1Д»[23].

Проектируемое здание размещается на участке, расположенном в южной части г. Ханты-Мансийска, на пересечении улиц Гагарина, Снежная. Рельеф участка имеет спокойный характер без значительных перепадов высот. На отведенной территории отсутствуют инженерные коммуникации и строения, подлежащие сносу. Въезды на территорию строительной площадки предусмотрены со стороны ул. Снежная.

Планировочными ограничениями являются красные линии улицы Гагарина с северо-западной стороны, улицы Снежная с северо-восточной стороны, а также ограждение смежной территории частной застройки с юго-восточной и юго-западной стороны.

«Ширина основных проездов принята не менее 5,0 м. Сопряжения проездов осуществляется закруглением проезжей части.

Благоустройство включает строительство проездов (камни) и тротуаров (плитки), участки зеленых насаждений с устройством газонов и цветников»[23]. Уклоны пешеходных дорожек и тротуаров, предназначенных для пользования инвалидами на креслах-колясках и престарелых запроектированы с продольными уклонами от 0,7% до 2%, и поперечным уклонам в 1%. В местах пересечения пешеходных путей с проезжей частью дорог бортовые камни выполняются с занижением до 2,5 см. В здании предусмотрен вход для инвалидов, оборудованный специальным пандусом с уклоном 8%, приспособленным для самостоятельного пользования инвалидами в креслах-колясках, обеспечивающим возможность подъёма инвалида на уровень 1 этажа здания.

На открытой стоянке предусмотрено 10% мест для парковки автомобилей инвалидов.

Мусороудаление производится по соглашению с организацией занимающейся вывозом мусора, для чего на территории торгового центра проектом предусматривается контейнерная площадка для сбора мусора.

Размещение контейнерных площадок производится в соответствии с требованиями СанПиН «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».

Сроки хранения отходов не более 1 суток при $1^{\circ} >$ плюс 5°C и не более 3 суток при температуре меньше минус 5°C .

«Вертикальная планировка обеспечивает отвод поверхностных вод с территории по проездам с последующим сбором через дождеприемники и сбросом в существующие городские сети ливневой канализации.

Вдоль здания запроектирована отмостка»[23].

Вход в здание расположен со стороны главного фасада, выходящего на улицу Гагарина, с пандусом въезда маломобильных групп населения. Планировка здания обеспечивает рациональное и экономичное использование пространства для обеспечения обслуживания населения.

Расчет основных технико-экономических показателей схемы планировочной организации земельного участка приведен в таблице 1.

Таблица 1 – ТЭП СПОЗУ

Наименование	Площадь м ²
Площадь участка	1925 (0,19 га)
Площадь застройки	676,03
Площадь твердых покрытий в границах участка	2175,97
Площадь озеленения	154,70

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Планировочная идея проектируемого здания заключена в максимально удобном обслуживании населения по продаже продуктовых и промышленных товаров. На третьем этаже предусмотрено размещение кафетерия. На втором этаже покупатель будет иметь возможность приобретения промышленных товаров. На первом этаже покупатель будет иметь возможность приобретения продовольственных товаров.

Набор помещений по этажам представлен следующим образом:

Цокольный этаж - складское помещение; водомерный узел; электрощитовая; санитарный узел; лестничная клетка.

Первый этаж – торговый зал продовольственных товаров; складское помещение с холодильным оборудованием; помещение охраны; комната персонала; раздевалка; комната уборочного инвентаря; санитарный узел; лестничная клетка.

Второй этаж – торговый зал промышленных товаров; санитарный узел; лестничная клетка, раздевалка; операторская.

Третий этаж – кафетерий; кабинеты; комната уборочного инвентаря; санитарный узел; лестничная клетка, раздевалка; вентиляционная камера; технические помещения.

ТЭП объекта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – ТЭП объекта

Наименование	Ед. изм.	Количество
Площадь застройки	м ²	676,03
Общая площадь	м ²	1622,47
Торговая площадь	м ²	627,07
Строительный объем	м ³	7098,32
Строительный объем ниже 0.000	м ³	2264,70

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема здания – здание с полным каркасом.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты проектируемого здания предусмотрены свайные с монолитными железобетонными ростверками под колонны и связевые фундаментные монолитные железобетонные балки по подготовленному основанию в виде ленты, что позволяет консолидировать грунтовое основание. Забивные сваи применяем сечением 30×30см, длиной 10 метров и несущей способностью 43 т.

1.4.2 Колонны

Колонны монолитные железобетонные из бетона класса В25. Колонны сечением 400×400. Конструкции армируются каркасами из арматуры класса А400.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Плиты перекрытия монолитные железобетонные, толщиной 20 см, жестко связанных с колоннами.

Утепление перекрытия над третьим этажом толщ. 200 мм. выполняется жесткой и полужесткой минеральной плитой с устройством пароизоляции.

1.4.4 Стены и перегородки

Ограждающие конструкции – блоки из ячеистого бетона по ГОСТ-21520-89 с утеплителем Rockwool и наружной отделкой – вентилируемые фасады Alucobond.

Внутренние стены и перегородки выполнены из кирпича керамического сплошного. Толщина перегородок равна 120 мм.

Перемычки сборные, железобетонные по серии 1.038.1-1, ведомость перемычек представлена в Приложении А.

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши железобетонные монолитные.

1.4.6 Окна, двери

Входные двери в магазин металлопластиковые. Оконные блоки с бордюрами из ПВХ и стеклопакеты с сопротивлением теплопередаче $R=0,60$ м² °С/Вт.

Окна изготовлены с применением поливинилхлоридного профиля белого цвета.

Витражи и входные двери в здание из металлопластикового профиля.

Ведомость заполнения проемов представлена в Приложении А.

1.4.7 Кровля

Кровля совмещенная односкатная с устройством пароизоляции и гидроизоляции. Утеплитель Ursa. Покрытие – металлочерепица.

Кровля скатная, утепленная, вентилируемая с покрытием из профилированного оцинкованного настила МП-20Р, по RAL - 3011.

Крыша спроектирована скатной по деревянным балкам. Применяем для покрытия оцинкованный металлический профиль. Все деревянные элементы подвергаются глубокой обработке антипиренами.

Выход на кровлю предусмотрен с лестничного марша, расположенного в осях 1-2, А-Б через противопожарную дверь 2-го типа. На путях эвакуации сгораемые материалы не предусмотрены.

1.4.8 Полы

В каждом помещении в зависимости от назначения применяется своя конструкция пола.

Экспликация полов представлена в Приложении А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурная композиция проектируемого здания основана на создании общественно-торгового комплекса существующего квартала с магазинами и кафетерием.

«Фасады проектируемого здания - навесная фасадная система «ВФ ВИДНАЛ-К-С-В» предназначена для декоративной облицовки с теплоизоляцией или без нее ограждающих стен кассетами из листовых (оцинкованная сталь, алюминий) и композитных материалов (ALUCOBOND A2/nc, ALPOLIC A2, ALPOLIC/fr, ALUCOBOND Fire Proof, Goldstar S1).

Данная технология изготовления и монтажа фасада основывается на следующих технологических требованиях:

- применение энергосберегающих конструкций,
- индустриальное изготовление конструкций,
- максимально возможное снижение объема работ, связанных с "мокрыми" процессами отделки фасадов,
- производство монтажных работ в любое время года.

Вентилируемые фасады с облицовкой кассетами применяются на зданиях возводимых по типовым или индивидуальным проектам. Область применения фасадов определяется заказчиком в зависимости от условий эксплуатации и в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, а также с учетом требований настоящего проекта и рекомендаций изготовителя»[25].

На внутренние стены и перегородки наносится шпаклевка, которая окрашивается моющими составами после предварительной подготовки поверхности. Подготовленная под чистовую отделку поверхность покрывается плиткой или краской согласно ведомости отделки помещений.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет произведен для заданного района строительства в соответствии с требованиями нормативных документов: СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий» [22]. «СП 131.13330.2020 Строительная климатология» [28].

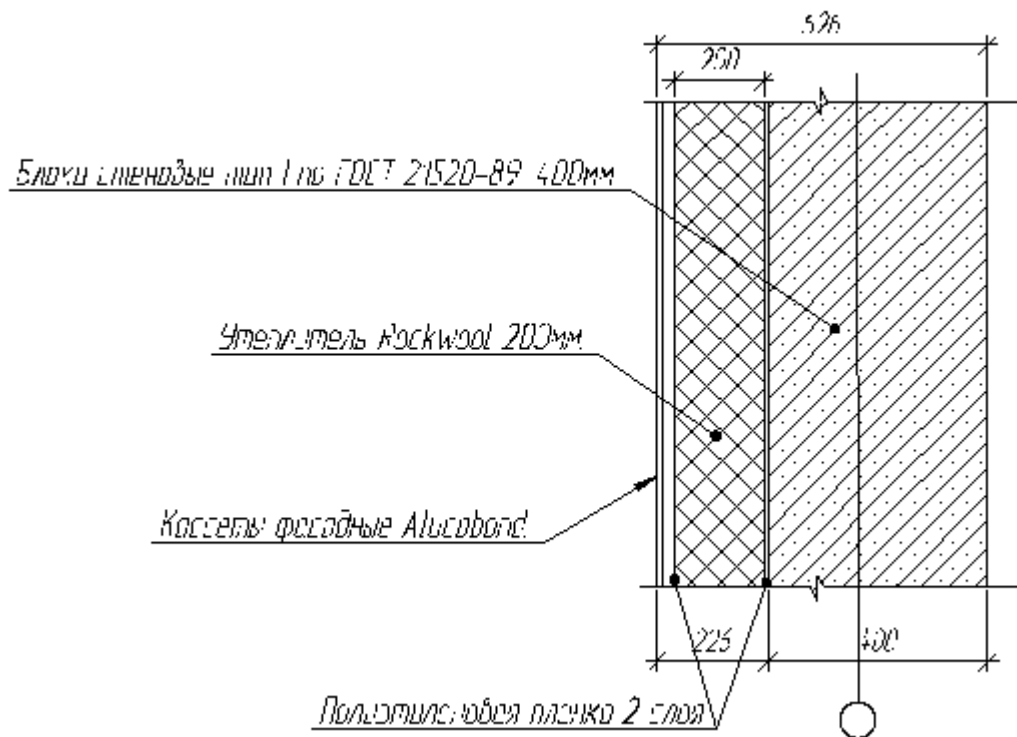
Исходные данные для расчета:

1. «Район строительства – г. Ханты-Мансийск» [28].
2. «Зона влажности района строительства – нормальная» [22].
3. «Зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – $t_n =$ минус 41°C» [28].
4. «Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха $\leq 8^\circ\text{C}$ – $Z_{от} = 2509$ суток» [28].
5. «Средняя температура периода с температурой наружного воздуха $\leq 8^\circ\text{C}$ – $t_{от} =$ минус 8,8°C» [28].
6. «Расчетная температура внутреннего воздуха – $t_v = 18^\circ\text{C}$ » [28].
8. Расчетная относительная влажность воздуха – $\varphi_v = 55\%$. [28].
9. Влажностный режим– Нормальный. [22].
10. «Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б» [22].
11. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции – $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$.
12. «Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции – $\alpha_v = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ » [22].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Конструктивное решение наружных стен: Блоки стеновые из ячеистых бетонов, толщиной 400 мм.

Конструктивная схема стены показана на рисунке 1.



1 слой	Кассеты фасадные Alukobond	$\delta=4\text{мм}$
2 слой	Воздушная прослойка	$\delta=22\text{мм}$
3 слой	Утеплитель ROCKWOOL	$\delta=200\text{мм}$
4 слой	Блоки стеновые тип I по ГОСТ 21520-89	$\delta=400\text{мм}$
5 слой	Штукатурка (цементно-песчаный раствор)	$\delta=12\text{мм}$

Рисунок 1 – Конструктивная схема наружной стены

Расчетные условия.

$$R_o^{np} > R_{tr,o} \quad (1)$$

Определение требуемого сопротивления теплопередаче из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле 2:

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_e - t_n)}{\Delta t^H \cdot \alpha_e}, \quad (2)$$

«где $n=1$ - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху t_e - расчетная температура внутреннего воздуха, в расчетах принимаем $+18^\circ\text{C}$;

$t_n = -41^\circ\text{C}$ - расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92;

Δt^H - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, для наружных стен жилых зданий $\Delta t^H = 4,0^\circ\text{C}$;

α_e - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций»[22].

для стен $\alpha_e = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$, тогда требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0^{mp} = \frac{1 \cdot (18 - (-41))}{4,0 \cdot 8,7} = 1,70 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Определение требуемого сопротивления теплопередаче из условия энергосбережения.

Градусосутки отопительного периода (ГСОП) определим по формуле 3:

$$ГСОП = (t_e - t_{om.пер.}) \cdot z_{om.пер.}, \quad (3)$$

«где $t_{om.пер.}$ - среднесуточная температура воздуха ниже или равной 8°C , для г. Ханты-Мансийска.

$t_{om.пер.} = -8,8\text{ }^{\circ}\text{C}$; $z_{om.пер.}$ - средняя температура, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $8\text{ }^{\circ}\text{C}$, для г. Ханты-Мансийска $z_{om.пер.} = 250\text{сут}$ »[25].

$$ГСОП = (18 - (-8,8)) \cdot 250 = 6700\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут},$$

Для наружных стен согласно таблице 4 [22] в зависимости от ГСОП, принимаю требуемое сопротивление:

$$R_0^{mp} = 3,745 \left[\frac{\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}} \right]$$

Определение приведенного сопротивления теплопередаче.

Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, ограждающей конструкции следует определять по формуле 4:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (4)$$

«где R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$; $\alpha_н$ - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ »[25];

Термическое сопротивление, $\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями рассчитаем по формуле 5:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + R_{e.n.}, \quad (5)$$

«Где $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ - термические сопротивления отдельных, однородных слоев ограждающей конструкции;

R_1, R_2, R_N - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции»[25];

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (6)$$

«где: δ_i - толщины отдельных слоев ограждающей конструкции,

$\delta_1 = X_m$, $\delta_2 = 0,4 \text{ м}$, $\delta_3 = 0,012 \text{ м}$;

λ_i - расчетные коэффициенты теплопроводности материала отдельных слоев ограждающей конструкции,

$\lambda_1 = 0,08 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$, $\lambda_2 = 0,37 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$, $\lambda_3 = 0,93 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$.

α_B - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, для наружных стен $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2\text{ }^\circ\text{С}$ »[25].

«Тогда толщина теплоизоляции для г. Ханты-Мансийска:

$$\delta_{ym} = \left(3,745 - \frac{0,4}{0,37} - \frac{0,012}{0,033} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,08 = 0,199 \text{ м}$$

Принимаем плиты ROCKWOOL толщиной 100 мм в 2 слоя.

Сопротивление теплопередаче условное для стены из блоков:

$$R_o^{ycl} = \frac{0,2}{0,08} + \frac{0,4}{0,37} + \frac{0,012}{0,93} = 3,594 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче для стены из блоков:

$$R_o^{np} = \frac{1}{8,7} + R_o^{ycl} + \frac{1}{23} = 4,128 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт},$$

$$R_o^{np} > R^{Tp}_o ,$$

$$4,128 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,594 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется.

Полученная толщина утеплителя обеспечивает необходимые теплозащитные качества стен. Все расчетные условия соблюдены, поэтому данная конструкция соответствует требованиям [22] по сопротивлению теплопередаче»[23].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Конструктивная схема покрытия представлена на рисунке 2.

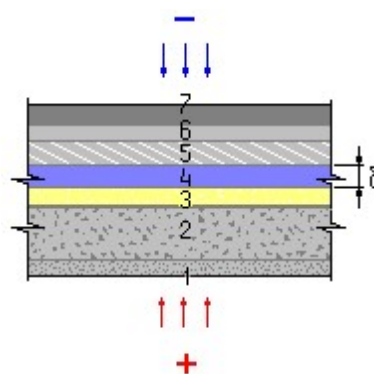


Рисунок 2 – Схема покрытия

«Тип здания - Общие, административные, бытовые

Тип конструкции - покрытие .

Условия эксплуатации ограждения:

- Температура наружного воздуха минус 41 градусов;
- Температура внутреннего воздуха 16 градусов;
- Средняя температура отопительного периода 8,8 градусов;
- Продолжительность отопительного периода 250 дней»[25].

Характеристики слоев ограждения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики слоев ограждения (покрытия)

Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой:	0,1	Теплопроводность	0.21	Вт/(м×град)	- Гипсокартон
2 слой:	0,2	Теплопроводность	2.04	Вт/(м×град)	- Железобетонная плита
3 слой:	0,001	Теплопроводность	0.17	Вт/(м×град)	- Рубероид
4 слой:	Подбор	Теплопроводность	0.05	Вт/(м×град)	Рулонный утеплитель URSA Isover
5 слой:	0,03	Теплопроводность	0.18	Вт/(м×град)	- Дерево
6 слой:	0,0005	Теплопроводность	0.28	Вт/(м×град)	- Полиэтиленовая пленка
7 слой:	0,007	Теплопроводность	58	Вт/(м×град)	- Сталь

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8,7 Вт/(м²×град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м²×град)

Произведем расчет, согласно формулам 2-6.

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 4,69 м²×град/Вт»[25].

Необходимо рассчитать толщину 4-го слоя.

$$\delta_{yt} = \left(4,69 - \frac{0,1}{0,21} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{0,001}{0,17} - \frac{0,03}{0,18} - \frac{0,0005}{0,28} - \frac{0,007}{58} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \times 0,05 = 0,189 \text{ м}$$

Выводы:

Требуемая толщина 4-го слоя (утеплителя) 0,19 м»

Фактическое сопротивление теплопередаче ограждения 4,71 м²×град/Вт.

Принимаем рулонный утеплитель URSA Isover в 2 слоя, толщиной 100 мм. Толщина утеплителя составит – 200 мм.

1.7 Инженерные системы

В проектируемом здании применены отдельные санузлы. Санузлы – прямоугольного начертания. Оборудование санузлов: умывальник, унитаз «Компакт», полотенцесушитель, писсуары.

Водопровод – хозяйственно-питьевой от наружной водопроводной сети, расчетный напор у основания стояков – 15 м водяного столба.

Канализация – хозяйственно-бытовая в городскую сеть.

Вентиляция – приточно-вытяжная с естественным побуждением. В канцелярии, учительской, кабинета директора и т. п. предусмотрено кондиционирование воздуха сплит-системами LG «Sky Air».

Горячее водоснабжение – централизованное от наружной сети.

Отопление – централизованное от наружной сети.

Электроснабжение – от внешних источников питания (трансформаторная подстанция), напряжением 380/220В.

Освещение – лампы дневного света, лампы накаливания, естественное.

Устройство связи – радификация, телефикация, телефонизация, Internet.

Выводы по разделу

В данном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, приняты архитектурно-планировочные решения здания. Выбрана конструктивная схема здания и конструктивные элементы. Описаны инженерные системы здания и элементы его отделки. На основании нормативных документов произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Графическая часть данного раздела приведена на листах 1-4.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

Проектируемый объект – универсальный магазин с кафетерием.

Район строительства – г. Ханты-Мансийск.

«Климатический район строительства – IД.» [31]

Конструктивная система здания жесткая с монолитным железобетонным каркасом.

В данном разделе производится расчет монолитных колонн проектируемого здания.

Колонны монолитные железобетонные сечением 300х300 мм.

Целью расчетно-конструктивного раздела является произвести расчет элемента и выполнить необходимые чертежи и спецификации.

Задачи расчета:

- выполнить сбор нагрузок,
- выполнить описание расчетной схемы,
- выполнить расчет возникающих усилий,
- по полученным усилиям произвести подбор арматуры,
- выполнить расчет на устойчивость,
- выполнить чертежи и спецификации по полученным результатам.

Проверка монолитных железобетонных колонн производится по 1 и 2 предельным состояниям, от сочетания нагрузок и воздействий проведено на программных комплексах.

Расчет выполнен в соответствии с: п. 3.15 СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции [24].

«Исходные данные:

Коэффициенты условия работы :

Коэффициент условия работы бетона $\gamma_{b2} = 0,9$;

Характеристики продольной арматуры:

(Стержневая арматура; А - 240):

Расчетное сопротивление растяжению для предельных состояний второй группы $R_{s, ser} = 235$ МПа» [24];

«Расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению

$R_s = 225$ МПа;

Расчетное сопротивление продольной арматуры сжатию $R_{sc} = 225$ МПа;

Модуль упругости арматуры $E_s = 210000$ МПа» [24];

«Характеристики бетона:

(Бетон тяжелый естественного твердения; В25):

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию для пред. состояний I группы $R_b = 14,8$ МПа;

Расчетное сопротивление бетона растяжению для пред. состояний I группы $R_{bt} = 1,07$ МПа;

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию для пред. состояний II группы $R_{b, ser} = 18,9$ МПа;

Расчетное сопротивление бетона растяжению для пред. состояний II группы $R_{bt, ser} = 1,63$ МПа;

Модуль упругости бетона $E_b = 27000$ МПа» [24]

«Допущения, предпосылки расчета:

- схемы рассчитываются в упругой стадии работы материалов;
- нагрузки и воздействия приняты в соответствии с [17];
- геометрические размеры приняты в соответствии с имеющейся документацией;
- расчеты выполнены по 1 и 2 группам предельных состояний;
- силы определялись в соответствии с общими принципами строительной механики (по рабочему состоянию сечения брутто);

- результаты расчетов оцениваются по расчетным характеристикам материалов [5]».

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок сведен в таблицу 4.

Таблица 4 – Итоговая таблица сбора нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	Расчётная нагрузка
	($\gamma_f=1$), кН/м ²		($\gamma_f=1$), кН/м ²
1	2,00	3	4
1. Состав покрытия			
Металлочерепица	0,05	1,3	0,0714
Обрешетка из доски 30 мм сплошная	0,18	1,3	0,228
Утеплитель Ursa, Isover и т.п. б=200 мм	0,07	1,2	0,078
1 слой гидроизола	0,01	1,3	0,0156
Плоская ж/б плита 220 мм	6,00	1,1	6,6
ИТОГО	6,31		6,99
2. Состав перекрытия			
Перегородки гипсокартонные	0,23	1,3	0,3
Плитка керамическая обычн. на растворе	0,42	1,3	0,55
Растворная стяжка 20 мм	0,33	1,3	0,432
Плоская ж/б плита 220 мм	6,00	1,1	6,6
ИТОГО	6,99		7,88
3. Полезная			
Залы торговые, выставочные, экспозиции	2,57	1,4	3,6
Всего постоянная	15,86		18,48
4. Снег			
Расчетное значение веса снегового покрова III район	1,50	1,4	2,1
ВСЕГО	17,36		20,58

2.3 Описание расчетной схемы

Расчетная схема представлена на рисунках 3- 6.

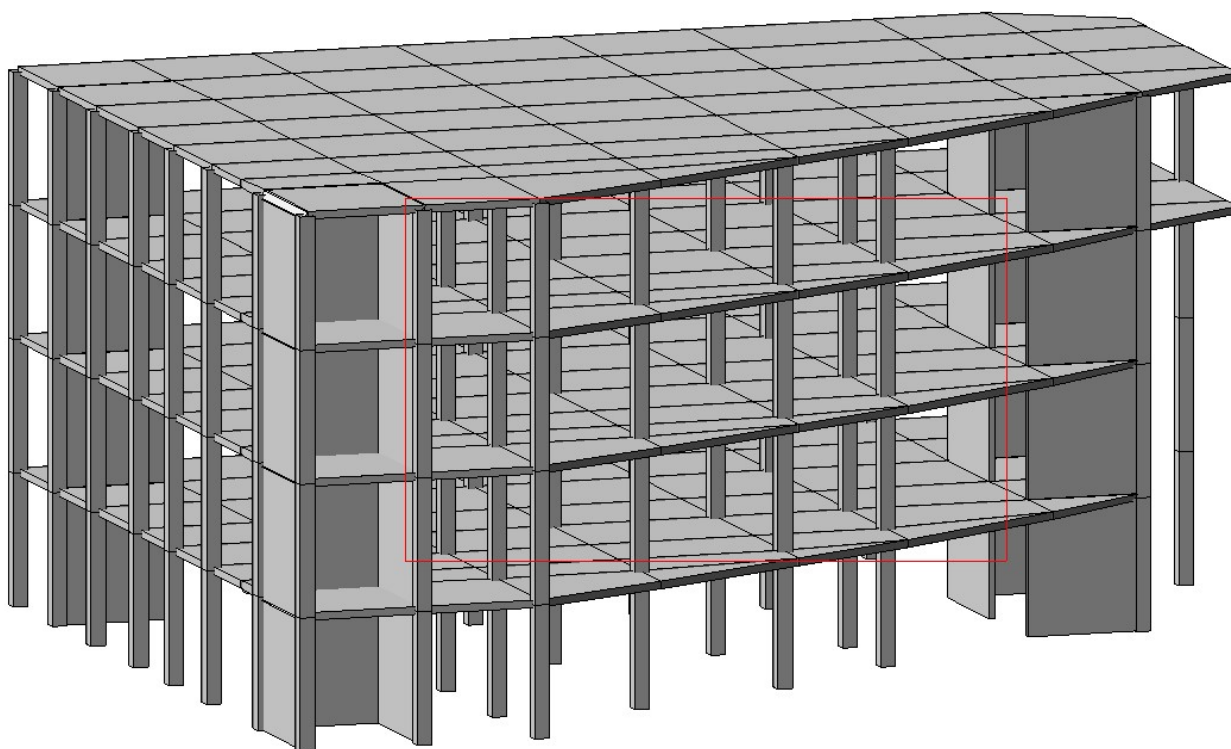


Рисунок 3 - Общий вид. (вид сверху)

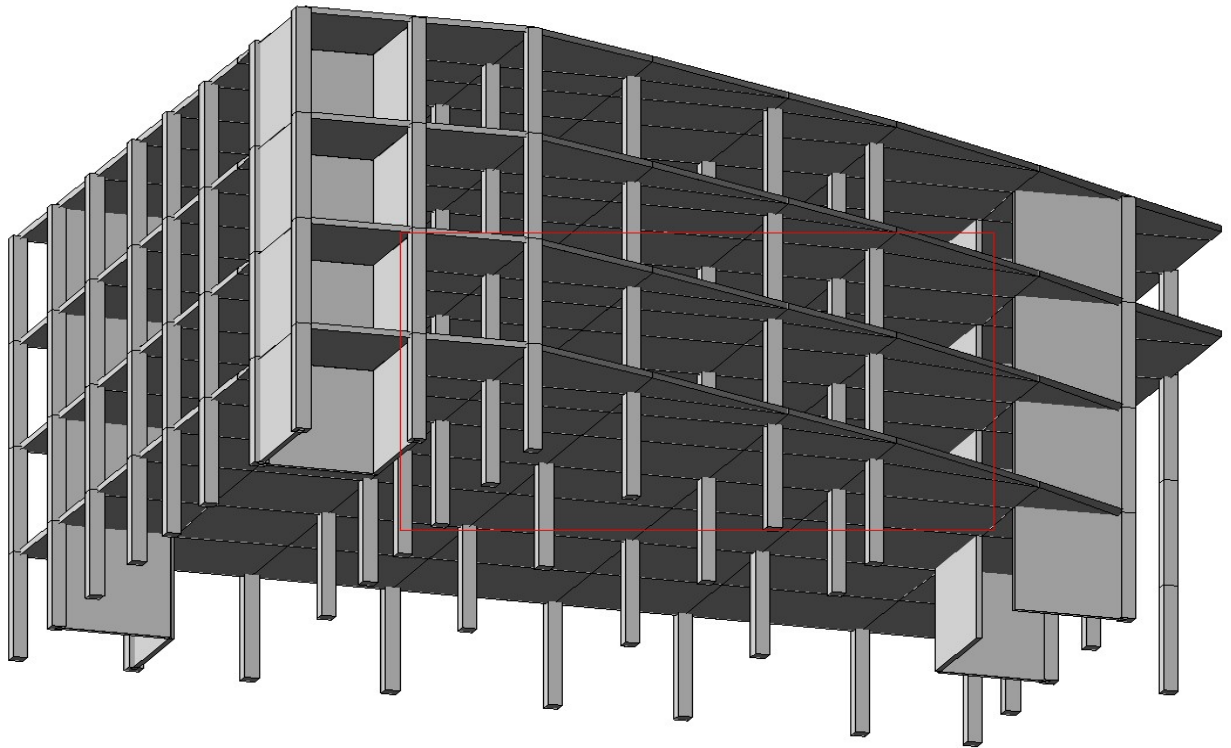


Рисунок 4 - Общий вид. (вид снизу)

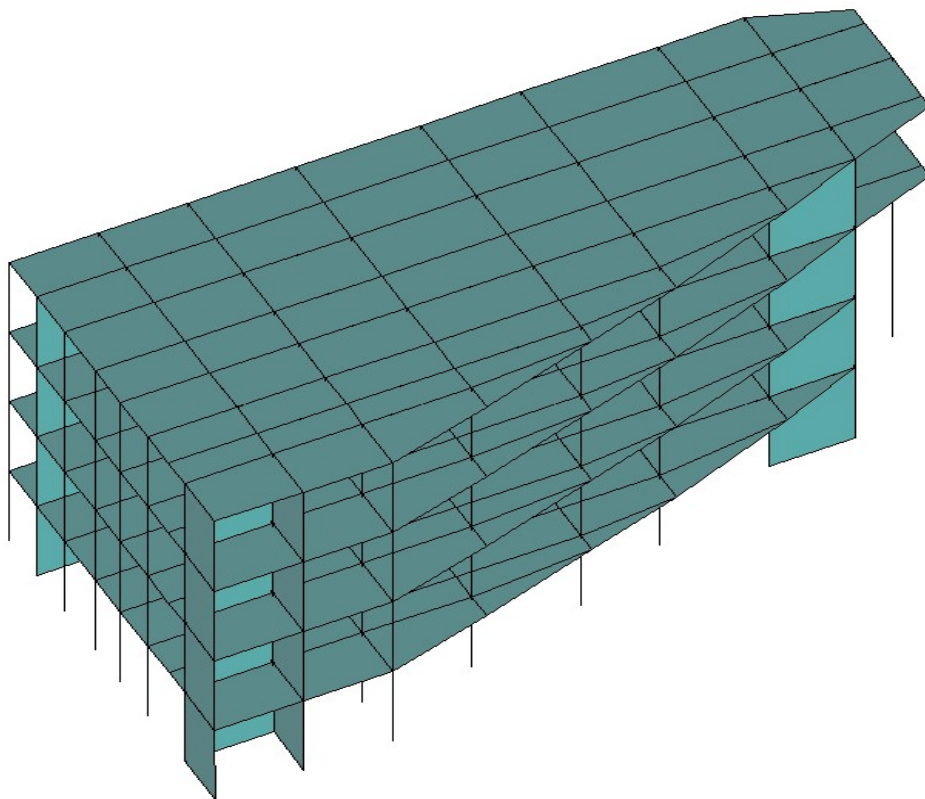


Рисунок 5 - Конечная элементная модель здания

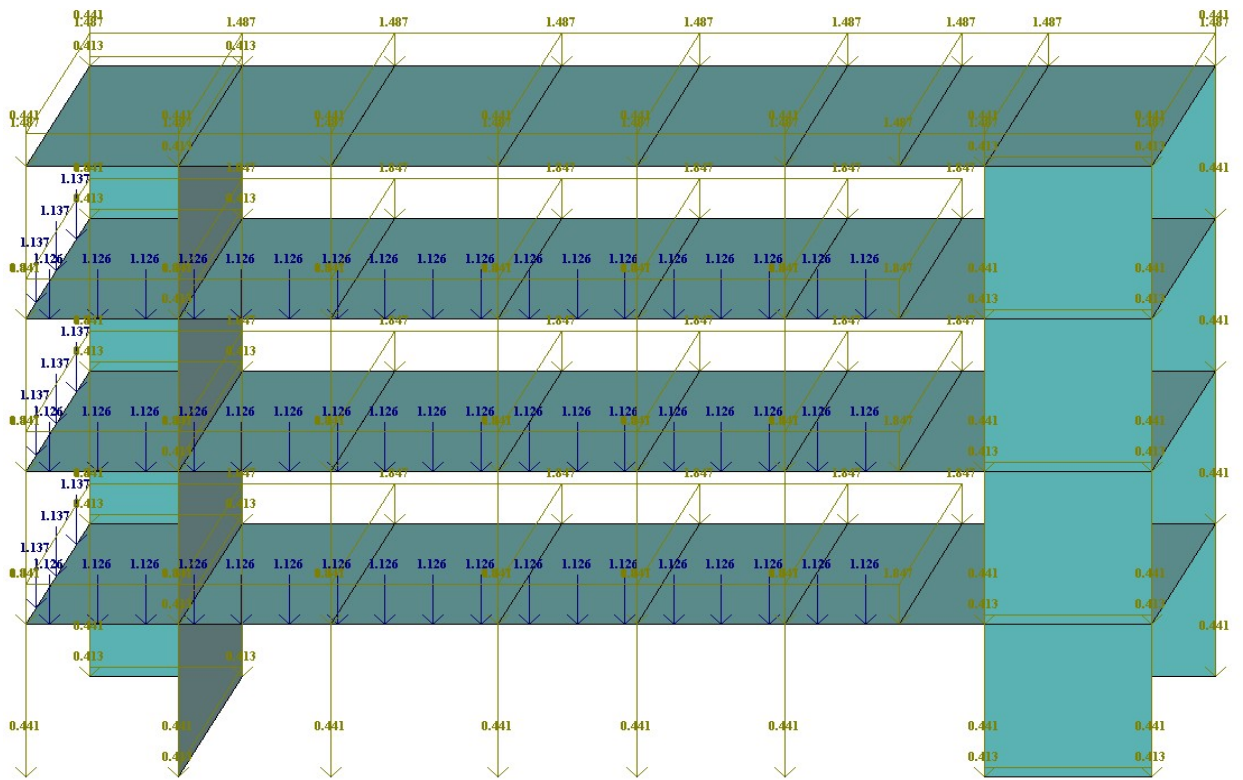


Рисунок 6 - Фрагмент загрузки КЭ модели

2.4 Определение усилий в конструкции

Эпюры возникающих усилий в колоннах представлены на рисунках 7 – 12.

Заружение 1
Эпюра N
Единица измерения - т

Минимальное усилие -88,863

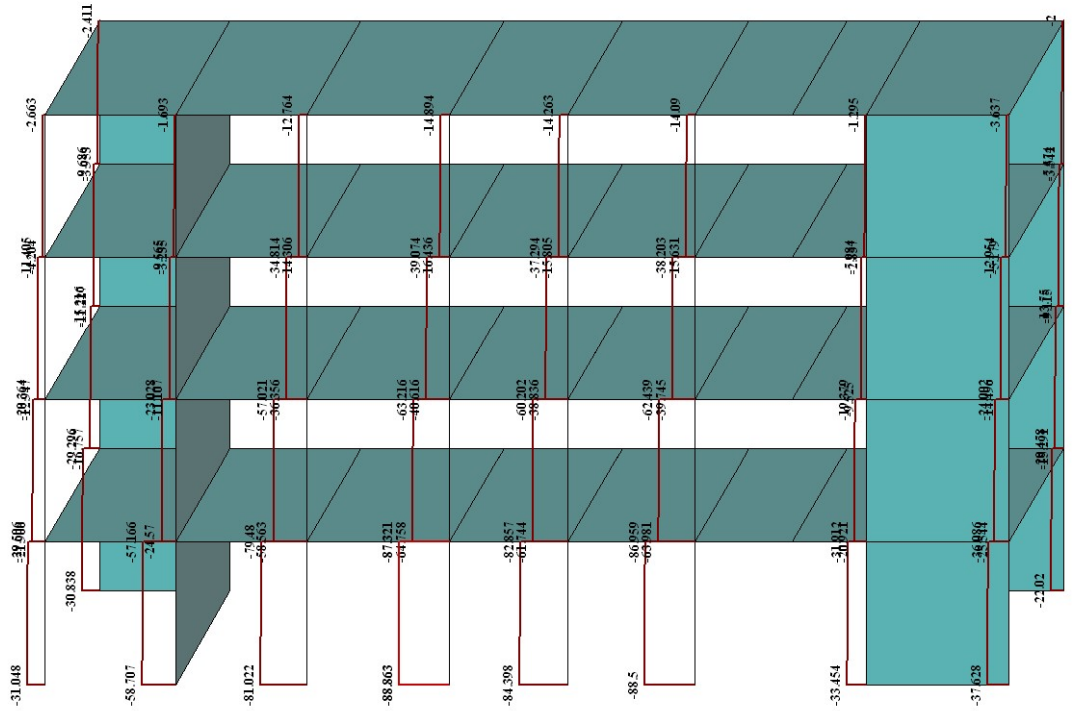


Рисунок 7 - Фрагмент эпюры нормальных сил N, кН Max значения: N=-88,863 кН

Заружение 1
Эпюра Mx
Единица измерения - т*м

Минимальное усилие -0.0047344
Максимальное усилие 0.0617134

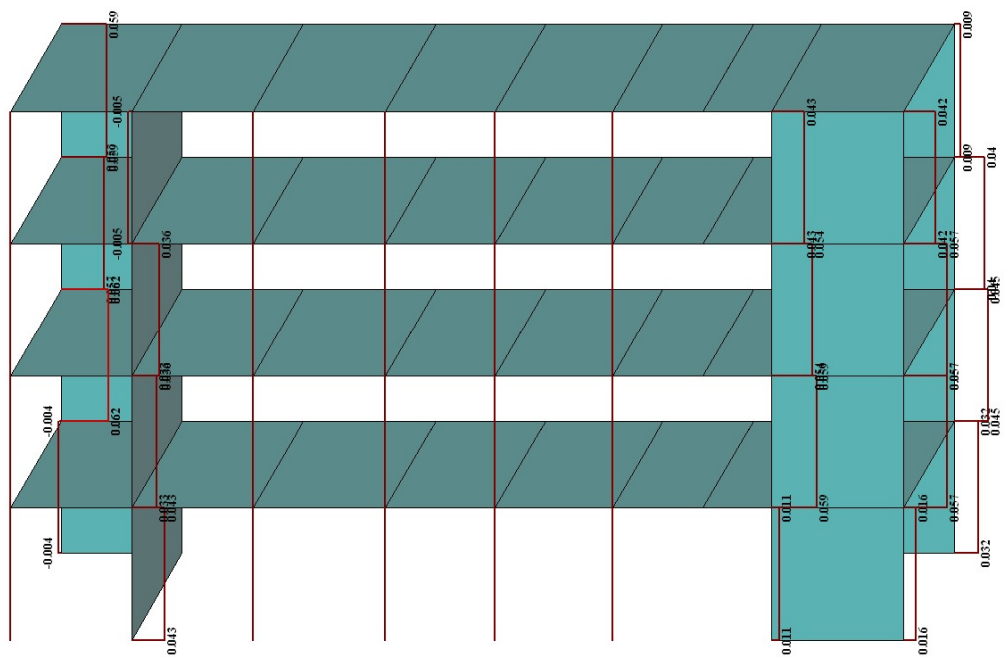
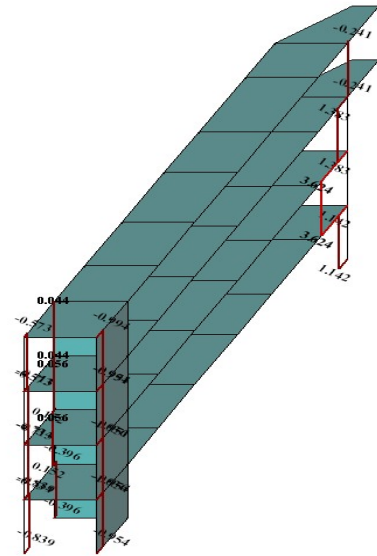


Рисунок 8 - Фрагмент эпюры моментов Mx, кН м

Мах значения: $M = -0,00473344 \text{ кН}\times\text{м}$, $M = 0,0617134 \text{ кН}\times\text{м}$

Загрузка 1
Эпюра Qy
Единицы измерения - т

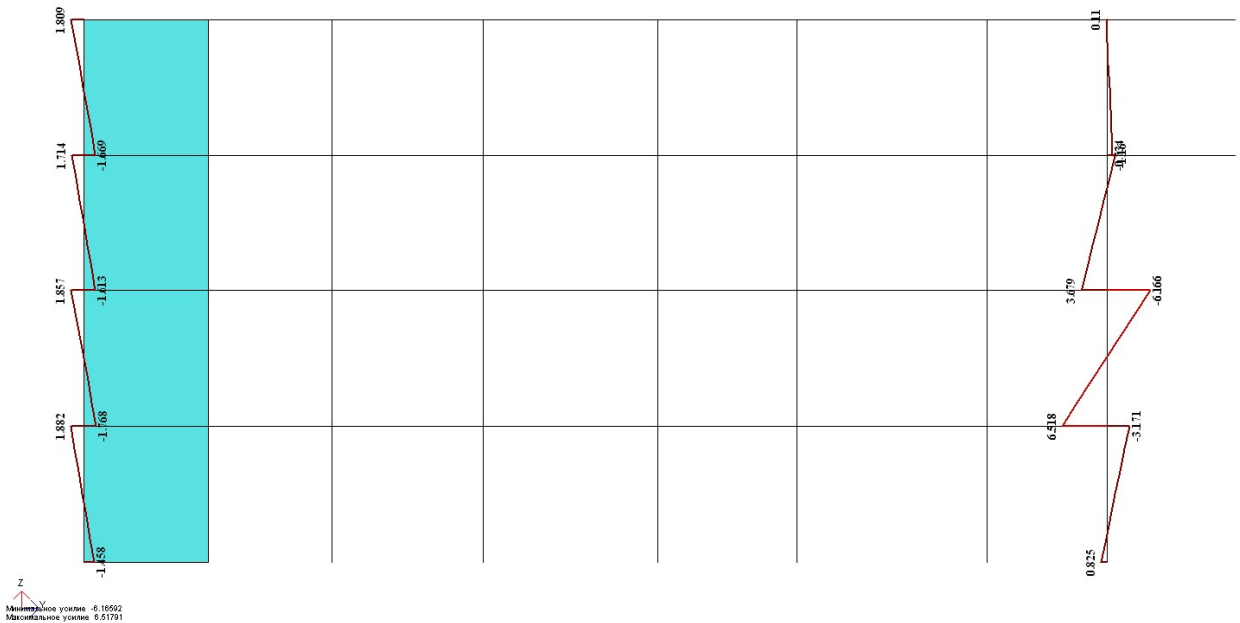


Минимальное усилие -1,26953
Максимальное усилие 3,62395

Рисунок 9 - Фрагмент эпюры поперечных сил Q_y , кН

Мах значения: $Q = -1,26953 \text{ кН}$, $Q = 3,62395 \text{ кН}$

Загрузка 1
Эпюра Mz
Единицы измерения - т*м

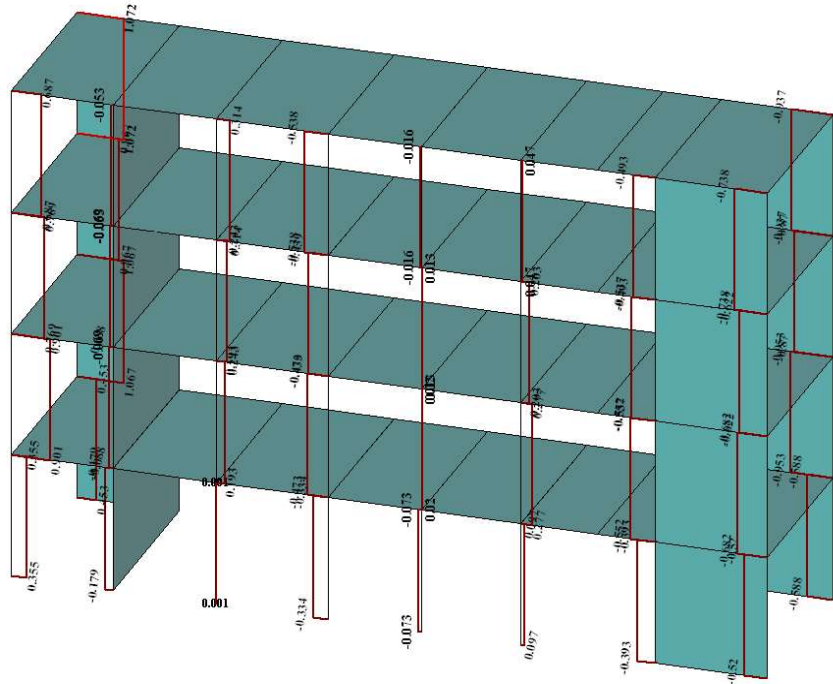


Минимальное усилие -6,16592
Максимальное усилие 6,51791

Рисунок 10 - Фрагмент эпюры моментов M_z , кН м

Мах значения: $M = -6,16592 \text{ кН}\times\text{м}$, $M = 6,51791 \text{ кН}\times\text{м}$

Заружение 1
Эпюра Qz
Единица измерения - т

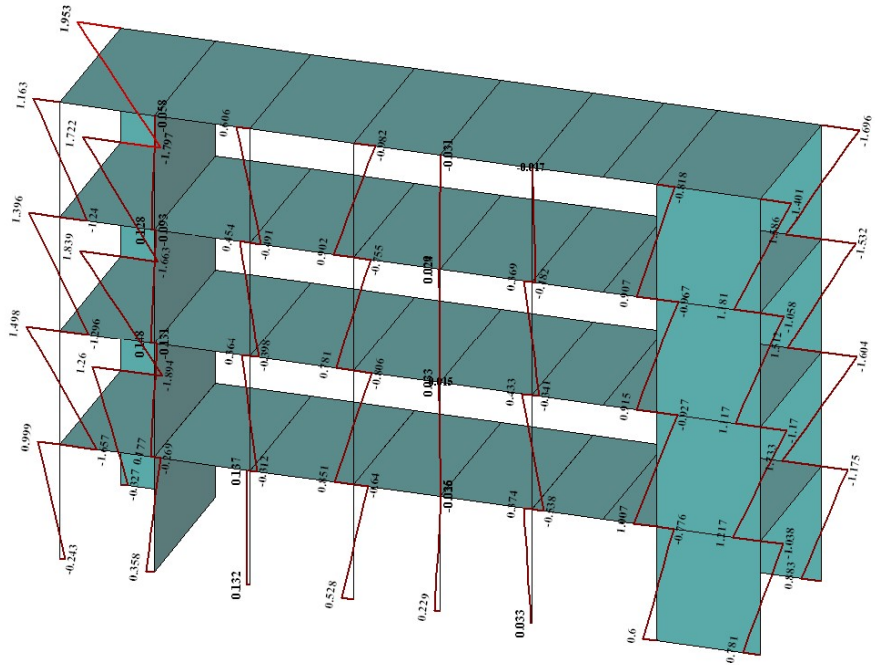


Минимальное усилие -0.953452
Максимальное усилие 1.07161

Рисунок 11- Фрагмент эпюры поперечных сил Qz, кН

Мах значения: Q= -0,953425 кН, Q= 1,07161 кН

Заружение 1
Эпюра Mu
Единица измерения - т*м



Минимальное усилие -1.89424
Максимальное усилие 1.9533

Рисунок 12 - Фрагмент эпюры моментов Mu, кН м

Мах значения: M= -1,89424 кН×м, M= 1,9533 кН×м

2.5 Расчет по несущей способности

«Армирование растянутой зоны выполнено из следующих предпосылок:

- бетон класса В25, естественного твердения;
- продольная арматура класса А-400, поперечная класса А-240, с коэффициентом работы арматуры 1, максимальный процент армирования 10%» [24].

На основании пространственного расчета теоретическое армирование элементов конструкции выполнено на 1 м².

Результаты теоретического армирования колонн представлены на рисунке 13.

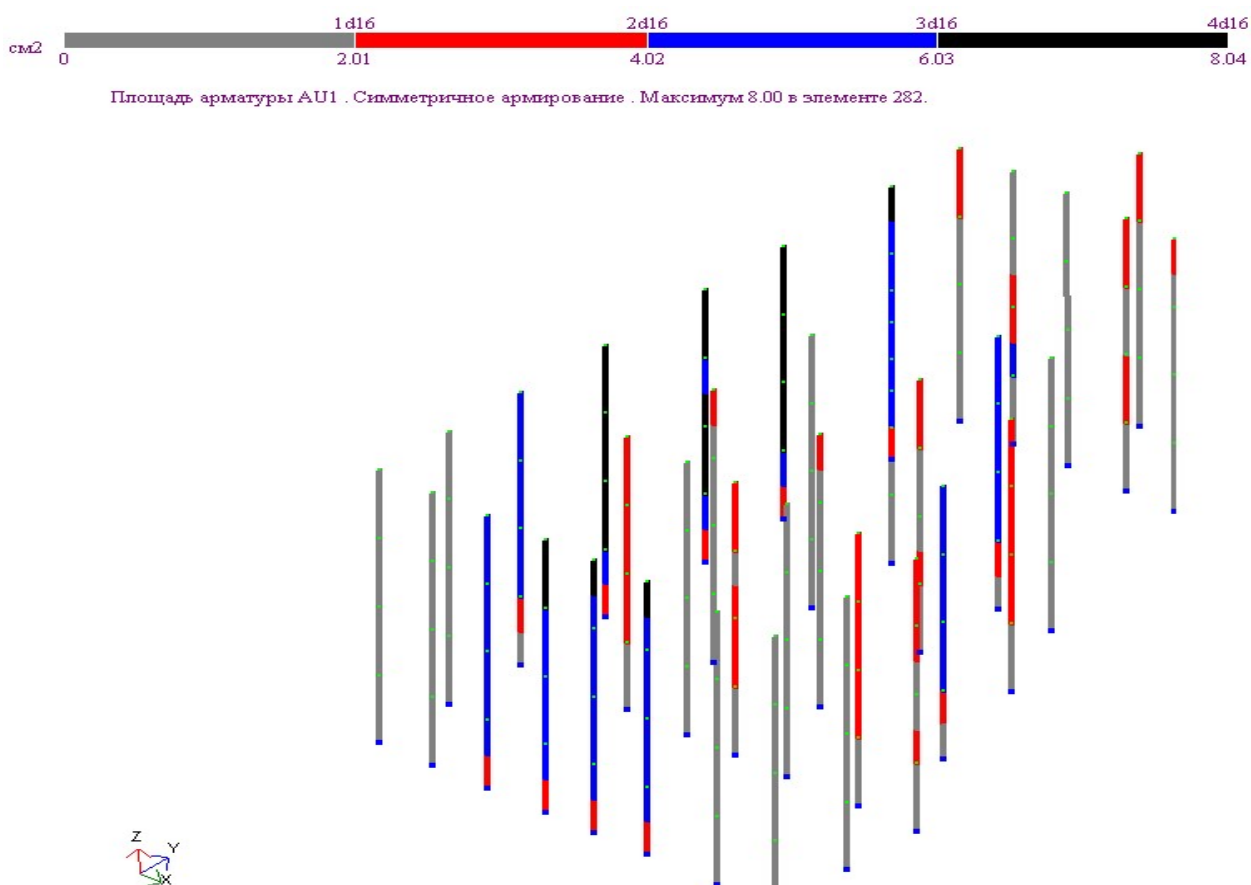


Рисунок 13 – Эпюры армирования колонн, Max значения: 4d16

2.6 Расчет устойчивости

В процессе счета для каждого нагружения определяются первая форма потери устойчивости и соответствующий ей коэффициент запаса.

«В процессе расчета общей устойчивости итерационным методом определяется значение λ такое, при котором хотя бы один элемент диагонали матрицы жесткости обращается в ноль. Если $\lambda \geq 1$, то считается, что схема устойчива в данном нагружении или при данной комбинации нагружений. Предполагается, что при $\lambda \geq \xi$, система абсолютно устойчива (по умолчанию $\xi=2$). Расчет приведен на рисунке 14» [24].

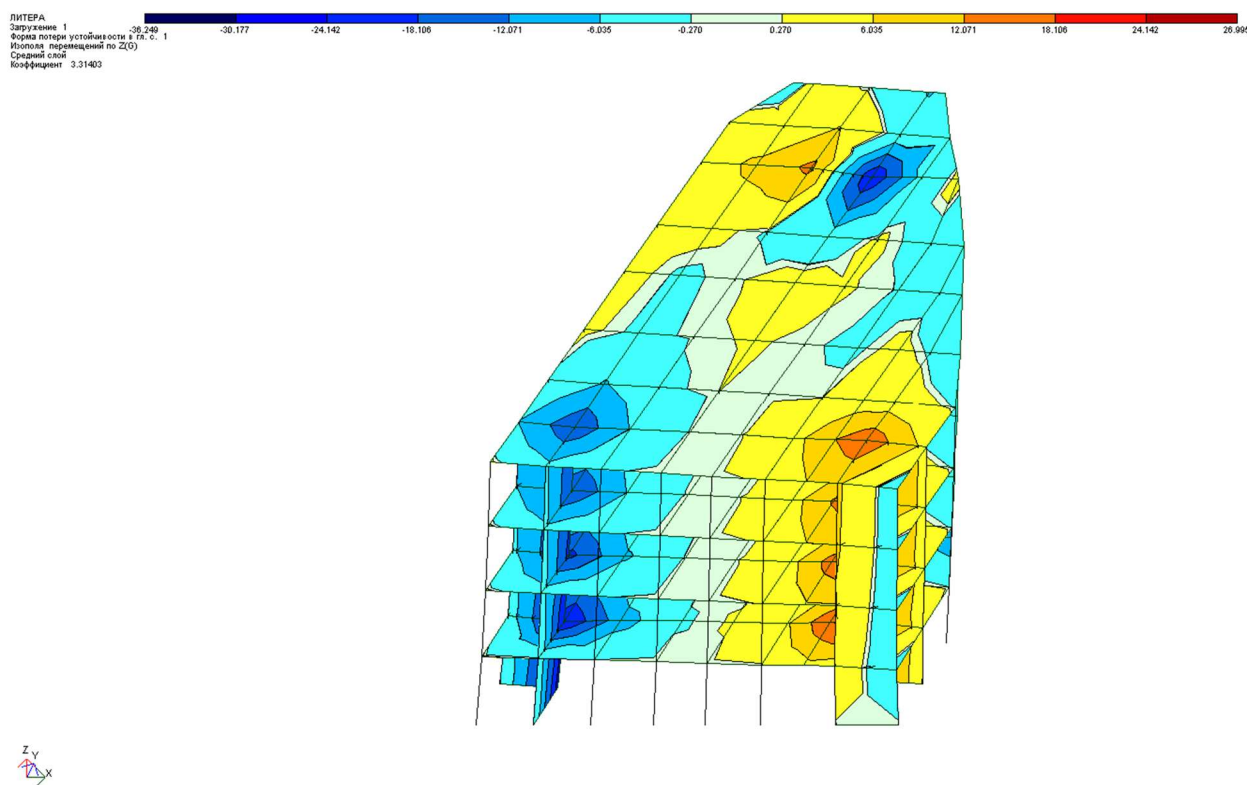


Рисунок 14 – Расчет устойчивости, $k_y=3,31403$

Коэффициент устойчивости более 2, следовательно общая устойчивость обеспечена.

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет монолитных железобетонных колонн сечением 300 мм × 300 мм методом конечных элементов.

Расчет выполнен при помощи использования программного обеспечения, в разделе представлены результаты в виде изополей напряжений и армирования.

По результатам определенных усилий, возникающих в конструкции, подобрано требуемое армирование. Также выполнен расчет на устойчивость. Схема расположения колонн, а также результаты подбора представлены на эпюрах и графической части на листе 5.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта на монолитные работы, возведение монолитных вертикальных конструкций – железобетонной колонны, разработана в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства».

[8]

Объект строительства – универсальный магазин с кафетерием.

Бетонирование вертикальных конструкций производится с использованием переставной опалубки по захваткам.

В состав работ технологической карты входят:

- монтаж опалубки,
- установка арматуры,
- бетонирование колонн,
- демонтаж опалубки.

Технологическая карта предусматривает устройство монолитной железобетонной колонны с применением крупнощитовой опалубки из клееной фанеры проекта ДОКА.

3.2 Организация и технология выполнения работ

«Подготовительные работы

До начала строительства надземной части из монолитного железобетона необходимо выполнить организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП48.13330.2019 Организация строительного производства.

Перед установкой крупнощитовой опалубки необходимо выполнить следующие работы: Разбить оси стен; выравнивание поверхности пола; Разметка расположения стен выполнялась согласно проекту. подготовленное

монтажное оборудование и инструменты; Основание очищается от грязи и мусора» [24].

«Опалубка должна быть доставлена на строительную площадку в полной комплектации, пригодной для монтажа и эксплуатации, без доработок и исправлений.

Элементы опалубки, полученные на месте, размещаются в зоне крана. Все элементы опалубки должны храниться в удобном для транспортировки положении, рассортированные по стандартным маркам и размерам. Хранить элементы опалубки под навесом необходимо в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладываются в штабели высотой не более 1-1,2 метра на деревянных подкосах. Остальные элементы, в зависимости от габаритов и веса, помещаются в ящики.»[13]

«Щиты оборудованы подмостками для бетонирования, установки и регулировки домкратов.

Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении. В ребрах каркаса щитов сверлят отверстия для подвесных кронштейнов, трапов и для установки распорок.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки маячных реек по всему контуру бетонируемой конструкции. Внутренний край рейки должен совпадать с внешним краем бетонируемой конструкции. После выравнивания маячных реек на них светлой краской наносят риски с указанием предельного положения щитов опалубки.»[21]

«В процессе бетонирования необходимо постоянно контролировать состояние установленной опалубки. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия трещин необходимо установить дополнительные крепления и исправить деформированные участки.

Демонтаж опалубки допускается только после достижения бетоном необходимой прочности и с разрешения производителя работ.

Отделение опалубки от бетона должно производиться с помощью домкратов. Поверхность бетона не должна быть повреждена в процессе разрыва. Использование кранов для подтягивания щитов опалубки запрещено» [24].

«После снятия опалубки:

- а) осмотрите элементы опалубки;
- б) очистить все элементы опалубки от налипшего бетона;
- в) смазывать поверхность палуб;
- г) проверьте и смажьте болтовые соединения;
- д) отсортировать элементы опалубки по маркам.

Перед установкой арматуры необходимо:

- а) тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;
- б) составить акт приемки опалубки;
- в) подготовить оборудование, инструмент и электросварочное оборудование к работе
- г) очистить арматуру от ржавчины;

Плоские рамы и сетки транспортируются в упаковках. Пространственные рамы усилены деревянными креплениями во избежание деформации при транспортировке. Арматурный прокат транспортируют в упаковках, утопленные детали - в ящиках. Ящики и сетки жесткости крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или ребер жесткости» [24].

«Поступающую на строительную площадку арматуру укладывают на стеллажи в закрытых складах, сортируют по маркам, диаметрам, длинам, а сетки хранят свернутыми в рулоны в вертикальном положении. Плоские сетки

и рамы следует укладывать на подкладки и подушки в районе крана. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

Отдельные брусья подаются к месту установки в связках, решетки - с помощью трехсоставной траверсы.

Временная вертикальная фиксация шпангоутов, выравнивание криволинейных выпусков арматуры и устройство осевого смещения сварных стержней осуществляются хомутами» [24].

«С целью образования защитного слоя между арматурой и опалубкой на колонны 1 - 1,2 м устанавливаются кронштейны с шагом, плиты 0,8 - 1,0 м.

Вертикальная стыковка рам, как и горизонтальных пространственных рам, осуществляется сваркой.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется законом о скрытых работах. Для этого проводятся наружные испытания и инструментальная проверка размеров конструкций по чертежам. Расположение рам, брусков, их диаметр, количество и расстояние между ними должны строго соответствовать проекту» [24].

«Сварочные швы, узлы и швы, возникающие при монтаже арматуры, проверяются сторонним контролем с помощью выборочных проверок.

Перед началом укладки бетона необходимо выполнить следующие работы:

- а) проверена правильность установки арматуры и опалубки;
- б) устраняются все дефекты опалубки;
- в) проверено наличие фиксаторов для обеспечения необходимой толщины защитного слоя бетона;
- г) по акту принимаются все конструкции и их элементы, доступ к которым для проверки правильности монтажа после бетонирования невозможен;
- д) опалубка и арматура очищаются от мусора, грязи и ржавчины;

е) проверена работа всех механизмов, исправность приборов, оборудования инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями.

Подача бетонной смеси к месту укладки производится при помощи автобетононасоса» [24].

«Нормальная работа автобетононасоса обеспечивается, если по бетонопроводу перекачивается бетонная смесь с подвижностью 4-22 см, что способствует транспортировке бетона на наибольшие расстояния без расслаивания и образования пробок»[12].

«Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляет строительная лаборатория. Проверку рабочего состава проводят опытным перекачиванием бетонной смеси бетононасосом и испытанием образцов, изготовленных из образцов бетонной смеси, отобранных после перекачивания.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и защищать его от механических повреждений.

Ходить людей по бетонным конструкциям, а также устанавливать на них опалубку разрешается не ранее набора бетоном прочности не менее 15 кгс/см². Контроль качества бетонной смеси осуществляет строительная лаборатория.»[23]

«При изготовлении бетонных заводов с использованием автобетононасосов предметом контроля являются точность дозирования материалов при приготовлении бетонной смеси, их перекачиваемые и удобоукладываемые свойства, физико-механические свойства бетона.

Все данные по контролю качества бетонной смеси заносятся в трудовую книжку» [24].

3.2.1 Выбор монтажного крана

Расчет технических параметров крана:

Требуемая грузоподъемность, формула 7:

$$R = 2 + 0.15 = 2.15 \text{ тонн}$$

(7)

где, R – требуемая грузоподъемность,

Q_1 – масса монтируемой конструкции,

Q_2 – масса грузоподъемных приспособлений.

$$R = 2 + 0.15 = 2.15 \text{ тонн}$$

Требуемая высота подъема крюка, формула 8:

$$H_{\text{кр}}^{\text{тр}} = H_0 + H_3 + H_э + H_{\text{стр}}, \quad (8)$$

где: $H_0 = 14,0 + 1,4 = 15,4$ – превышение площадки опирания монтируемого элемента над уровнем стоянки крана

$$H = 15,4 + 1 + 0,5 + 3 = 19,9 \text{ м}$$

По рассчитанным техническим параметрам определяем марку крана.

Принимаем кран: РДК-25

3.3 Требование к качеству работ

При производстве монолитных железобетонных и монтажных работ качество работ должно отвечать требованиям СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [19].

«Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов указаны в таблице 5.

Таблица 5 - Контроль качества работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; – выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи; – ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона; – вынесение отметок чистого пола; – установку маячных реек 	<p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>Измерительный, не менее 5 измерений на 50-70 м² поверхности</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p>	<p>Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ</p>
Укладка бетонной смеси	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдение технологии укладки бетонной смеси (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетона); – толщину укладываемого бетона; – качество заделки рабочих швов. 	<p>Визуальный</p> <p>Измерительный</p> <p>Визуальный</p>	<p>Общий журнал работ</p>
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фактическую величину прочности бетона; – соблюдение заданных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов; – внешний вид поверхности пола; – сцепление покрытия пола 	<p>Измерительный</p> <p>То же</p> <p>Визуальный</p> <p>Технический осмотр</p>	<p>Акт приемки выполненных работ</p>
<p>Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, уровень строительный, двухметровая рейка, нивелир, линейка металлическая.</p>			

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень используемых машин и механизмов представлен в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень используемых машин и механизмов

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во на звено (бригаду), шт
Кран на гусеничном ходу	РДК-25	Максимальный вылет стрелы 18м, высота подъема крюка 29,4 м, грузоподъемность 8,5 тонн	Подача арматуры, опалубки	1
Автобетононасос	СБ-126А	Максимальная подача 60 м ³ /ч, Дальность подача 23,8м, высота подачи 27,6 м.	Подача бетонной смеси	1
Автобетоно-смеситель	СБ-92-1А	Геометрический объем барабана 8м ³ ,	Доставка бетонной смеси	4
Поверхностный вибратор	СО-123А	Производительность 130м ² /ч	Уплотнение бетонной смеси	2
Глубинный вибратор	ИВ-47	Производительность 2-4 м ³ /ч	Уплотнение бетонной смеси	11
Компрессор	ПКС-5	Номинальная мощность 32 кВт	Подача сжатого воздуха	1

Спецификация элементов опалубки приведена в таблице 7» [3, 4]

Таблица 7 - Спецификация элементов опалубки

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	Эскиз	Материал	Размеры мм.			Количество на единицу конструкции	Масса эл-та, кг
			Длина	Ширина	Высота		
К-1		Ламинированная фанера	1400	300	390	48	32,2
К-2		Ламинированная фанера	1900	200	190	90	28,2
Универсальный замок		Металл	500	-	-	810	5,9
Опускаемая 4-х ходовая головка Н20		Алюминий	-	-	-	288	5,9
Рихтующая стойка		Металл	2400	-	-	128	15,2
Универсальный соединительный болт		Металл	500	-	-	172	0,6

Ведомость объемов работ представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость объёмов работ

Наименование работ	Ед. изм	Объем работ		Примечание
		На один конструктивный элемент	На все сооружение	
Опалубочные	м2	293,04	1172,16	Один конструктивный элемент - монолитные колонны одного этажа
Арматурные	шт	37	148	За один конструктивный элемент принимается 1 пространственный каркас колонны.
Бетонные	м3	10,99	43,96	Один конструктивный элемент - монолитные колонны одного этажа
Распалубочные	м2	293,04	1172,16	Один конструктивный элемент - монолитные колонны одного этажа

3.5 Техника безопасности и охрана труда

«Разрешение на монтаж строительных конструкций могут получить лица, имеющие удостоверение на право выполнения работ и достигшие 18-летнего возраста, прошедшие обучение по специальной программе, прошедшие медицинские осмотры, обучение (начальное и на рабочем месте) по технике безопасности и пожарной безопасности.

При выполнении строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия инструктаж следует проводить с привлечением работников службы охраны труда (техники безопасности) предприятия или администрации цеха, на территории которого проводятся работы» [24].

При выполнении работ на высоте внизу под местом производства работ определяются и соответствующим образом обозначаются и ограждаются опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов устанавливаются защитные ограждения, а на границах зон потенциальной опасности действия этих факторов - сигнальные ограждения и (или) знаки безопасности.

«Грузоподъемные механизмы оборудуются предохранительными устройствами, препятствующими подъему груза массой, большей установленной грузоподъемности, а также удерживающими груз от падения при аварийном отключении питания.

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды, которые должны включать предотвращение потерь природных ресурсов,

предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы или атмосферу» [24].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в таблицу 9»[7-14]

Таблица 9 - Калькуляция трудозатрат

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед.Изм	Объем работ	Норма времени и Чел-ч.	Трудоемкость Чел-см.	Состав звена Чел.
Опалубочные на колонну	Е4-1-34(Г)	м ²	293,04	0,4	117,22	Плотники: 4 разр. – 1 чел 2 разр. – 1 чел
Арматурные на колонну	Е4-1-44(А)	шт	37	0,79	29,23	Арматурщик: 4 разр. – 1 чел. 2 разр. – 3 чел.
Бетонные на колонну	расчет	м ³	10,99	0,1	1,1	Бетонщики: 5 разр. – 1 3 разр. – 2
Распалубочные на колонну	Е4-1-34(Г)	м ²	293,04	0,15	43,96	Плотники: 4 разр. – 1 чел 2 разр. – 1 чел

3.6.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 9:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (9)$$

где: T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.»[28]

«Коэффициент неравномерности движения рабочих:

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

где: R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$K_n = \frac{6}{16} = 0,4$$
$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k} \text{ чел} \quad (11)$$

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

Π – продолжительность работ по графику.

$$R_{cp} = \frac{191,51}{12} = 16 \text{ чел}$$

45

Выработку на монтаж каркаса находим по формуле»[28]:

$$B = \frac{\Sigma V}{\Sigma T} \text{т/чел} - \text{см} \quad (12)$$

«где: ΣV – суммарный объем работ, м³;

ΣT – суммарная трудоемкость работ, чел-см.

$$B = \frac{10,99}{191,51/2} = 0,12 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см}$$

8 - затраты труда на единицу объема определяются по формуле»[28]:

$$Z_{тр} = \frac{1}{B} \text{чел} - \text{см}/\text{м}^3 \quad (13)$$

$$Z_{тр} = \frac{1}{0,12} = 8,4 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3$$

3.6.3 Основные ТЭП

Технико-экономические показатели представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. измерения	Кол-во
Объем бетона колонны	м ³	10,99
Затраты труда	чел-дн	191,51
Выработка м ³ на 1 чел./день	м ³ /чел-дн	0,12
Продолжительность бетонирования монолитной колонны	дн.	6
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	6

4 Организация строительства

В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение здания универсального магазина с кафетерием.

Назначение здания – создание общественно-торгового комплекса существующего квартала с магазинами и кафетерием. Проектируемый магазин с кафетерием дополняет существующую торговую сеть квартала.

Район строительства – г. Ханты-Мансийск.

Конструктивная система здания – каркасная.

Колонны и плиты перекрытия монолитные железобетонные. Наружные стены выполнены из бетонных блоков.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в таблице 11.

Таблица 11 - Ведомость объемов СМР

Наименование	Единица измерения	Объем работ	Обоснование
2	3	4	5
Разработка грунта бульдозером	1000м ³	1,2534	L×B×h _{котл}
Разработка грунта экскаватором	1000м ³	0,8418	
Добор грунта вручную	100м ³	0,841	10%от V _{экс}
Уплотнение грунта пневмотрамбовками	100м ³	4,124	S _{дна} ×0,05
Погружение свай	м ³	160,5	0,3×0,3×11,8×150
Срубка голов свай	шт.	150	Кол-во свай
Устройство песчаного основания	м ³	19,894	S _{фунд}
Устройство щебеночного основания	м ³	19,894	S _{фунд}
Установка арматурных сеток ростверка	т.	5,146	По спецификации фундамента
Устройство опалубки ростверка	м ²	277,08	По спецификации фундамента
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,1936	По спецификации фундамента
Разборка опалубки	м ²	277,08	По спецификации фундамента
Боковая изоляция стен подвалов	100 м ²	2,487	
Кладка стен в подвале	м ³	88,3	L _{ст} ×h _{ст} ×0,25
Засыпка траншей бульдозером	1000 м ³	0,4124	V _{котл} -V _{фунд}
Установка арм. каркасов колонн подвала	шт.	37	По объему бетона
Устройство опалубки колонн подвала	м ²	293,04	По объему бетона
Укладка бетонной смеси	100 м ³	0,1099	0,4×0,4×1,60×43
Разборка опалубки	м ²	293,04	По объему бетона
Устройство опалубки перекрытия подвала	м ²	525,41	S _{пер}
Установка арм. сеток перекрытия подвала	шт.	200	%
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,0656	S _{пер} ×0,2
Разборка опалубки	м ²	525,41	S _{пер}

Продолжение таблицы 11

2	3	4	5
Установка арм. каркасов колонн 1-эт	шт.	37	По объему бетона
Устройство опалубки колонн 1-эт.	м ²	293,04	По объему бетона
Укладка бетонной смеси	100 м ³	0,1099	0,4×0,4×3,3×21
Разборка опалубки	м ²	293,04	По объему бетона
Устройство опалубки перекрытия 1-эт.	м ²	525,41	Спер
Установка арм. сеток перекрытия 1-эт	шт.	200	%
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,0656	S _{пер} ×0,2
Разборка опалубки	м ²	525,41	S _{пер}
Установка арм. каркасов колонн 2-эт	шт.	37	%
Устройство опалубки колонн 2-эт.	м ²	293,04	По объему бетона
Укладка бетонной смеси	100 м ³	0,1099	0,4×0,4×3,3×21
Разборка опалубки	м ²	293,04	По объему бетона
Устройство опалубки перекрытия 2-эт.	м ²	525,41	Спер
Установка арм. сеток перекрытия 2-эт	шт.	200	%
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,0656	S _{пер} ×0,2
Разборка опалубки	м ²	525,41	S _{пер}
Установка арм. каркасов колонн 3-эт	шт.	37	%
Устройство опалубки колонн 3-эт.	м ²	293,04	По объему бетона
Укладка бетонной смеси	100 м ³	0,1099	0,4×0,4×3,3×21
Разборка опалубки	м ²	293,04	По объему бетона
Устройство опалубки перекрытия 3-эт.	м ²	525,41	S _{пер}
Установка арм. сеток перекрытия 3-эт	шт.	200	%
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,0656	S _{пер} ×0,2
Разборка опалубки	м ²	525,41	S _{пер}
Кладка стен	м ³	353,2	L _{ст} ×3,3×0,25
Устройство перегородок	м ²	925,32	L _{пер} ×3,3

Продолжение таблицы 11

2	3	4	5
Установка стропил	м ³	9,37	По спецификации стропильной системы
Огнезащита деревянных конструкций	10 м ³	0,937	
Укладка металлочерепицы	100 м ²	6,283	
Устройство ограждения кровли	100м	0,302	
Установка оконных и дверных блоков	100 м ²	4,3651	По ведомости заполнения проемов
Устройство стяжек t=20 мм	100 м ²	20,974	По ведомости отделки
Штукатурка улучшенная	100 м ²	8,8308	По ведомости отделки
Устройство отмостки	100 м ²	1,1	
Облицовка поверхности стен панелями	100 м ²	8,9816	По ведомости отделки

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах [17]. Данные занесены в приложение Б.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор монтажного крана для производства работ выполнен в разделе 3 ВКР. Принят кран - РДК-25.

Произведем расчет зон влияния крана.

Расчет опасной зоны работы крана:

По формуле 14:

$$S_{\text{оп.з.}} = 0.5a + b + x, \quad (14)$$

«где a - наименьший габарит перемещаемого груза;
 b - наибольший габарит перемещаемого груза;
 x - минимальное расстояние отлета груза (СНиП 12-03-2001, приложение Г, таблица 1)»

Расчет опасной зоны для пучка арматуры:

$$S_{\text{оп.з.}} = 0.5a + b + x = 3 + 6 + 4 = 13 \text{ м}$$

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [16]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 15»:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8}, \text{ чел} - \text{см} (\text{маш} - \text{см}) \quad (15)$$

«где V – объем работ;

$H_{\text{вр}}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [16].

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение Г в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью» [16].

Расчет продолжительности работ выполнен в календарном плане на листе 7 графической части ВКР.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ.

Ее можно рассчитать по формуле 16:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней} \quad (16)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.»[12]

Формула для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих 17:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{6}{10} = 0,6 \quad (17)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [16].

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{1472,75}{144 * 2} = 6 \text{ чел}$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику» [16].

4.6 Расчет площадей складов

Для расчета необходимой площади складов, и для дальнейшего размещения складов на стройгенплане, необходимо определить запас хранимого материала.

Его можно найти по формуле 18:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (18)$$

«где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»

[16].

После этого, производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 19:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (19)$$

«где q – норма складирования» [16].

«Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 20:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (20)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [16].

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Здания для санитарно-гигиенических служб для работающих на участке разработаны в соответствии с инструкцией по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства.

Расчет численности персонала

Списочная численность персонала определяется:

$$P_{\text{спис}} = P_{\text{мах}} + P_{\text{адм}}$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot P_{\text{мах}};$$

$P_{\text{адм}}$ – численность административно-хозяйственного персонала и ИТР;

$P_{\text{мах}}$ – максимальное количество рабочих в смену (определяется из графика рабочей силы)

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot 10 = 1 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{спис}} = 10 + 1 = 11 \text{ чел.} \text{ [16].}$$

«Потребная площадь конторских помещений, пунктов питания и т.д. приведена в таблице 12.

Таблица 12 - Расчет потребности в инвентарных зданиях

Наименование помещений	Ед. изм.	Кол. работающих	Площадь на 1 работающего	Общая Площадь м ²	Примечание
Санитарно-бытового назначения					
Бригадный дом обогрева	м ²	11	1,0	11	
Комната для приема пищи	м ²	11	1,0	11	
Туалет	м ²	11	0,1	1,1	
Административного назначения					
Контора прораба	м ²	1	4	4	

На основании расчета потребности во временных зданиях и сооружениях и срока продолжительности строительства более 6 месяцев принимаем инвентарные здания по серии 420 в следующей номенклатуре:

- Контора прораба размерами в плане 2,7×6м - 1;
- Помещение для обогрева размерами в плане 2,7×6м - 1;
- Комната для приема пищи размерами в плане 2,7×6м - 1;
- Закрытый неотапливаемый склад с размерами 5×6м - 1;
- Туалет на два очка размерами в плане 2,5×1,5м - 1» [16].

«Строительная площадка оборудована первичными средствами пожаротушения, расположенными на въезде справа от ворот.

Размещение временных построек на строительной площадке осуществляется следующим образом:

- производственные здания размещают непосредственно вблизи рабочих мест, но вне опасной зоны (зоны действия строительных машин, механизмов, транспорта);
- административные здания (офисы) расположены вблизи входа на строительную площадку;
- санитарно-технические помещения располагаются на расстоянии не более 50 м от рабочих мест;
- туалеты должны быть удалены от пункта питания не менее чем на 25м» [16].

«В соответствии с конкретными условиями предусмотрены следующие объекты бытового и производственного назначения:

Перечень временных объектов бытового и производственного назначения.

Таблица 13 – Перечень временных зданий и сооружений

Наименование зданий и сооружений	Ед. изм.	Кол.	Типовой проект
Контора прораба	шт.	1	по серии 420
Бытовые помещения	шт.	2	по серии 420
Склад закрытый	шт.	1	
Туалет	шт.	1	
Открытая площадка для хранения материалов	м ²	30	

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

1. Производственные нужды

Экскаватор- 10л

Бульдозер- 150л

Грузовые автомобили- 300л

Машины и механизмы-5л» [16].

$$Q_{пр.н} = \sum Ni \cdot qi \cdot ki = 1 \cdot 10 \cdot 1,6 + 1 \cdot 150 \cdot 1,6 + 5 \cdot 300 \cdot 1,6 + 15 \cdot 5 \cdot 1,6 = 2776 \text{ л/сут} = 0,03 \text{ л/сек.}$$

«N-потребность воды машинами

q - норма расхода

k- коэффициент неравномерности потребления

2. Хозяйственные нужды

$$Q_{хоз} = \varphi \cdot g \cdot k = 11 \cdot 50 \cdot 1,6 = 880 \text{ л/сут} = 0,01 \text{ л/сек}$$

Ф= 11-количество человек

$$g = \pi_1 + \pi_2 = 20 + 30 = 50 \text{ л}$$

π_1 -норма потребления воды на одного человека

π_2 - норма на мытье одного человека.

K- коэффициент неравномерности потребления

3. Пожарные нужды

Принимаем исходя из 3-х часовой продолжительности пожара. $Q_{мин}$ одной струи =5л/сек.

Рассчитываем для 2-х струй

$$Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/сек}$$

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр.н}} + Q_{\text{хоз.н}} + Q_{\text{пож}} = 0,03 + 0,01 + 10 = 10,04 \text{ л/сек}$$

Диаметр водопровода равен

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot U}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,04 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 58,3 \text{ мм.}$$

U-скорость движения воды (2 м/с)

По противопожарным нормам диаметр водопровода не менее 100 мм.

Принимаем $D=100$ мм.

Для трубы канализации не учитываем противопожарные нужды, получаем:

$d = 63,25 \times (\sqrt{(0,04/3,14 \times 2)}) = 5,04$ мм - по стандарту принимаем трубу из ПВХ условным проходом 25 мм» [16].

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Определение потребной трансформаторной мощности временного электроснабжения стройплощадки производится путем выявления электрических нагрузок токоприемников в максимальный период строительства с учетом их сочетания.

Суммарная нагрузка на стройплощадке:

$$\frac{\Sigma P_m}{\cos \varphi_o} = \frac{98,17}{0,63} = 155,83 \text{ кВт.}$$

Потребная трансформаторная мощность с учетом коэффициента спроса $155,83 \times 0,85 = 132,5$ кВА.

Покрытие потребности строительства в электроэнергии осуществляется комплектной передвижной трансформаторной подстанцией.

КТПН25-160/10/0,4, мощность 160 кВА.

Для освещения строительной площадки используйте прожекторы ПЗС-35. Расстояние между прожекторами 20-50 м. При освещении рабочих мест используйте легкие переносные светильники и прожекторы.

В составе плана строительства разрабатываются схемы расположения опор освещения строительной площадки, электрошкафов, временных линий электропередач» [16].

Таблица 14 –Расчет потребности в электроэнергии

Наименование основных токоприемников	Токоприемники		cos	Коэффициент спроса	Расчетная активная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВт
	Кол-во	Общая мощность, кВт				
Электросварочные агрегаты ТСД-500	1	48,5	0,3	0,4	$48,5 \times 0,3 = 14,55$	$14,55 \times 0,93 = 13,53$
Растворный узел СБ-145	1	90	0,4	0,5	$90 \times 0,4 = 36$	$36 \times 0,9 = 32$
Электровибратор	14	$0,8 \times 14 = 11,2$	0,1	0,4	$11,2 \times 0,1 = 1,12$	$1,12 \times 0,93 = 1,04$
Компрессор ПКС-5	1	$83 \times 1 = 83$	0,6	0,75	$83 \times 0,75 = 62,25$	$62,25 \times 0,8 = 49,8$
Электроосвещение наружное	8	$8 \times 0,5 = 4$	1	1	$4 \times 1 = 4$	$4 \times 0,2 = 0,8$
Электроосвещение внутреннее	-	-	0,8	1	(1% от \sum п 1-8)	$5,0 \times 0,2 = 1$

4.10 Проектирование строительного генерального плана

На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию» [16].

Также, на СГП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Открытый склад должен находиться за пределами монтажной зоны здания, но в пределах рабочей зоны крана.

На СГП запроектированы временные дороги, шириной 6 м, с двухсторонним движением.

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности.

4.11 Технико-экономические показатели

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

- а) объем здания – 7098,32 м³,
- б) общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 1472,75$ чел-см,
- в) усредненная трудоемкость работ – 0,21 чел-см/м³,
- г) общая площадь строительной площадки – 1900 м²,
- д) общая площадь застройки – 676,03 м²,
- е) площадь временных зданий – 120 м²,
- ж) площадь складов:
 - 1) открытых – 45 м²,

- 2) закрытых - 30 м²;
- з) протяженность временных инженерных сетей:
 - 1) водопровода – 75,4 м,
 - 2) электрической линии – 145,5 м,
 - 3) канализации – 5 м;
- и) протяженность временных автодорог – 105м,
- к) количество рабочих на объекте:
 - 1) максимальное – 10 чел.,
 - 2) среднее – 6 чел.,
 - 3) минимальное – 1 чел.;
- л) коэффициент равномерности потока:
 - 1) по числу рабочих – $\alpha = 0,6$;
- м) продолжительность строительства:
 - 1) нормативная – $T_2 = 152$ дн,
 - 2) фактическая – $T_1 = 144$ дн» [16].

4.12 Мероприятия по охране труда

Все строительно-монтажные работы должны выполняться при строгом соблюдении требований СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве».

«Генеральный подрядчик обязан с привлечением субподрядчиков разработать общий план создания работ и техники безопасности, обязательный для исполнения всеми организациями, участвующими в строительстве, и утвердить его по согласованию с ними.

Все строительные работы должны выполняться по технологическим картам (схемам) с использованием соответствующей типовой документации, на выполнение отдельных видов работ, с включением схем операционного контроля качества, описанием методов производства работ, указанием трудозатрат и потребности в

материалах, машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты работающих» [16].

«Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и т.п.), выполнение мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждение, освещение, вентиляция, защитные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность работающих на всех этапах выполнения работ.

В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий охраны труда в организации возлагаются на работодателя.

Работодатели обязаны перед допуском работников к работе, а в дальнейшем периодически в установленные сроки и в установленном порядке проводить обучение и проверку знаний правил охраны и безопасности труда с учетом их должностных инструкций или инструкций по охране труда» [16].

Рабочие места, проходы, склады в вечернее время должны быть хорошо освещены. Работа в неосвещенных местах запрещается. При отключении рабочего освещения автоматически должно включаться аварийное. На строительной площадке устанавливают указатели направлений движения транспорта, ограничения скорости передвижения.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – универсальный магазин с кафетерием.

Назначение здания – создание общественно-торгового комплекса существующего квартала с магазинами и кафетерием. Проектируемый магазин с кафетерием дополняет существующую торговую сеть квартала.

Район строительства – г. Ханты-Мансийск.

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема здания – здание с полным каркасом.

Фундаменты проектируемого здания предусмотрены свайные.

Колонны монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Плиты перекрытия монолитные железобетонные, толщиной 20 см, жестко связанных с колоннами.

Ограждающие конструкции – блоки из ячеистого бетона по ГОСТ-21520-89 с утеплителем Rockwool и наружной отделкой – вентилируемые фасады Alucobond.

«Объем и площадь здания 7098,32 / 1622,47 м².

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 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» [16].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин,

стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства универсального магазина с кафетерием, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Ханты-Мансийск были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N2. Административные здания,
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы,
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания магазина в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-01-001 и интерполяцией определяем приведенную стоимость 1 м² общей площади здания – 71,34 тыс. руб. Общая площадь F = 1622,47 м².

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A},$$

где $P_A = 80,7 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N

02. Административные здания;

$$P_C = 69,52 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2} - 02-01-001-03 \text{ по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02.}$$

Административные здания;

$$A = 450 \text{ м}^2 - 02-01-001-02 \text{ по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02.}$$

Административные здания» [16];

$$C = 1850 \text{ м}^2 - 02-01-001-03 \text{ по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02.}$$

«Административные здания;

$B = 1622,47 \text{ м}^2$ – площадь здания магазина

Следовательно:

$$P_B = 69,52 - (1850 - 1622,47) \times \frac{69,52 - 8,7}{1850 - 450} = 71,34 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}.$$

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Ханты-Мансийск)» [16]:

$$C = 71,34 \times 1622,47 \times 1,12 \times 1,01 = 130927,49 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«где:

1,12– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Ханты-Мансийского округа, (НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

1,01 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации –связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 76.4 технической части сборника 02, таблица 2).

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 15. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС» [16].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 16 и 17.

Таблица 15 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.

Стоимость 170250,3 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Универсальный магазин с кафетерием	130927,49
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	10947,77
	Итого	141875,3
	НДС 20%	28375,05
	Всего по смете	170250,3

Таблица 16 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Универсальный магазин с кафетерием

Объект	Объект: Универсальный магазин с кафетерием				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	130927,49 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-002	Универсальный магазин с кафетерием	1 м ²	1622,47	71,34	$71,34 \times 1622,47 \times 1,12 \times 1,01 = 130927,49$ тыс. руб
	Итого:				130927,49

Таблица 17 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01» [16].

«Благоустройство и озеленение

Объект	Объект: Универсальный магазин с кафетерием				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	10947,77 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	21,76	251,64	$251,64 \times 21,76 \times 1,14 \times 1,01 = 6304,71$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентным и лампами	100 м ²	190	20,29	$20,29 \times 190 \times 1,14 \times 1,01 = 4438,76$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-004-02	Озеленение территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	1,54	116,37	$116,37 \times 1,54 \times 1,14 = 204,3$
	Итого:				10947,77

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [16].

«Сметная стоимость строительства универсального магазина с кафетерием составляет 170250,3 тыс. руб., в т.ч. НДС – 28375,05 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 104,93 тыс. руб.

В таблице 18 приведены основные показатели стоимости строительства универсального магазина с кафетерием с учётом НДС.

Таблица 18 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
	на 01.01.2023, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	170250,31
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	6810,01
Стоимость технологического оборудования	11917,52
Стоимость фундаментов	7661,26
Общая площадь здания	1622,47 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	104,93
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	23,98

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект – универсальный магазин с кафетерием» [16].

Таблица 19 – Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитных колонн	Монтажные работы, бетонные работы	Бетонщик 4р, 2р	Кран, двух-ветвевой строп	Бетон, опалубка, арматура

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 20 – «Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонные работы	- шероховатость на поверхностях заготовок; - перемещающиеся конструкции; - запыленность воздуха и загазованность воздуха; - вероятность падения груза; - высокий уровень шума.	Монтажный кран, перемещаемый краном груз, сварочный аппарат, газовая горелка

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 21 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	Каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности» [16].
Перемещающиеся конструкции	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Запыленность воздуха и загазованность воздуха	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Высокий уровень шума	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Таблица 22 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Универсальный магазин с кафетерием	Кран, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	«Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [16].

Таблица 23 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности»

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, земля, огнетушитель	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведра	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена

Таблица 24 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [16].

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Универсальный магазин с кафетерием	Монтажные работы, бетонные работы, кладочные работы, сварочные работы, работа электроинструмента	<ul style="list-style-type: none"> - «запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [16].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Таблица 25 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Универсальный магазин с кафетерием	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами

Таблица 26 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Универсальный магазин с кафетерием
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> - «регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [16].

Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» «приведена характеристика технологического процесса устройства монолитных железобетонных колонн, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые вещества и материалы (табл. 19).

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу. Опасные и вредные производственно-технологических факторов выделены следующие: острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; перемещающиеся конструкции; запыленность воздуха и загазованность воздуха; вероятность падения груза; высокий уровень шумового фона.

Разработаны методы и средства снижения рисков, связанных с выбранной профессией, такие как ограничение передвижения рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки. Подобраны средства индивидуальной защиты работников (табл. 21)» [16].

«Разработан комплекс мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта. Проведено определение класса пожара, а также опасных факторов возникновения пожара. Разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности (табл. 23). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям (табл. 24).

Идентифицированы негативные экологические факторы (табл. 25) и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов (таблица 26)» [16].

Заключение

«В выпускной квалификационной работе были разработаны шесть разделов проекта по возведению универсального магазина с кафетерием в г. Ханты-Мансийск.

В архитектурно-планировочном разделе разработаны решения по организации планировки земельного участка, объемно-планировочным и конструктивным решениям здания, определена его схема и система. Также выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций и покрытия.

Следующим разделом ВКР является расчетно-конструктивный раздел. В нем необходимо было произвести расчет и чертеж одной из основных конструкций проектируемого здания, в данном ВКР произведен расчет монолитных железобетонных колонн» [16].

«Раздел технологии строительства посвящен разработке основных разделов технологической карты на устройство монолитных железобетонных колонн.

Также, выполнен проект организации строительства в составе разработанных календарного плана на возведение объекта и стройгенплана, соответствующими необходимыми расчетами.

Определена стоимость строительства на 01.01.2023 год по укрупненным показателям, содержащимся в НЦС 81-02-02-2023, она составила 170250,31 тыс. руб. с учетом НДС 20%.

В разделе безопасности и экологичности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда и возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций» [16].

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – М.: Стандартинформ, 2021 г. – 69 с.

2. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – – М.: Стандартинформ, 2015 г. 68 с.

3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – М.: Стандартинформ, 2012 г. – 23 с.

4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – М.: Стандартинформ, 2017 г. – 39 с.

5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – М.: Стандартинформ, 2017 г. – 45 с.

6. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 2017-03-01 – М.: Стандартинформ, 2017 г. – 26 с.

7. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы

на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

8. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие [Электронный ресурс]/ А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 20.09.2022).

9. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс]/ Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 20.09.2022).

10. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие [Электронный ресурс] / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. — Текст : электронный // Электронно–библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.07.2022).

11. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 211/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2022. Административные здания» – М.: Минстрой России, 2022 г. – 68 с.

12. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы» – М.: Минстрой России, 2022 г. – 58 с.

13. Приказ Минстроя России 28 марта 2022 г. № 208/пр «Об

утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2022. Озеленение». – М.: Минстрой России, 2022 г. – 21 с.

14. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс]/ ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство»; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 19.11.2022).

15. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2020 г. – 45 с.

16. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 32 с.

18. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.

20. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. – 212 с.

21. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

23. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

24. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2019 г. – 150 с.

25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

26. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

27. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2022 г. – 59 с.

28. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минстрой России, 2020 г. – 124 с.

29. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.09.2022 г.).

30. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс]/ ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство»; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. -

URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения:
19.11.2022).

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

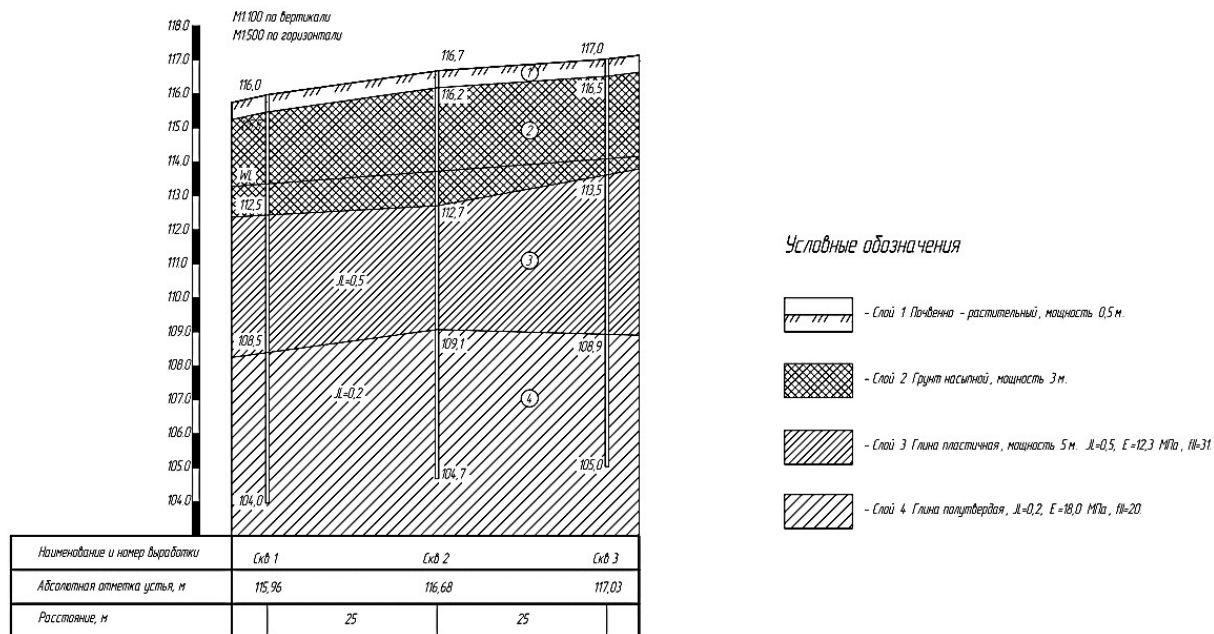


Рисунок А.1 – Инженерно-геологический разрез

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

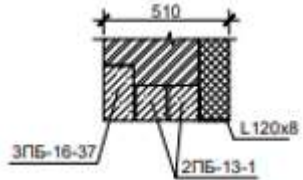

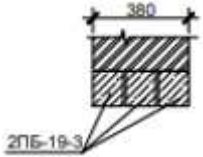

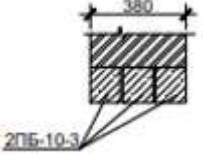
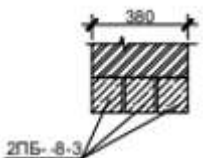

Тип	Схема сечения	Тип	Схема сечения
Пр-1		Пр-5	
Пр-2		Пр-6	
Пр-3		Пр-7	
Пр-4			

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	всего		
1	1.038.1-1	3PB-16-37	10	12	22	102	
2		2PB-19-3	10	12	22	50	
3		2PB-10-3	1	1	2	81	
4		2PB-10-2	4	3	7	42	
5		2PB-9-2	6	6	12	40	
6		2PB-8-2	2	2	4	52	
7		2PB-8-3	1	2	3	75	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1- 8	8- 1	А- Е	Е- А	Всего		
Окна									
ОК 1	ГОСТ 23166- 2021	ОП 1500-1500	0	12	0	0	12	-	1500×1500
ОК 2	ГОСТ 23166- 2021	ОП 1500-1500	0	0	0	9	9	-	1500×1500
ОК 3	ГОСТ 23166- 2021	ОП 1500-1800	0	2	3	0	5	-	1500×1500
ОК 4	ГОСТ 23166- 2021	ОП 1500-900	0	0	0	3	3	-	1500×900
ОК 5	ГОСТ 23166- 2021	ОП 1500-900	0	4	0	0	4	-	1500×900
ОК 6	ГОСТ 23166- 2021	ОП 1500×900	0	0	1	0	1	-	1500×900
ОК 7	ГОСТ 23166- 2021	Инд. изгот. (рис.А.3)	9	0	9	0	18	-	Рис. А.3
Двери									
Д1	ГОСТ 475- 2016	ДМ 1 Д 21х1,3 Г ПрБ Мд1					7	-	1310×2100
Д2	ГОСТ 475- 2016	ДМ 1 Рл 21х1,3 Г ПрБ Мд1					1	-	910×2100
Д3	ГОСТ 475- 2016	ДС 1 Рл 21х1,3 Г ПрБ Мд1					16		1310×2100
Д4	ГОСТ 475- 2016	ДС 1 Рл 21х0,9 Г ПрБ Мд1							910×2100

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина), мм	Площадь, м ²
Лестницы, помещения кухни, цеха, подсобные помещения	1		1.Покрытие пола из бетона класса В15 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора 20 мм. 3.Гидроизоляция 2 слоя 10 мм. 4.Подстилающий слой из бетона класса В15 с армированием 190 мм. 5.Гравийно-песчаная смесь 100 мм. 6.Грунт основания	518,57
Коридоры, санузлы, душевые	2		1.Керамическая плитка на мастике 20 мм. 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора 80 мм. 3.Железобетонная плита 220мм.	421,6
Кабинеты, торговые залы	3		1.Гомогенное покрытие на мастике 20 мм 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора 80 мм. 3.Железобетонная плита 220 мм.	1413,49
Тамбур	4		1.Мозаичная плитка на мастике 60 мм. 2.Стяжка на цементно-песчаном растворе 40 мм. 3.Железобетонная плита 220 мм.	23,86

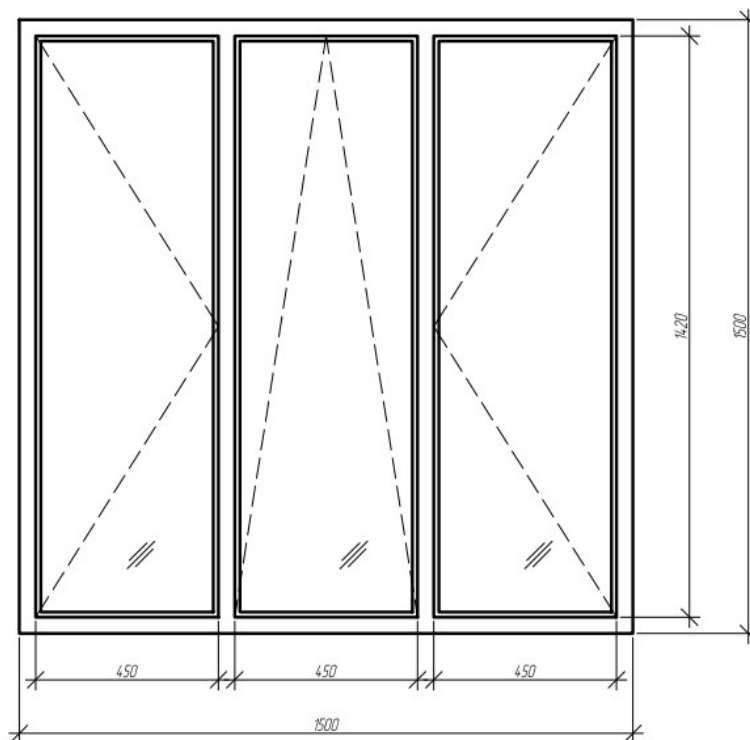


Рисунок А.2 – Конструкция ОК-1

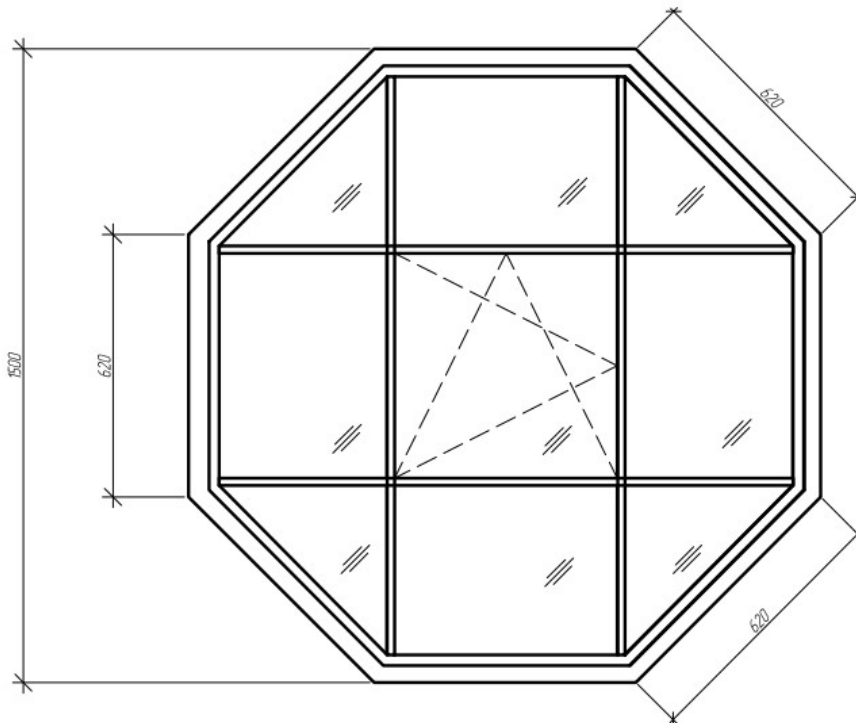


Рисунок А.3 – Конструкция ОК-7

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Б.1 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Наименование конструкции, материала, элемента	Общая потребность на расчетный период, Q	Продолж. потребл. T, дн
Фундаментные блоки под стены, м ³ $V = \frac{2,55}{2,4} \times 128 = 136 м^3$	136	4
Блоки стен подвала, м ³ $V = \frac{1,33}{2,4} \times 746 = 413,4 м^3$	413,4	44
Железобетонные колонны, м ³ $V = \frac{1,8}{2,4} \times 12 = 11,2 м^3$	11,2	152
Ригели и балки, м ³ $V = \frac{5,4}{2,4} \times 15 = 33,8 м^3$	33,8	52
Кирпичи, шт $N = \frac{9,09}{0,125} \times +$ $+ \frac{1142,3}{100} \times 104 +$ $+ \frac{102,56}{100} \times 51 = 13249 шт$	13249	84
Плиты перекрытия, м ³ $V = \frac{4,67}{2,4} \times 92 = 246,8 м^3$	246,8	152
Лестничные марши и площадки, м ³ $V = \frac{2,01}{2,4} \times (9+3) = 17,2 м^3$	17,2	152
Плиты покрытия, м ³ $V = \frac{8,0}{2,4} \times 70 = 393 м^3$	393	2
Оконные блоки, м ² $S = 8 \times 3 = 24 м^2$	24	80
Дверные блоки, м ² $S = 20 \times 2,5 = 50 м^2$	50	80
Стекло, м ²	520	50
Керамическая плитка для стен, м ²	2243	119
Керамическая плитка для полов, м ² $S = 1418,2 + 126,85 = 1545 м^2$	1545	126

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - Ведомость потребности в основных машинах и механизмах

Наименование	Марка	Месяцы				
		1	2	3	4	5
Машины для подготовительных работ		1	-	-	-	-
Экскаватор	VOLVO EW 170	1	-	-	-	-
Копер пневмоколесный	КН-1-10	1	-	-	-	-
Кран на гусеничном ходу	РДК-25	1	1	1	1	1
Сварочный трансформатор	КТПН25-160/10/0,4	1	1	1	1	1
Грузовые автомобили	КАМАЗ 55111-80	2	1	1	1	2
Автобетононасос	СБ-126А	1	1	1	-	-
Автобетоносмеситель	СБ-92-1А	2	2	2	-	-
Поверхностный вибратор	СО-123А	-	2	2	-	-
Глубинный вибратор	ИВ-47	11	11	11	-	-
Компрессор	ПКС-5	1	1	1	1	1

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - Калькуляция затрат труда рабочих

Наименование	Единица измерения	Объем работ	Трудозатраты	
			норма	чел. смен
2	3	4	5	6
Разработка грунта бульдозером	1000м ³	1,2534	10,48	1,6
Разработка грунта экскаватором	1000 м ³	0,8418	11,41	1,2
Добор грунта вручную	100 м ³	0,841	184,8	19,4
Уплотнение грунта пневмотрамбовками	100 м ³	4,124	12,53	6,5
Погружение свай	м ³	160,5	3,98	79,8
Срубка голов свай	шт.	150	1,4	26,3
Устройство песчаного основания	м ³	19,894	0,9	2,2
Устройство щебеночного основания	м ³	19,894	0,99	2,5
Установка арматурных сеток ростверка	т.	5,146	14	9
Устройство опалубки ростверка	м ²	277,08	0,62	21,5
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,1936	18	2,7
Разборка опалубки	м ²	277,08	0,1	3,5
Боковая изоляция стен подвалов	100 м ²	2,487	19	6,6
Кладка стен в подвале	м ³	88,3	3,6	39,7
Засыпка траншей бульдозером	1000 м ³	0,4124	19,647	1
Установка арм. каркасов колонн подвала	шт.	37	0,79	3,6
Устройство опалубки колонн подвала	м ²	293,04	0,51	18,7
Укладка бетонной смеси	100 м ³	0,1099	10	1,3
Разборка опалубки	м ²	293,04	0,21	7,6
Устройство опалубки перекрытия подвала	м ²	525,41	0,3	19,7
Установка арм. сеток перекрытия подвала	шт.	200	0,42	10,5
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,0656	10	1,3

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

2	3	4	5	6
Разборка опалубки	м ²	525,41	0,1	6,5
Установка арм. каркасов колонн 1-эт	шт.	37	0,79	3,6
Устройство опалубки колонн 1-эт.	м ²	293,04	0,51	18,7
Укладка бетонной смеси	100 м ³	0,1099	10	1,3
Разборка опалубки	м ²	293,04	0,21	7,6
Устройство опалубки перекрытия 1-эт.	м ²	525,41	0,3	19,7
Установка арм. сеток перекрытия 1-эт	шт.	200	0,42	10,5
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,0656	10	1,3
Разборка опалубки	м ²	525,41	0,1	6,5
Установка арм. каркасов колонн 2-эт	шт.	37	0,79	3,6
Устройство опалубки колонн 2-эт.	м ²	293,04	0,51	18,7
Укладка бетонной смеси	100 м ³	0,1099	10	1,3
Разборка опалубки	м ²	293,04	0,21	7,6
Устройство опалубки перекрытия 2-эт.	м ²	525,41	0,3	19,7
Установка арм. сеток перекрытия 2-эт	шт.	200	0,42	10,5
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,0656	10	1,3
Разборка опалубки	м ²	525,41	0,1	6,5
Установка арм. каркасов колонн 3-эт	шт.	37	0,79	3,6
Устройство опалубки колонн 3-эт.	м ²	293,04	0,51	18,7
Укладка бетонной смеси	100 м ³	0,1099	10	1,3
Разборка опалубки	м ²	293,04	0,21	7,6
Устройство опалубки перекрытия 3-эт.	м ²	525,41	0,3	19,7
Установка арм. сеток перекрытия 3-эт	шт.	200	0,42	10,5
Укладка бетонной смеси	100 м ³	1,0656	10	1,3
Разборка опалубки	м ²	525,41	0,1	6,5

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

2	3	4	5	6
Кладка стен	м ³	353,2	3,65	161,1
Устройство перегородок	м ²	925,32	1,14	131,8
Установка стропил	м ³	9,37	24,09	28,2
Огнезащита деревянных конструкций	10 м ³	0,937	8,5	1
Укладка металлочерепицы	100 м ²	6,283	12,5	9,8
Устройство ограждения кровли	100м	0,302	6,67	0,25
Установка оконных и дверных блоков	100 м ²	4,3651	140,8	76,8
Устройство стяжек t=20 мм	100 м ²	20,974	50,23	130,6
Штукатурка улучшенная	100 м ²	8,8308	103,01	113,7
Устройство отмостки	100 м ²	1,1	38	5,2
Облицовка поверхности стен панелями	100 м ²	8,9816	280	314