

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

"Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры"
(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 Здание культурно-развлекательного центра

Обучающийся

М.В. Разумов

(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)

канд. техн. наук, М.В. Безруков

(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)

Тольятти 2025

Аннотация

Согласно теме выпускной квалификационной работы «Здание культурно-развлекательного центра», выполнены следующие этапы:

«1. Архитектурно-планировочный раздел: разработаны архитектурные и объемно-планировочные решения, включая планы, разрезы, фасады, наиболее характерные узлы, а также схемы планировочной организации земельного участка» [29].

2. Расчетно-конструктивный раздел: сконструирован один из несущих элементов объекта.

3. Раздел технологии строительства: разработана технологическая карта на устройство кровли.

4. Раздел организации строительства: выполнено календарное планирование и запроектирован строительный генеральный план на весь период строительства.

5. Экономическая часть: разработана сметная документация на строительство здания культурно-развлекательного центра, в том числе благоустройство территории и её озеленение.

6. Безопасность и экологичность: рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проектируемого объекта.

Общий объем выпускной квалификационной работы состоит из текстовой части, включающей в себя: расчетно-пояснительную записку объемом 100 страниц и графическую часть с 8 чертежами формата А1, выполненными с использованием систем автоматического проектирования (AutoCAD).

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Колонны	15
1.4.3 Перекрытия и покрытие	15
1.4.4 Стены и перегородки	16
1.4.5 Лестницы.....	16
1.4.6 Окна, двери	16
1.4.7 Кровля	17
1.4.8 Полы	17
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	17
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	18
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	18
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	21
1.7 Инженерные системы	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Описание конструкции	25
2.2 Сбор нагрузок	26
2.3 Описание расчетной схемы.....	28
2.4 Определение усилий	28
2.5 Расчёт по прочности колонны	29
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения технологической карты.....	31
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	33

3.2.1	Требование законченности подготовительных работ.....	33
3.2.2	Определение объемов работ	33
3.2.3	Организация и технология выполнения работ.....	33
3.2.4	Выбор монтажного крана.....	36
3.3	Требование к качеству работ	38
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	39
3.5	Охрана труда и техника безопасности	39
3.6	Технико-экономические показатели	40
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	40
3.6.2	Основные ТЭП	41
4	Организация строительства.....	42
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	42
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах.....	43
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	44
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	44
4.5	Разработка календарного плана производства работ	45
4.6	Расчет площадей складов.....	46
4.7	Расчет и подбор временных зданий	48
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	49
4.9	Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	51
4.10	Проектирование строительного генерального плана.....	53
4.11	Технико-экономические показатели	53
4.12	Мероприятия по охране труда	54
5	Экономика строительства	56
5.1	Общие данные	56
5.2	Определение сметной стоимости строительства.....	57
5.3	Расчет стоимости проектных работ	58
6	Безопасность и экологичность объекта	60
6.1	Технологическая характеристика объекта	60

6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	60
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	62
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	67
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	69
Заключение	72
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	80
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу Технология строительства.....	83
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства.....	88
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства.....	99

Введение

В представленной выпускной квалификационной работе предложен проект здания культурно-развлекательного центра. Место расположения объекта проектирования выбран город Чита.

Для развития духовной и физической культуры, видов досуга и коммуникаций населения, а также для развития уровня инвестиционной заинтересованности региона, культурно-развлекательный центр является актуальным и необходимым объектом в Чите и Читинском районе. Здесь проживает много семей с детьми, большое количество молодежи, а также отсутствуют здания и сооружения подобного назначения.

Проектируя развлекательный центр, будем учитывать специфические особенности его работы и месторасположение. Местом возведения принят один из самых оживлённых районов города. Особое значение придано планированию кинотеатров и боулингов, так как у данных помещений имеются свои характерные требования – это объем зала, сетка колонн и звукоизоляция. Все материалы на путях эвакуации соответствуют требованиям нормативной документации и законодательства Российской Федерации. Планировка внутренних помещений должна быть запроектирована прежде всего в соответствии с нормативной документацией регламентирующей санитарные нормы и нормы пожарной безопасности в части габаритов путей эвакуации. А так же комфортной и максимально удобной для передвижения людей в здании, что в проекте предусмотрено обеспечением доступности объекта маломобильной группой населения.

Сочетание функциональности и эстетичности в оформлении -это один из основных показателей привлекательности центра и завоевания популярности посетителей. Красивый внешний облик здания и его стиль являются основой будущей востребованности центра и создаются с помощью смелых, ультрасовременных архитектурных и дизайнерских решений.

«Целью работы является разработать архитектурно-планировочные, конструктивные, организационно-технологические, экономические решения проектируемого здания, а также описать решения по безопасности и экологичности производства работ.

В ходе выполнения ВКР необходимо запроектировать СПОЗУ, архитектурно-планировочные и конструктивные решения здания, расчет основных конструктивных элементов, выполнить технологическую карту, расчеты календарного плана и стройгенплана, сметные расчеты, провести идентификацию профессиональных рисков и методы их снижения» [29].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Объект проектирования – здание культурно-развлекательного центра.

Район строительства – г. Чита.

Климатический район – IV.

Класс и уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.2.2.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

Преобладающее направление ветра зимой – северный.

Для глубины до 4,5 м на участке характерны твердые светло-коричневые просадочные суглинки. Эти слои покрыты почвенно-растительным слоем толщиной до 1,5 м. Грунтовые воды не обнаружены на глубине 10 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Городские и сельские поселения необходимо проектировать с учетом положений о территориальном планировании, содержащихся в документах территориального планирования Российской Федерации, территориального планирования субъектов Российской Федерации, документах территориального планирования муниципальных образований, а также с учетом предложений заинтересованных лиц. При планировке и застройке городских и сельских поселений необходимо руководствоваться законами Российской Федерации, указами Президента Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации, законодательными и нормативными актами субъектов Российской Федерации.

Планировочную структуру городских и сельских поселений следует формировать, обеспечивая: - компактное размещение и взаимосвязь функциональных зон; - рациональное районирование территории в увязке с системой общественных центров, инженерно-транспортной инфраструктурой; - эффективное использование территории в зависимости от ее градостроительной ценности; - комплексный учет архитектурно-градостроительных традиций, природно-климатических, ландшафтных, национально-бытовых и других местных особенностей; - охрану окружающей среды, памятников истории и культуры.» [29].

Культурно-развлекательный центр ограничен проспектом улицей Анохина и улицей Амурской.

«На плане размещения зданий, сооружений и элементов благоустройства указано местоположение зданий в пределах одного квартала города. На данном плане показано размещение проектируемого здания, жилых домов, а также расположение автомобильных дорог, внутренних проездов, парковок и площадок.» [29]. Указано озеленение, ограждения в виде заборов и благоустройство площади генплана. Проектируемое здание привязано к координатным осям и к высотным отметкам. На СПОЗУ обозначена красная линия. Так же указан радиус закругления автодорог и проездов. На листе 1 графической части приведены технико-экономические показатели, ведомость озеленения, ведомость жилых и общественных зданий и сооружений, их экспликация.

На участке проектируется озеленение.

При озеленении используются следующие виды растений:

- ель обыкновенная,
- роза кустовая,
- туя западная,
- гортензия,

– нарцисс,

– лилия.

Для обеспечения жизнедеятельности здания, необходимо предусмотреть подъезды к зданию, стоянку для автомобилей, в том числе с местами для МГН, а также, круговое движение автомобилей вокруг здания для обеспечения свободного доступа машин пожарных подразделений.

Вокруг здания необходимо предусмотреть отмостку шириной в 1 м, которая выполняется из асфальтобетона с обеспечением уклона в направлении от здания.

ТЭП СПОЗУ представлены на листе № 1 графической части данной работы.

Вокруг здания предусмотрены проезды для свободного доступа пожарных машин. Доступ обеспечен с каждой стороны здания.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Размер здания культурно-развлекательного центра по осям составляет 35,8×48 м. Количество этажей – два.

По центру здания расположен «второй свет».

Высота здания – 7,7 м, высота этажа – 3,6 м.

В городе Чита преобладающий тип погоды – холодный. При таком типе погоды режим эксплуатации зданий закрытый. Необходима защита от ветра, компактное объемно-планировочное решение, ориентирование на солнце. Также при холодном типе погоды в зданиях необходимы закрытые лестничные клетки, центральное отопление, приточно-вытяжная вентиляция, теплозащита наружных ограждающих конструкций.

На первом этаже культурно-развлекательного центра размещаются: игровые залы, выставочные залы, фотостудия, гардероб, комната матери и ребёнка, пост охраны с системой передачи сигнала пожарной сигнализации

на пост пожарного подразделения, служебные помещения в том числе комнаты для уборочного инвентаря, электрощитовая.

На втором этаже находятся офисные помещения, предназначенные для частных лиц, так же, расположены игровые комнаты, залы для выставок, кинотеатр непрерывного показа. Данный вид кинотеатров предусмотрен для зрителей, которые ограничены во времени. В подобных кинотеатрах допускается лимитированный состав помещений зрительского центра.

Согласно СП 30.13330.2020 внутренняя система пожаротушения здания предусмотрена противопожарным водопроводом – «сухотруб», от пожарных кранов Ø50мм, с диаметром sprыска наконечника пожарного ствола 16мм и длиной рукава 20м. Потребный напор воды на вводе в здание при пожаре составляет -30,0м.в.ст., что обеспечивается за счёт насосной станции повышения давления, которая включается вручную и автоматически при срабатывании задвижки с электроприводом от сигнала «пожар».

Проектом предусмотрена возможность пользоваться услугами культурно-развлекательного центра маломобильным группам населения М1, М2, М3 и М4 (СП 59.13330.2020, таблица В1).

В частности:

«На путях движения МГН предусмотрено минимальное количество выступающих углов и соответствующая система навигации, в том числе шрифтом Брайля.

– при разработке чертежей интерьеров будут учтены рекомендации п.4.15 СП 35-101-2001 в части цветовой контрастной окраски лестниц и иных необходимых зон;

– лестницы и пандусы предусмотрены с устройством поручней в двух уровнях. На лестницах на высоте 1,2 м и 0,95 м. На пандусах на высоте 0,95 м и 0,7 м в соответствии с СП 35-101-2001. Окончания поручней скруглены и выступают за посленую ступень на 0,3 м. На поручнях в начале и конце

лестницы каждого этажа, закреплены таблички со шрифтом Брайля с указанием номера этажа;

– для группы мобильности М4 предусмотрен пандус, выходящий к проезжей части автопроезда. Ширина между поручнями 1,2 м. Размеры горизонтальной площадки соответствуют СП 59.13330.2020. Уклон пандуса не более 5%;

– предусмотрен отдельный санитарный узел для маломобильных групп населения. Размеры и оборудование предусмотрены СП 59.13330.2020, и составляют 2,1×1,8 м» [33].

Расчеты ТЭП здания сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Технико-экономические показатели проектируемого здания

Показатели	Единица измерения	Количество
Этажность	шт	2
Площадь застройки	м ²	1935
Общая площадь здания	м ²	3870
Жилая площадь	м ²	-
Строительный объем	м ³	13545

Пути эвакуации проходят по двум лестницам расположенным в противоположных концах здания. Двери выходов снабжены устройством «Антипаника».

1.4 Конструктивное решение здания

«Компоновка - процесс выбора оптимального объемно-планировочного решения проектируемого объекта с учетом функциональных связей его частей, а также выбор конструктивного решения объекта и материалов для применяемых строительных изделий.

Главными задачами конструирования (и компоновки в том числе) являются: - определение конфигурации и габаритов сооружения в целом, очертания и габаритов конструкций и их элементов; - выбор взаимного

расположения всех частей здания (стены, подножие и завершение здания, оконные и дверные проемы, перекрытия, балконы и т.д.); - соединения элементов друг с другом (узлы сопряжения элементов и способы осуществления предусмотренных закреплений); - выбор материалов для каждой части сооружения или для конструкций.

Основной принцип строительного конструирования можно сформулировать следующим образом: следует выбирать такие материалы, элементы, их армирование, способы их соединения, которые обеспечивают безопасную работу сооружения с минимальными материальными затратами при возведении и наименьшими затратами при эксплуатации» [42].

Конструктивная система – каркасная.

Конструктивная схема – с продольным расположением ригелей.

Взаимосвязанная совокупность вертикальных и горизонтальных несущих и ограждающих или совмещенных конструкций, обеспечивают выделение внутренних пространств, прочность, пространственную жесткость и устойчивость здания.

Горизонтальные конструкции (перекрытия, покрытия) обеспечивают неизменяемость системы в плане (по горизонтали), передают приложенные к ним нагрузки на вертикальные конструкции, участвуют в пространственной работе всей системы, выступая в роли распределительных горизонтальных диафрагм.

Вертикальные конструкции выполняют в системе главные несущие функции, воспринимая все приложенные к системе нагрузки и передавая их на фундамент.

1.4.1 Фундаменты

«При расчетных деформациях основания, сложенного органоминеральными и органическими грунтами, больше предельных или недостаточной несущей способности основания следует предусматривать

специальные мероприятия. В зависимости от типа основания, относительного содержания органического вещества, глубины залегания и толщины органоминеральных и органических грунтов, а также конструктивных особенностей проектируемого сооружения и предъявляемых к нему эксплуатационных требований рекомендуется устройство фундаментов (столбчатых, ленточных и т.п.) на песчаной, гравийной, щебеночной подушке или на предварительно уплотненной подсыпке из местного материала - для всех типов оснований» [28].

В проекте здания культурно-развлекательного центра предусмотрены ленточные и столбчатые монолитные фундаменты. Столбчатые фундаменты имеют размеры 1,2×1,2 м. Под фундаменты устраивается основание из бетона. Под диафрагмы жесткости выполняется бетонирование самостоятельных ленточных фундаментов.

«Основным материалом для фундаментов в настоящее время является железобетон. Железобетонные фундаменты подразделяются на несколько типов, в том числе: отдельные фундаменты под колонны и ленточные фундаменты под стены. Монолитный столбчатый фундамент армируется сеткой, которая располагается у подошвы фундамента. При этом, если меньшая из сторон подошвы фундамента имеет размер, не превышающий 3 м, то применяются сетки с рабочей арматурой в двух направлениях. В противном случае у подошвы фундамента укладываются одна на другую две сетки с рабочей арматурой в одном направлении и конструктивной в другом. Минимальный диаметр рабочей арматуры сеток подошв принимается равным 10мм вдоль стороны $l \leq 3$ м и 12 мм при $l > 3$ м. Стенки стакана допускаются не армировать, если толщина их поверху не менее 200 мм и не менее 0,75 высоты верхней ступени фундамента. Если эти условия не соблюдаются, то стенки стакана монолитного столбчатого фундамента армируются поперечной и продольной арматурой» [14].

Для защиты фундамента от влажной среды грунта, которая в результате капиллярного подсоса может поднимать влагу на значительную высоту, по обрезу фундамента устраивают рулонную гидроизоляцию (два слоя битумно-полимерного рулонного материала на битумной мастике). Для защиты фундамента от грунтовых вод устраивают обмазочную гидроизоляцию (обмазка битумной мастикой в два слоя).

Отметка низа фундамента – минус 1.150.

Схема расположения фундаментов и спецификация конструкций показана на листе № 4 графической части.

1.4.2 Колонны

Колонны монолитные железобетонные, сечением 400×400 мм. Выполнены из бетона В25, с армированием А500 и А240.

«Правила конструирования колонн касается: - минимального количества продольных стержней в поперечном сечении колонны, заданном при проведении расчета; - диаметра и шага поперечных стержней; - усиления концевых участков» [14].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Проектом предусмотрено применение сборных железобетонных многопустотных плит перекрытия для каркасных зданий. Плиты имеют взаимные анкерные стальные связи. В продольных боковых плоскостях плит предусматривается устройство круглых углублений, которые после замоноличивания стыка между плитами образуют шпоночный шов, обеспечивающий совместную работу на сдвиг в вертикальном и горизонтальном направлениях. В данном проекте использованы плиты перекрытия марок: ПК32-15-8т, ПК32-12-8т, ПК32-10-8т, ПК38-15-8т, ПК60-15-8т, ПК60-12-8т.

Ригели сборные железобетонные.

В графической части на листе 4 приведена схема раскладки плит перекрытия, а также спецификация конструкций.

1.4.4 Стены и перегородки

Стены трехслойные, состав наружных стен:

- газобетонный блок, $\delta_1=400\text{мм}$,
- утеплитель (пенополистерол),
- кирпич керамический облицовочный, $\delta_3=120\text{мм}$.

Перегородки – кирпич рядовой и слой оштукатуривания, перегородки толщиной 120 мм.

Перегородки в помещениях кинозала – звукоизоляционная перегородка толщиной 265 мм на двойном каркасе с заполнением минеральной звукоизоляционной ватой и облицовкой звукоизоляционными панелями по системе «Кнауф».

Ведомость и спецификация перемычек изложены в Приложении А.

1.4.5 Лестницы

Лестницы сборные железобетонные. В связи с прибыванием в культурно-развлекательном центре детей, ограждение лестниц должно быть на высоте 1200 мм и предусматривается двумя поручнями, диаметром 30 мм на высоте 900 мм и диаметром 50 мм на высоте 1200 мм.

1.4.6 Окна, двери

Проектом здания предусмотрены стандартные оконные блоки со светопрозрачным заполнением, следующих размеров: ОК1 – 2300×2100мм, изготовленные в соответствии с ГОСТ 211661-2021.

Двери в здании приняты следующих размеров: 1830×3200мм, 1300×2100мм, 900×2100мм.

Двери выполнены по ГОСТ 30970-2014.

Спецификация заполнения дверных и оконных проемов в Приложении А.
Двери путей эвакуации оборудованы ручками с системой «Антипаника».

1.4.7 Кровля

Кровля плоская, неэксплуатируемая.

Кровля состоит из следующих слоев: железобетонная плита перекрытия, пароизоляция – 2 слоя пароизоляционной пленки, жесткие минерально-ватные плиты, керамзит, цементно-песчаный раствор, 2 слоя гидроизоляционного рулонного материала по слою битумного праймера. Также на кровельном пространстве имеется светоаэрационный фонарь, состоящий из тонированных теплоизоляционных стеклопакетов.

Водоотведение с площади кровли обеспечивают 2 водосточные воронки, имеющие диаметр 150 мм.

Количество воронок определяется из расчета: 1 воронка на 900-1200м² площади кровли. В данном здании принимаем 2 воронки.

1.4.8 Полы

По всей площади полов здания положена керамическая плитка.

Керамическая плитка для напольного покрытия является незаменимым материалом, особенно для помещений с повышенной влажностью и высоким уровнем интенсивности движения.

Экспликация полов в Приложении А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Отделка фасадов стен выполняется с целью улучшения внешнего вида и защиты поверхности от неблагоприятного воздействия погодных условий и атмосферных воздействий. Для этого поверхность наружных стен облицовывается штукатуркой с последующей декоративной окраской.

В ведомости отделочных работ, представленной на листе 2 графической части, указаны материалы и виды отделки фасада, а также эталоны колеров, в том числе цвет окон и входных дверей.

Отделка помещений:

– стены в санузлах отделываются глазурованной плиткой из соображений гигиены в связи с устойчивостью материала к систематической обработке дезинфекционными составами;

– стены бытовых помещений покрываются водоэмульсионной краской КМ 0;

– стены коридоров обклеиваются высококачественными обоями;

– полы покрываются керамогранитной противоскользящей плиткой, а в санузлах использована керамическая плитка;

– потолки окрашиваются водоэмульсионной краской КМ 0;

– подоконники устанавливаются пластиковые;

– дверные и оконные откосы оштукатуриваются, ошпатлеваются и окрашиваются водоэмульсионной краской КМ 0.

Эта информация содержится в ведомости отделки и определяет выбор материалов и методов отделки для различных зон строящегося объекта.

Ведомость отделки помещений расположена в Приложении А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«К наружным ограждающим конструкциям зданий (наружным стенам, чердачным перекрытиям, совмещенным покрытиям, заполнению оконных и дверных проемов и т.п.) предъявляются определенные требования, направленные на создание комфортных условий в помещениях и

обеспечение долговечности конструкций, а также их экономичности. Основными из них являются: -поддержание требуемого температурного режима в помещениях в соответствии с их назначением; -температура на внутренней поверхности ограждения t_v не должна вызывать ощущения холода у человека и образования конденсата, который ухудшает микроклимат и вредит внутренней отделке; -колебания температуры на внутренней поверхности ограждения t_v должны находиться в допустимых пределах, т.е. гасить существующие (суточные и при изменении погоды) колебания температуры наружного воздуха t_n ; -в толще ограждения не должна конденсироваться влага, т.к. это ухудшает его теплозащитные качества и снижает долговечность. Обеспечить комфортные условия в помещениях зданий возможно увеличением теплозащитных свойств наружного ограждения, а также повышением мощности системы отопления» [16].

Строительство в городе Чита.

Влажностный режим помещения нормальный.

«Необходимо рассчитать толщину утеплителя.

1. Определяем требуемое сопротивление теплопередачи из условия энергосбережения по градусосуткам отопительного периода, формула 1:

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

где t_v - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая по нормам проектирования равной 20 °С;

$t_{от}$ - средняя температура отопительного периода, со среднесуточной температурой ≤ 8 °С ($t_{ht} = -11,2$ °С);

$Z_{от}$ - продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой ≤ 8 °С ($Z_{ht} = 238$ сут.);

$$\text{ГСОП} = (20 + 11,2) \cdot 238 = 7425,6 \text{ °С}_{\text{сут.}}$$

По ГСОП= 7425,6°C_{сут} принимаем R_{о.тр}, формула 2:

$$R_{o.тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

$$R_{o.тр} = 0,0003 \cdot 7425,6 + 1,2 = 3,43 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Условия эксплуатации А.

При λ_1 -коэффициент теплопроводности газобетонного блока ($\lambda_1 = 0,38 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$);

λ_2 -коэффициент теплопроводности утеплителя, пенополистерола ($\lambda_2 = 0,044 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$);

λ_3 -коэффициент теплопроводности кирпича керамического облицовочного ($\lambda_3 = 0,52 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$);

δ_1 -толщина газобетонного блока ($\sigma_1 = 0,4 \text{ м}$);

δ_2 -толщина утеплителя (пенополистерола, $\delta_2 = X \text{ м}$);

δ_3 -толщина облицовочного кирпича ($\sigma_3 = 0,12 \text{ м}$).» [16].

Схема стены приведена на рисунке 1.

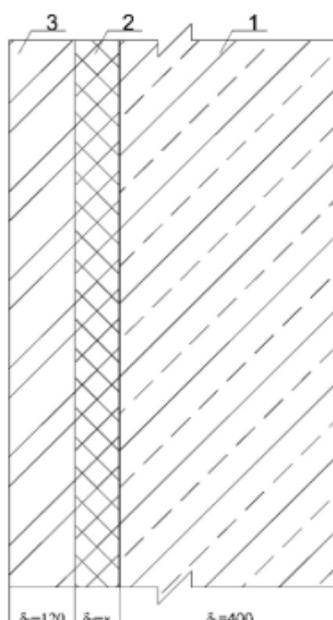


Рисунок 1 - Схема наружной стены

Определяем требуемую толщину утеплителя стены, формула 3:

$$R_{\text{ред}} = \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{в.п.}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{вн}}$ -коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции ($\alpha_{\text{вн}}=8,7$ Вт/м \cdot °С);

$\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи для зимних условий наружной поверхности ограждающей конструкции ($\alpha_{\text{н}}=23$ Вт/м \cdot °С);

$$3,43 = \frac{1}{23} + \frac{0,4}{0,38} + \frac{x}{0,044} + \frac{0,12}{0,52} + \frac{1}{8,7},$$

$$3,43 = 1,44 + \frac{x}{0,044};$$

$$1,99 = \frac{x}{0,044} \rightarrow x = 0,044 \cdot 1,99 = 0,087 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм. Полная толщина стены составит 620 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Характеристика слоев покрытия представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристики слоев перекрытия

Материал слоя	δ , м	γ , кг/м 3	λ , Вт/м 2 \cdot °С;
Железобетонная плита покрытия	0,220	2500	1,92
Цементно-песчаная стяжка	0,05	1800	0,76
Пароизоляция: изоспан	0,005	600	0,17
Жесткая минплита Rockwool «Руф Баттс»	-	180	0,035
Керамзит по уклону	0,12	600	0,17
Цементно-песчаная стяжка	0,05	1800	0,76
Гидроизоляционное покрытие	0,012	600	0,17

Согласно формулы (2):

$$R_0^{\text{TP}} = 7425,6 \cdot 0,0005 + 1,9 = 5,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

По формуле (3):

$$\delta_2 = \left(5,61 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,12}{0,17} - \frac{0,0012}{0,17} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,035 = 0,156.$$

Принимаем толщину утеплителя равным 160 мм.

Произведем проверку основного условия теплотехнического расчета,

$$R_{0,\max}^{\phi} > R_0^{\text{тр}}:$$

$$R_{0,\max}^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,16}{0,035} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,12}{0,17} + \frac{0,0012}{0,17} + \frac{1}{23} = 5,72$$

$$\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

$$R_{0,\max}^{\phi} = 5,72 > R_0^{\text{тр}} = 5,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

Хозяйственно-питьевой внутренний водопровод здания, подключен от централизованной «наружной сети водоснабжения, расчетный напор у основания стояков -11м водяного столба. Трубопроводы водоснабжения выполнены из металлопластиковых водопроводных труб диаметром 50 мм» [24].

Внутренняя система пожаротушения здания предусмотрена противопожарным водопроводом – «сухотруб», от пожарных кранов Ø50мм. Потребный напор воды на вводе в здание при пожаре составляет -30,0м.в.ст., что обеспечивается за счёт насосной станции повышения давления.

Система отопления принята автоматизированная. Схема системы отопления – двухтрубная, тупиковая. Разводка – с поэтажным подключением горизонтальных веток к стоякам. Потери давления в системе отопления – 1.2 м вод. ст. Горячее водоснабжение проектируемого объекта осуществляется от автономных электро-водоподогревателей. Врезка хозяйственно-бытовой канализации запроектирована в городскую сеть. Ливневая канализация с дождеприемными колодцами выполняется полипропиленовыми трубами диаметром 110-425 мм и из сборных железобетонных элементов, с

последующей врезкой в существующий смотровой колодец ливневого коллектора.

Электроснабжение - от местных сетей напряжением 380/220 В. Осуществляется от существующей трансформаторной станции подземным кабелем, расположенным на глубине не менее 1,2 м. Напряжение с кабеля подается на вводное распределительное устройство (ВРУ) расположенное в электрощитовой, в качестве распределительных пунктов электрооборудования и электроосвещения приняты щиты встроенного исполнения серии ЩРв из которых групповые сети электроснабжения распределяются по помещениям. Щиты ЩРв оборудованы: - вводными автоматическими выключателями; - отходящими автоматическими выключателями для защиты от перегрузок и коротких замыканий. Групповые электросети выполняются кабелями ВВГнг(А)-LSLTx и ВВГнг(А)-FRLSLTx. В целях экономии электроэнергии предусматривается применение светодиодных светильников с повышенной светоотдачей при меньшей потребляемой электрической мощности. Также проектом предусматривается устройство заземления, зануления и защитного отключения. В качестве заземляющего устройства применяется заземляющий контур молниезащиты здания. Материалы заземления и молниезащиты должны быть коррозионноустойчивыми. Молниезащита выполняется на кровле здания из оцинкованного прутка диаметром 8 мм квадратами не более 10x10 м и соединена с контуром молниезащиты опусками из оцинкованного прутка диаметром 8 мм.

Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе работы были разработаны решения по планировочной организации земельного участка, а также проведены конструктивные, объемно-планировочные и архитектурно-выразительные работы культурно-развлекательного центра. Были проведены

теплотехнические расчеты для ограждающих конструкций, а также представлено описание инженерных систем здания. Графическая часть этого раздела приведена на листах 1 - 4, где представлены соответствующие чертежи и схемы, позволяющие визуализировать все разработанные решения и концепции по проектированию объекта. «Для всех типов зданий параметры микроклимата в помещениях регламентируются нормативными документами (СП, ГОСТ или заданием на проектирование). Задача создания и поддержания комфортных условий решается при разработке генерального плана, на этапе выбора объемно-планировочного решения, при основанном на законах теплопередачи конструировании элементов теплозащитной оболочки зданий, а также в процессе назначения систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Правильная организация воздухообмена позволяет поддерживать требуемое качество внутреннего воздуха и избежать излишних тепловых потерь. Влажностный режим наружных ограждающих конструкций оказывает влияние на их теплозащитные свойства и долговечность, а учет тепловой устойчивости позволяет избежать перегрева помещений в теплое время года в южных регионах. Применение комплексной оценки тепловой защиты, учитывающей геометрические параметры здания, позволит минимизировать удельные потери тепловой энергии, оптимизировать расходы на отопление, что приведет к снижению эксплуатационных расходов» [16]. Этот раздел работы содержит информацию о планировочной структуре участка, архитектурном оформлении здания, а также о работах по инженерным системам, что является важным компонентом процесса проектирования.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

В проекте объекта строительства «произведен расчет нагрузок на монолитные железобетонные колонны. Монолитные колонны имеют сечение 400×400 мм. Выполнены из тяжелого железобетона с классом прочности В30, армированием арматурными стальными стержнями класса А500 и А240» [42]. «Железобетонные колонны сечением 400×400 мм и менее можно армировать 4 стержнями. При больших размерах сечения колонны ставят промежуточные стержни, соединенные между собой сварными или гнутыми шпильками. Продольная арматура каркаса совместно с бетоном колонны служит для восприятия сжимающих усилий от внешней нагрузки. Поперечная арматура в колоннах устанавливается в целях: –сдерживания поперечных деформаций бетона при нагружении колонны; –предотвращения выпучивания продольных стержней при бетонировании; –обеспечения соединения арматуры колонны в пространственные каркасы» [42].

Материалы, используемые для колонны:

Бетон – тяжёлый класса по прочности на сжатие В30, расчётное сопротивление при сжатии $R_b=22$ МПа (табл. 6.7 [34]).

Арматура:

продольная рабочая класса А500, расчётное сопротивление $R_s=R_{sc}=500$ МПа (табл. 6.13 [34]);

поперечная – класса А240, $R_s=R_{sc}=240$ Мпа (табл. 6.13 [34]).

Шаг колонн – 6 м.

2.2 Сбор нагрузок

В таблице 3 и 4 представлен сбор нагрузок.

Таблица 3 - Сбор нагрузок на покрытие

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка ($\gamma_f=1$), кН/м ²	Коэффициент т надёжности по нагрузке γ_f	Расчётная нагрузка ($\gamma_f=1$), Н/м ²
1	2	3	4
Гидроизоляционное покрытие кровли (3слоя)	0,15	1,3	0,195
Армированная стяжка из цементнопесчаного раствора, $\delta=40$ мм, $\rho=2200$ кг/м ³	0,88	1,3	1,144
Уклонообразующий слой из керамзита, $\delta=100$ мм, $\rho=600$ кг/м ³	0,6	1,3	0,78
Минераловатные плиты, $\delta=160$ мм, $\rho=150$ кг/м ³	0,225	1,2	0,27
Пароизоляционное покрытие 1 слой	0,5	1,3	0,65
Плита перекрытия многопустотная, с устройством монолитных швов, $\delta=220$ мм	3,4	1,1	3,74
Постоян. нагрузка (groof)	$0,15+0,88+0,6+0,225+0,5+3,4=5,755$	-	6,779
Времен. нагрузка – снеговая*:	1,5	1,4	1,4
Полная нагрузка (groof+S)	7,255	-	8,17

Таблица 4 - Сбор нагрузок на перекрытие

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка ($\gamma_f=1$), кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	Расчётная нагрузка ($\gamma_f=1$), Н/м ²
Керамич. плитка $\delta=0,01\text{м}$, $\rho=20\text{кН/м}^3$	0,6	1,3	0,78
Цем.-песчаный р-р $\delta=0,05\text{м}$, $\rho=22\text{кН/м}^3$	3,3	1,3	4,29
Плита перекрытия многопустотная, с устройством монолитных швов, $\delta=220\text{мм}$	3,4	1,1	3,74
Постоянная нагрузка (g_{roof})	7,3	-	8,81
Кратковременная нагрузка – полезная	1,5	1,3	1,95
Полная нагрузка ($g_{roof}+S$)	8,8	-	10,76

Временная нагрузка на 1 м^2 от веса снежного покрова:

«Снеговой район – II.

$S_0=1,5\text{ кПа}$

Полное нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия $q_{s,d}$, формула 4» [27]:

$$q_{s,k} = S_0 \cdot \mu \cdot \gamma, \quad (4)$$

где S_0 - нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с Приложением К (таблица К.1 [27]);

μ - коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с Приложением Б [27];

$$q_{s,k.1} = 1,5 \cdot 0,67 \cdot 1,4 = 1,4\text{ кПа}$$

Нормативное значение нагрузки снегового покрова, формула 5:

$$q_s = S_0 \cdot \mu_1, \quad (5)$$

$$q_s = 1,5 \times 0,67 = 1 \text{ кПа.}$$

2.3 Описание расчетной схемы

Соединение с фундаментом выполняется жестко. Расчетная схема изображена на рисунке 2.



Рисунок 2 - Расчетная схема колонны

2.4 Определение усилий

Грузовая площадь колонн $A = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2$.

Продольная сила N , действующая на колонну, формула 6:

$$N = \gamma_n \cdot (0,6 + g + \Psi_{nl} \cdot v) \cdot n \cdot A + g_{col1} +, \quad (6)$$

$$+ g_{col2} \cdot n + \gamma_n \cdot (g_{roof} + S) \cdot A$$

где n – количество этажей выше рассчитываемой колонны. В нашем случае $n=1$;

A – грузовая площадь;

g , v - соответственно постоянная и временная нагрузки на 1 м^2 перекрытия по таблице 3., $g = 7,3 \text{ кН/м}^2$; $v = 8,81 \text{ кН/м}^2$

g_{roof} - постоянная нагрузка на 1 м^2 покрытия по табл.2 ($g_{roof} = 6,779 \text{ кН/м}^2$);

S - полная снеговая нагрузка на 1 м^2 покрытия по табл.2.1;

g_{col1} - собственный вес колонны первого этажа, формула 7:

$$g_{col2} = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \rho \cdot A_{col} \cdot h_l, \quad (7)$$

$$g_{col1} = 1 \cdot 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,6 = 7,4 \text{ кН};$$

g_{col2} - собственный вес колонны второго этажа, формула 8:

$$g_{col2} = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \rho \cdot A_{col} \cdot h_l, \quad (8)$$

$$g_{col2} = 1 \cdot 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,6 = 7,4 \text{ кН};$$

Ψ_{n1} - коэффициент сочетаний (коэффициент снижения временных нагрузок в зависимости от количества этажей), формула 9:

$$\Psi_{n1} = 0,4 + \frac{\Psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}}, \quad (9)$$

где $\Psi_{A1} = 0,69$;

$$\Psi_{n1} = 0,4 + \frac{0,69 - 0,4}{\sqrt{2}} = 0,607;$$

$$N = 1 \cdot (7,3 + 0,6 + 0,607 \cdot 8,17) \cdot 2 \cdot 36 + 7,4 + 7,4 \cdot 2 + 1 \cdot (6,779 + 2,1) \cdot 36 = 720,1 \text{ кН}.$$

2.5 Расчёт по прочности колонны

Расчёт по прочности колонны производится как внецентренно сжатого элемента со случайным эксцентриситетом e_a , формула 10:

$$e_0 = \frac{h_{fl}}{600}, \quad (10)$$

$$e_0 = \frac{360}{600} = 0,5 \text{ см};$$

$$e_a = \frac{1}{30};$$

$$h_{col} = \frac{40}{30} = 1,33 \text{ см};$$

$$e_a = 1 \text{ см}.$$

Однако расчёт сжатых элементов из бетона классов В15...В35 (в нашем случае В30) на действие продольной силы, приложенной с эксцентриситетом $e_0 \leq e_a = \frac{h_{col}}{30} = 1,33 \text{ см}$ при $\frac{l_0}{h_{col}} \leq 20$, допускается производить из условия 11:

$$N \leq \varphi \cdot (\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot A_{s,tot}), \quad (11)$$

где A_b - площадь сечения колонны;

$A_{s,tot}$ - площадь всей продольной арматуры в сечении колонны;

l_0 - расчётная длина колонны первого этажа с жестким опиранием;

$$l_0 = 0,7 \cdot (h_{fl} + 15 \text{ см}) = 0,7 \cdot (360 + 15) = 220,5 \text{ см};$$

$$\frac{l_0}{h_{col}} = \frac{220,5}{40} = 5,51 < 20;$$

φ - коэффициент, определяемый по табл. 7.1 [34].

При $\frac{l_0}{h}$ в пределах от 6 до 10 значение φ для кратковременных и длительных нагрузках совпадают

По таблице 7.1 [34], коэффициент $\varphi=0,92$, формула 12:

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{N}{\varphi} - \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot A_b}{R_s}, \quad (12)$$

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{720,1}{0,92} - 0,9 \cdot 17 \cdot (10^{-1}) \cdot 900}{435 \cdot (10^{-1})} = 13,66 \text{ см}^2,$$

принимаем $8\varnothing 16 A500$ с $A_{s1} = 16,08 \text{ см}^2$

$$\mu = \frac{16,08}{900} \cdot 100\% = 1,8\% > 0,2\% = \mu_{min}.$$

Диаметр поперечной арматуры принимаем $\varnothing 10 A240$ (из условия связки с продольной арматурой). Шаг поперечных стержней назначаем равным $s = 250$ мм, что удовлетворяет конструктивным требованиям при $\mu > 3\%: s \leq 10d$ и $s \leq 300$ мм.

Если $\mu > 3\%: s \leq 15d$ и $s \leq 500$ мм.

Армирование колонны показано в графической части на листе 5.

Выводы по разделу

На данном этапе проектирования произведен расчет нагрузок и определен необходимый состав армирования монолитных колонн. Полученные результаты данного расчета и выбора армирования были отражены на листе 5 графической части работы. Этот этап проектирования является важным, поскольку обеспечивает не только надежность и прочность конструкции, но и безопасность здания в целом. Армирование колонны должно быть подобрано с учетом всех нагрузок, которые будут на нее действовать, и результаты расчетов позволяют обеспечить стабильность и устойчивость строения. Соответственно, данные параметры, представленные на листе 5, являются ключевыми для корректного выполнения проекта.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Для здания культуры и отдыха, находящегося в городе Чита, была создана технологическая инструкция для установки малоуклонной кровли, выполненной из наплавливаемых рулонных битумно-полимерных материалов. В качестве гидроизоляционного конструктивного слоя неэксплуатируемой кровли, используется рулонный наплавливаемый материал «Техноэласт», который устраивается по выравнивающей стяжке из монолитного, цементнопесчаного раствора М150, выполненной по уклонообразующему слою керамзита фракцией 20-40 мм. Кровельное покрытие имеет уклон в размере 0,025%, а количество слоев для гидроизоляции составляет 2.

Данный проект решения был создан с учетом требований нормативного документа СП 48.13330.2019, именуемого «Организация строительного производства». Этот стандарт является главным регламентом в области планирования и выполнения строительных работ. Использование описанных материалов и предлагаемых методов проведения работ поможет гарантировать долговечную защиту здания от проникновения влаги и увеличит эксплуатационно-пригодный срок службы центра.

Итак, технологическая карта, созданная для кровельного участка в Чите, является значимой частью процесса, направленной на достижение высоких стандартов качества и долговечности строительства, с учетом всех необходимых технических и нормативных условий.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

«Кровлю из рулонного материала начинают устраивать с подготовки основания под пароизоляционный слой. Перед устройством пароизоляции необходимо проверить качество оснований – железобетонных плит, проверить качество заделки стыков и их прочность, а так же чистоту ровность поверхности. Основания очищают от пыли и грязи, удаляют наплывы бетона.

Перед укладкой теплоизоляционных матов кровельщики проверяют сухость и ровность основания и устанавливают маяки, позволяющие уложить маты ровным слоем. Дефекты и несоответствия основания ликвидируют устройством выравнивающей стяжки из цементнопесчаного раствора М150.

Перед устройством стяжки устанавливают по нивелиру маячные рейки, очищают от пыли и при необходимости высушивают основание» [25].

3.2.2 Определение объемов работ

Ведомость объемов работ представлена в Приложении Б, таблица Б.1.

3.2.3 Организация и технология выполнения работ

Для обеспыливания поверхности цементнопесчаной стяжки и для основных работ по устройству паро-гидроизоляционных, конструктивных и дополнительно армирующих слоёв кровли, рационально применение автогудронатор для транспортировки мастики на кровлю по рукавам, для нанесения её через форсунки. «Технология устройства оклеечной пароизоляции такая же, как у рулонных кровель. Пароизоляционный слой должен быть непрерывным на всей поверхности конструкции, на которую он укладывается, а нахлесты рулонных материалов герметично склеены,

сварены или сплавлены. Продольные нахлесты пароизоляционных рулонных материалов должны составлять 100 мм, а поперечные - не менее 150 мм. Пароизоляция в местах примыкания теплоизоляционного слоя к стенам, стенкам фонарей, шахтам и оборудованию, проходящему через покрытие или чердачное перекрытие, должна быть поднята на высоту не менее толщины теплоизоляционного слоя и приклеена к вертикальной поверхности, а в местах деформационных швов заведена на металлический компенсатор с образованием складки» [25].

Теплоизоляция на основе минераловатных матов Технориф.

«Укладывая маты, кровельщик следит, чтобы они плотно прилегали к основанию и один к другому, а зазоры между ними были минимальными. Швы между матами заполняют утеплителем с такой же плотностью и теплопроводностью.

Утеплитель укладывают двумя слоями. Второй слой устраивают после проверки жесткости и плотности укладки плит первого слоя, которые не должны качения при ходьбе по ним и иметь прочность не менее 0,8 МПа. Швы второго слоя устраивают вразбежку, так чтобы они не совпадали со швами нижележащих матов.

Поверхность основания под водоизоляционный ковер перед приклейкой рулонного материала или перед нанесением мастичного слоя должна быть огрунтована для лучшего их сцепления с основанием.

Выравнивающие монолитные стяжки должны иметь толщину не менее 40 мм, марку цементно-песчаного раствора не ниже М100 или класс бетона не ниже В7,5 и быть армированными. Стяжку устраивают полосами шириной 2 и длиной 6 м из цементно-песчаного раствора. Полосы заполняют через одну, заглаживая их поверхность виброрейкой с площадным вибратором. После схватывания раствора и снятия реек пропущенные полосы заполняют таким же раствором.

Чтобы предохранить водоизоляционный ковер от температурно-усадочных деформаций основания, в стяжке под стыками плит покрытия устраивают температурно-усадочные швы шириной 10 мм. Швы нарезают «картами» размером не превышающим 10х10 м. Их заполняют кровельной мастикой и перекрывают полосками рулонного материала шириной 150 - 200 мм, которые прикрепляют только вдоль одной кромки» [25].

«В местах примыкания стяжки к вертикальным поверхностям устраивают переходные наклонные бортики шириной 100-150 мм под углом 45°, из готовых минераловатных сегментов либо из цементно-песчаного раствора. Места соединения с вертикальной или горизонтальной поверхностью закругляют для лучшей наклейки слоёв гидроизоляции.

Огрунтовку производят в первые часы после укладки раствора, чтобы она лучше проникла внутрь стяжки, закрывая поры. Огрунтованную свежееуложенную стяжку не надо защищать от действия солнечных лучей, так как образующаяся пленка препятствует испарению воды.

Для огрунтовки используют битум, растворенный в двух частях разбавителя (соляного масла). Высыхание грунтовки длится 48 часов.

Грунтовку и мастику готовят в заводских условиях и доставляют централизованно в установках, обеспечивающих в пути перемешивание и поддержание заданной температуры» [25].

Устройство водоизоляционного ковра из «Техноэласта».

«Полотнища наклеивают с нахлесткой 100 мм в продольных и поперечных стыках, сдвигая их в смежных слоях. Ковер начинают наклеивать с пониженных мест и делают это послойно: сначала первый слой по всей площади, а после его проверки и приемки второй слой.

Ковер наклеивают в следующем порядке: на высохшей огрунтованной поверхности одновременно раскладывают 7-10 рулонов, выравнивая полотнища и обеспечивают их нахлестку. С одного конца рулоны скатывают,

начиная с последнего, на длину 6-7 м. Покрывной слой разогревают газовыми горелками по линии соприкосновения полотнища с основанием или ранее наклеенным слоем. По мере достижения покрывным слоем вязкотекучего состояния рулонный ковер раскатывают и приклеивают. Прочность сцепления нижнего слоя водоизоляционного ковра с основанием под кровлю и между слоями должна быть не менее 0,05 МПа» [25].

«В местах установки воронок оклеивание начинают с патрубков (фланцев) чаши воронок, оклеивая их дополнительными слоями стеклоткани размером 1x1 м, предварительно пропитанных в мастике. Затем чашу воронок оклеивают двумя дополнительными слоями рулонного материала.

Порядок гидроизоляции кровельных воронок.

Сначала заготовленные полотнища примеряют на месте и при образовании складок делают крестообразный надрез. Затем полотнище складывают пополам и наносят горячую мастику на основание и половину рулона. Полотнище при наклеивании тщательно приглаживают рукавицами от середины к краям. Для наклеивания второй половины полотнища кровельщик прорезает отверстие над чашей воронки так, чтобы полотнище перекрывало патрубок воронки не менее чем на 150 мм. Если требуется второй слой стеклоткани, то её наклеивают аналогичным способом, перекрывая фланец воронки на 100 мм» [25].

3.2.4 Выбор монтажного крана

Согласно принятой схеме возведения здания подбираем кран, определяя требуемые технические параметры монтажных работ для основных элементов конструкций.

Высота подъёма крюка над уровнем стоянки крана, формула 13:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{стр}, \quad (13)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

$h_з$ – запас по высоте для безопасности монтажа (не менее 1 м);

$h_{эл}$ – высота или толщина элемента;

$h_{стр}$ – высота строповочного приспособления» [11].

Требуемая грузоподъёмность крана, формула 14:

$$Q_{кр} \geq Q_э + Q_{пр}, \quad (14)$$

где $Q_э$ – масса элемента, т;

$Q_{пр}$ – масса монтажного приспособления, т;

$$Q_{кр} \geq 2 + 0,012 = 2,012 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \times 2,012 = 2,4 \text{ т.}$$

Высота подъёма крюка над уровнем стоянки крана:

$$H_k = 14 + 1 + 1,5 + 2 = 18,5 \text{ м.}$$

Произведем расчет оптимального угла наклона стрелы к горизонту, формула 15:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{стр} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (15)$$

«где $h_{стр}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 – длина или ширина элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы;

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(2 + 3)}{1 + 2 \times 1,5} = 2,5 .$$

Длина стрелы, формула 16:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (16)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м);

$$L_c = \frac{18,5 + 2 - 1,5}{0,928} = 20,47 \text{ м.}$$

Расчет вылета крюка, формула 17:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d, \quad (17)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)»;

$$L_k = 20,47 \times 0,371 + 1,5 = 9,09 \text{ м.}$$

По техническим параметрам подбираем пневмоколесный автомобильный кран марки КС-5363Б со следующими технико-экономическими параметрами: грузоподъемность на опорах при наименьшем вылете крюка 25/30 т.; при наибольшем вылете крюка 3,3/4 т., ширина колеи 2,4 м, вылет крюка максимальный $L_k = 15,9$ м, высота подъема крюка максимальный $H_k = 25$ м, скорость подъема 9 м/мин, скорость опускания 9 м/мин, скорость передвижения крана максимальная 20 км/ч, частота вращения 1,3 об/мин.

3.3 Требование к качеству работ

Для обеспечения качества и контроля рабочих процессов и операций при укладке водоизоляционного ковра из «Техноэласта» рекомендуется обращаться к Приложению Б, таблице Б.2. В данной таблице указаны

перечень рабочих процессов и операций, которые подлежат контролю, а также указаны средства и методы контроля этих операций и процессов. Следует строго придерживаться рекомендаций из данной таблицы для обеспечения правильного выполнения работ и качественного результата.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость необходимых строительных ресурсов представлена в графической части и в таблице Б.3, Приложения Б.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

«Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра. Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши.

При работе на высоте кровельщик пользуется предохранительным поясом, испытанным на нагрузку не менее 3 кН в течении 5 минут, и тросом диаметром не менее 15 мм и длиной 10 м» [22].

«Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или при помощи грузоподъемных машин. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах ручную следует применять металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

«Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180°С» [22].

«Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котел льда и снега. Возле варочного котла должны быть средства пожаротушения.

Инструмент и инвентарь для производства кровельных работ и средства техники безопасности и противопожарной техники должны быть в исправном состоянии» [22].

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

На окончании установления технологической очередности процессов по строительству объекта и разработки технологической карты, была создана калькуляция затрат труда. Результаты расчетов по трудовым затратам были сведены в Приложение Б, в таблицу Б.4. В данной таблице представлены данные о трудовых затратах на каждый этап строительного процесса, что позволяет оценить объем работы, необходимый для реализации проекта, и спланировать использование рабочей силы эффективно и экономически обоснованно. Следует обращаться к таблице Б.4 для более детального анализа трудовых затрат и оптимизации строительного процесса.

Расчет трудовых затрат является важным этапом в планировании строительства, поскольку позволяет оценить объем работ, необходимый для реализации проекта, и определить необходимое количество рабочих часов на выполнение каждого этапа строительства. Полученные данные в таблице Б.4 предоставляют информацию о распределении трудовых ресурсов и помогают оптимизировать процесс строительства в целом.

Таким образом, калькуляция трудовых затрат, сведенная в таблицу Б.4 Приложения Б, является важным инструментом для планирования и

контроля строительных работ на объекте Здания культурно-развлекательного центра в г. Чита.

3.6.2 Основные ТЭП

«Технико-экономические показатели, таблица 5.

Таблица 5 - Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатель
Продолжительность работ	Дн.	10
Трудозатраты рабочих	Чел-см.	137

Выводы по разделу

В разделе технологии строительства произведены расчеты и разработаны все необходимые разделы технологической карты по устройству кровельного покрытия. Были учтены основные этапы и последовательность всех необходимых к выполнению видов работ, чтобы обеспечить эффективное и качественное строительство. Кроме того, были разработаны и внедрены мероприятия, регламентирующие выполнение требований техники безопасности на объекте при производстве работ с грузоподъемными механизмами. Это включает в себя: правила эксплуатации крана, процедуры безопасной работы персонала, а также предупреждение чрезвычайных и аварийных ситуаций и минимизацию рисков при проведении строительных работ» [15].

4 Организация строительства

В этом разделе выполнена разработка проекта производства работ в отношении организации и планирования строительства по возведению здания культурно-развлекательного центра.

Конструктивная система – каркасная.

Конструктивная схема – с продольным расположением ригелей.

В здании предусмотрены ленточные и столбчатые монолитные фундаменты.

Колонны монолитные железобетонные, сечением 400×400 мм.

Данным проектом предусмотрено применение сборных железобетонных многопустотных плит перекрытия для каркасных зданий.

Стены трехслойные, состав наружных стен:

- газобетонный блок, $\delta_1=400\text{мм}$,
- утеплитель (пенополистерол),
- кирпич керамический облицовочный, $\delta_3=120\text{мм}$.

Перегородки – кирпич рядовой и слой оштукатуривания, перегородки толщиной 120 мм.

Лестницы сборные железобетонные.

4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ

Определение объемов строительного-монтажных работ выполняется в соответствии с архитектурно-строительными чертежами. Подсчет объемов работ в таблице 6 позволяет учесть все необходимые этапы и виды работ, которые должны быть выполнены в процессе строительства или ремонта. Таблица 6 обычно содержит подробное описание каждого вида работ, отметку единиц измерения, количество единиц и общий объем работы. Данные из таблицы 6 являются основой для расчета стоимости проекта, планирования времени выполнения работ и ресурсов, необходимых для их

выполнения. Поэтому важно внимательно изучить таблицу 6 для правильной организации всех строительных процессов.

Таблица 6 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Объем работ	
	ед.изм	кол-во
Разработка экскаватором	1000м3	1.2
Доработка грунта вручную	100м3	0.78
Устройство подбетонуи	1м3	0.56
Устройство монолитных фундаментов	100М3	2.72
Гидроизоляция фундаментов	100м2	8
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	0.25
Кладка наружных стен из газобетонных блоков	м3	635.56
Кладка внутренних стен из кирпича	м3	355.7
Монтаж пустотных плит перекрытия	100 шт.	2.93
Монтаж перемычек	100шт	1.01
Устройство лестничных маршей и площадок	100шт	0.06
Устройство перегородок из кирпича	100м2	6.06
Установка дверных блоков	100м2	1.2
Установка оконных блоков	100м2	0.82
Утепление кровли	100м2	7.5
Устройство стяжек легкобетонных	100м2	7.5
Устройство пароизоляции	100м2	7.5
Устройство выравнивающей стяжки армированной сеткой	100м2	7.5
Устройство гидроизоляционного ковра	100м2	7.5
Устройство карнизов	100м2	2.1
Штукатурка стен и потолков	100м2	31.8
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	0.35
Побелка потолков	100м2	15
Окраска стен по штукатурке	100м2	16.8
Устройство фасадов	100м2	5.21
Устройство выравнивающей стяжки	100м2	15
Устройство полов из гранитокерам.плитки	100м2	15

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ была составлена ведомость необходимых строительных материалов. Полученные данные были занесены в Приложение Г к проектной документации. Ведомость необходимых строительных материалов является основным

инструментом для обеспечения эффективного планирования закупок, учета и контроля расходов строительных материалов на объекте.

Информация в Приложении Г предоставляет детальные сведения о требуемом объеме и виде строительных материалов, которые необходимы для реализации проекта строительства Здания культурно-развлекательного центра в г. Чите. Это позволяет оптимизировать процесс закупок, учитывать особенности и требования к материалам, а также контролировать расходы на строительные материалы в соответствии с запланированными бюджетом.

Таким образом, составление ведомости потребности в строительных материалах в Приложении Г является важным шагом в процессе строительства, который обеспечивает планирование и контроль использования материальных ресурсов на объекте.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор монтажного крана осуществлен в разделе 3.

Руководствуясь техническими параметрами осуществляем выбор пневмоколесного автокрана марки КС-5363Б со следующими технико-экономическими параметрами: грузоподъемность на опорах при наименьшем вылете крюка 25/30 т.; при наибольшем вылете крюка 3,3/4 т., ширина колеи 2,4 м, вылет крюка максимальный $L_k = 15,9$ м, высота подъема крюка максимальный $H_k = 25$ м, скорость подъема 9 м/мин, скорость опускания 9 м/мин, скорость передвижения крана максимальная 20 км/ч, частота вращения 1,3 об/мин.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [23]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 18» [23]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см}(\text{маш} - \text{см}), \quad (18)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение Г в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

В графической части проекта выполнена разработка календарного плана, который представляет собой графическое изображение последовательности и сроков проведения различных этапов строительства. Календарный план позволяет визуализировать временные рамки проекта, определить критические пункты, а также контролировать выполнение работ по графику.

Также в графической части строительного проекта разрабатывается график движения рабочей силы. Этот график отображает распределение рабочих на различные участки строительства в зависимости от необходимости их участия в конкретных этапах работ. График движения рабочей силы помогает эффективно распределить ресурсы, сократить простои и повысить производительность труда.

Обе эти графика имеют большое значение в планировании и контроле строительных процессов, обеспечивая выполнение работ в срок и с высоким качеством. Для составления календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ, формула 19:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней}, \quad (19)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.

Формула для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих 20:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (20)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 20:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (21)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

$$R_{\text{ср}} = \frac{4378}{139} = 32 \text{ чел};$$

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{32}{52} = 0,62.$$

4.6 Расчет площадей складов

«Потребность в складских помещениях и сооружениях определяется исходя из расчетных показателей площадей при складировании основных строительных материалов и изделий с учетом проходов, и проездов.

Тип и размер складов определяются количеством минимально необходимого запаса строительных конструкций, деталей и материалов, видов транспортных средств, нормами складирования на 1 м² площади склада и размерами строительной площадки.

Номенклатура грузов, подлежащих хранению в период строительства, приводится в графике поступления и расхода основных строительных конструкций, полуфабрикатов и материалов.

Количество материалов, подлежащих хранению на складе, формула 21» [17]:

$$P_{zi} = \frac{Q_i}{T_i} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (22)$$

«где Q_i – общая потребность i -го материала;

T_i – время выполнения работы по календарному планированию;

n – нормативный запас (дни). При доставке автомобильным транспортом запас должен быть в пределах 4-7-ми дневной потребности, за исключением случаев производства монтажных работ «с колес»;

k_1 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_1=1,2\div1,4$);

k_2 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта) ($k_2=1,1\div1,3$)» [17].

Полезная площадь складов (без проходов и проездов), формула 22:

$$F_i = \frac{P_{zi}}{r_i}, \quad (23)$$

«где r_i – норма складирования материалов на 1 м^2 площади склада» [17].

Общая площадь склада, формула 23:

$$S_i = \frac{F_i}{\beta}, \quad (24)$$

«где β – коэффициент использования площади склада: для открытых складов 0,5-0,6; для закрытых отапливаемых – 0,6-0,7; для закрытых не отапливаемых – 0,5-0,7; навесов – 0,5-0,6» [17].

Экспликация складского хозяйства представлена в таблице в Приложении Г.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

Численность работающих, формула 24:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}})/k, \quad (25)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих; принимаемая по графику движения рабочих календарного плана, $N_{\text{раб}} = 52$ чел;

$N_{\text{ИТР}}$ численность состава ИТР, формула 25:

$$N_{\text{ИТР}} = 0.08 \cdot N_{\text{раб}}, \quad (26)$$

$$N_{\text{ИТР}} = 0.08 \cdot 52 = 5 \text{чел};$$

$N_{\text{МОП}}$ – численность младшего обслуживающего персонала, формула 26:

$$N_{\text{МОП}} = 0.02 \cdot N_{\text{раб}}, \quad (27)$$

$$N_{\text{МОП}} = 0.02 \cdot 52 = 1,02 = 2 \text{чел};$$

k – коэффициент; учитывающий отпуска; болезни и т.д.; принимаемый равным 1,05;

$$N_{\text{общ}} = (52 + 5 + 2)/1,05 = 57 \text{чел.}$$

В таблице 7 представлен расчет необходимости во временных зданиях и сооружениях.

Таблица 7 - Расчет необходимости во временных зданиях

«Наименование зданий	Кол-во раб. В смену	Норма площ. На 1 работ.	Треб. Площадь; м ²	Площ. Типового здания	Марка; тип здания	Принятое кол-во зданий» [11]
«Гардеробные	57	0,5	28,5	27	контейнер	1
Душевые	57	0,82	32,7	36	контейнер	1
Умывальные	57	0,067	3,8			
Помещения для сушки и обогрева	57	0,3	17,1	18	контейнер	1

Помещения для отдыха и приема пищи	57	0.75	42.75	27	контейнер	2
Прорабская	5	4	20	27	контейнер	1
Туалет	57	0;07	7	4	биотуалет	1
Медпункт	57	0;5	28.5	27	контейнер	1» [11].

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных; хозяйственно-бытовых нужд и пожаротушения. Потребный расход воды; л/с, формула 27:

$$Q = Q_{\text{б}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{пож}}, \quad (28)$$

где $Q_{\text{б}}$; $Q_{\text{пр}}$; $Q_{\text{пож}}$ — расход воды соответственно на бытовые и производственные нужды; и на пожаротушение; л/с.

Расход воды на бытовые нужды складывается из: $Q_{\text{б}}'$ — расход воды на умывание; принятие пищи и другие бытовые нужды и $Q_{\text{б}}''$ — расход воды на принятие душа. Расход воды на бытовые нужды определяется по формулам 28, 29:

$$Q_{\text{б}}' = \frac{N \cdot b \cdot K_1}{8 \cdot 3600}, \quad (29)$$

$$Q_{\text{б}}'' = \frac{N \cdot \alpha \cdot K_2}{t \cdot 3600}, \quad (30)$$

где N — расчетное число работников в смену (принимается 70 % от общего кол-ва рабочих плюс 80% от общего числа ИТР; МОП и Охраны).

b — норма водопотребления на 1 человека в смену (при отсутствии канализации принимается 10 — 15 л; при наличии канализации 20 — 25 л);

α — норма водопотребления на одного человека; пользующегося душем 30 л;

K_1 — коэффициент неравномерности потребления воды (принимают в размере от 1;2 — 1;3);

8 — число часов работы в смену» [17].

«t — время работы душевой установки в часах (принимают 0;75 часа);

$$Q_{б'} = \frac{25 \cdot 15 \cdot 1.3}{8 \cdot 3600} = 0.0169 \text{ л/с};$$

$$Q_{б''} = \frac{25 \cdot 30}{0.75 \cdot 3600} = 0.277 \text{ л/с}.$$

«Расход воды на производственные нужды, формула 30:

$$Q_{пр} = K_H \frac{q_n \cdot П_n \cdot K_q}{t \cdot 3600}, \quad (31)$$

где $K_H = 1;2$ — коэффициент на неучтенные расходы воды;

K_q — коэффициент неравномерности водопотребления; принимается равным 1;5;

$П_n$ — число производственных потребителей в наиболее многочисленную смену;

$T=8$ ч — число часов в смену.

$Q_n = 500$ л — расход воды на производственного потребителя;

$$Q_{пр} = 1,2 \frac{500 \cdot 3 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0.094 \text{ л/с}.$$

Расход воды на пожаротушение определен в зависимости от площади застройки и составляет 10 л/с (ППБ 01-03).

Потребный расход воды без учёта пожаротушения составит

$$Q = 0.0169 + 0.277 + 0.094 = 0.3879 \text{ л/с.} \text{» [17].}$$

«Отвод воды при проведении гидравлических испытаний систем; работающих под давлением осуществляется в систему канализации. Массовый сброс взвешенных веществ при сбросе отработанной воды после проведения испытаний отсутствует; так как при строительстве применяются новые трубы.

Расчетное кол-во потребляемой воды, формула 31» [17]:

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{пож}} + 0,5 \sum q, \quad (32)$$
$$q_{\text{расч}} = 10 + 0,5 \times 0,39 = 10,2 \text{ л/ч.}$$

Диаметр водопровода, формула 32:

$$d = 63,25 \sqrt{\frac{q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (33)$$

«где v – скорость воды в трубах; м/с (2м/с)» [12];

$$d = 63,25 \sqrt{\frac{10,2}{3,14 \cdot 1}} = 114 \text{ мм,}$$

принимая трубы диаметром 125 мм.

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Потребность в электроэнергии; кВт·А; определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ, формула 33» [17]:

$$P = L_x \left(\frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_2 P_{\text{о.в.}} + K_3 P_{\text{о.н.}} + K_4 P_{\text{св.}} \right), \quad (34)$$

«где L_x – коэффициент потери мощности в сети ($L_x=1;05$);

K_1 – коэффициент одновременности работы электродвигателей ($K_1=0;5$);

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электродвигателей (бетоноломы; трамбовки; вибраторы и т.д.);

$\cos E_1$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электродвигателей ($\cos E_1=0;7$);

K_2 – коэффициент одновременности работы для внутреннего освещения ($K_2=0;8$);

Р_{о.в.} – суммарная мощность внутренних осветительных приборов; устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих; здания складского назначения);

К₃ – коэффициент одновременности работы для наружного освещения (К₃=0;9);

Р_{о.н.} – суммарная мощность внутренних осветительных приборов; устройств для наружного освещения объектов и территории;

К₄ – коэффициент одновременности работы для сварочных трансформаторов (К₄=0;6);

Р_{св} – суммарная мощность сварочных трансформаторов» [17].

Мощность потребителей представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Мощность потребителей

Наименование ресурсов	Ед. изм.	Кол-во
Сварочный агрегат	кВ·А	32х3
Наружное освещение	кВ·А	6
Освещение и отопление бытовых вагонов	кВ·А	8х2
Мощность остальных потребителей электроэнергии (вибротрамбовка; растворонасос; мойка; малярная станция; компрессорная установка)	кВ·А	59;4

$$P = \left(1,05 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 59,4}{0,7} + 0,8 \cdot 1,6 + 0,9 \cdot 6 + 0,6 \cdot 96 \right) + 80,1 \cdot 0,6 \right) \cdot 0,85 = 146,36 \text{ кВт.}$$

«По рассчитанной мощности электропотребителей; равной 146;36 кВт принимаем трансформаторную подстанцию ТМ 170-1000/10/0;4.

Снабжение строительной площадки электроэнергией осуществляется от существующих сетей по временным сетям электроснабжения» [17].

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.

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» [17].

4.11 Техничко-экономические показатели

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

1. Объем здания – 13545 м³;
2. Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 4378$ чел-см;
3. Усредненная трудоемкость работ – 0,32чел-см/м³;
4. Общая площадь строительной площадки – 12320 м²;
5. Общая площадь застройки – 1935 м²;
6. Площадь временных зданий – 193 м²;
7. Площадь складов:
 - а) открытых – 375 м²;
 - б) закрытых 8 м²;

- в) под навесом – 41 м²;
- 8. Протяженность временных инженерных сетей:
 - а) водопровода – 168 м;
 - б) электросети – 232 м;
 - в) канализации – 76 м;
- 9. Протяженность временных автодорог – 71 м;
- 10. Количество рабочих на объекте:
 - а) максимальное – 52 чел.;
 - б) среднее – 32 чел.;
 - в) минимальное – 8 чел.;
- 11. Коэффициент равномерности потока по числу рабочих – $\alpha = 0,62$;
- 12. Продолжительность строительства:
 - а) нормативная – $T_2 = 154$ дн;
 - б) фактическая – $T_1 = 139$ дн» [17].

4.12 Мероприятия по охране труда

Безопасность на объекте строительства – это не просто обязательное требование, это забота о жизни и здоровье каждого человека, работающего на объекте. На строительке каждый рабочий – ценное звено в процессе строительства, и их безопасность должна быть приоритетом на каждом этапе работы.

Каждый участник строительного процесса должен быть внимателен, ответственен и заботлив. Ведь от того, насколько строго мы соблюдаем правила безопасности и требования по охране труда, зависит не только наше благополучие, но и качество выполненной работы. Помните: безопасность на строительной площадке – это залог вашего здоровья и жизни.

Выводы по разделу

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) , были определены и утверждены основные положения и разделы проекта производства работ (ППР).

На основании заданной темы и выполненных расчетов, был спроектирован календарный план возведения объекта, с графиком движения рабочей силы, а также стройгенплан.

Для производства работ был подобран подходящий кран.

Также, в разделе разработаны и приведены основные положения по обеспечению безопасности при производстве работ.

5 Экономика строительства

5.1 Общие данные

Площадь озеленения – 3010 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 2384 м².

Общая площадь здания: $P_o = 3870 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 13545 \text{ м}^3$.

«Расчет составлен в соответствии с рекомендациями Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2024 г» [18].

«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» [18].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г. для базового района (Московская область).

«Показателями НЦС 81-02-01-2024 в редакции 2024 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» [18].

«Для определения стоимости строительства культурно-развлекательного центра, благоустройства и озеленения территории

проектируемого объекта в г. Чита были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [18].

5.2 Определение сметной стоимости строительства

Для определения стоимости строительства культурно-развлекательного центра в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001 и интерполяцией определяем приведенную стоимость, по формуле 34:

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A}, \quad (35)$$

«где $P_A = 76,91 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2024

Сборник N 02. Административные здания;

$P_C = 64,25 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N

02.Административные здания;

$A = 1850 \text{ м}^2$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02.

Административные здания;

$C = 5750 \text{ м}^2$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02.

Административные здания;

$B = 3870 \text{ м}^2$ – площадь здания» [14];

$$P_B = 64,25 - (5750 - 3870) \times \frac{64,25 - 76,91}{5750 - 1850} = 70,35 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}.$$

«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. Чита)» [18]:

$$- C=70,35 \times 3870 \times 1,01 \times 1,01 = 277737,75 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «1,01– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Чита, (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N4, таблица 1);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Чита, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N4, таблица 3)» [18].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства, благоустройства и озеленения представлены в таблицах Г.1 и Г.2 Приложения Г.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице Г.3 Приложения Г. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС.

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

Сметная стоимость строительства культурно-развлекательного центра в г. Чита составляет 351518,12 тыс. руб., в т ч. НДС – 58586,35 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 90,83 тыс. руб» [18].

5.3 Расчет стоимости проектных работ

В таблице 9 представлены основные показатели стоимости строительства культурно-развлекательного центра в г. Чита с учетом НДС и расчетом стоимости отдельных проектных работ. Данные показатели помогают оценить общую стоимость проекта строительства и распределение затрат по различным видам работ. Анализ стоимости отдельных проектных работ позволяет оценить и оптимизировать бюджет проекта, выявить возможные резервы снижения затрат и повышения эффективности. Кроме

того, учет НДС в общей стоимости строительства является важным аспектом финансового планирования и оценки инвестиционной привлекательности объекта. Таблица 9 представляет собой важный инструмент управления финансовыми ресурсами проекта и обеспечения прозрачности в финансовой отчетности.

Таблица 9 - Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость
	на 01.01.2024, тыс. руб. »[14]
«Стоимость строительства всего	351518,12
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	14060,72
Стоимость технологического оборудования	24606,27
Стоимость фундаментов здания	15818,32
Общая площадь здания, м ²	3870,00
Стоимость, из расчета на 1 м ² здания	90,83
Стоимость, из расчета на 1 м ³ здания	25,95»[14]

Выводы по разделу

По полученным результатам, сметная стоимость строительства культурно-развлекательного центра в г. Чите составляет 351518,12 тыс. рублей, включая НДС в размере 58586,35 тыс. рублей.

Также было рассчитано, что стоимость за 1 квадратный метр составляет 90,83 тыс. рублей. Этот показатель важен для оценки себестоимости производства и позволяет более точно оценить бюджет проекта.

Итак, в результате выполненных расчетов получен важный экономический показатель, который позволяет сделать анализ стоимости строительства, оптимизировать бюджет и оценить эффективность реализации проекта.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Объект проектирования – Здание культурно-развлекательного центра.

Район строительства – г. Чита.

Техпаспорт объекта приведен в таблице 10.

Таблица 10 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	устройство мало уклонной, наплавленной, рулонной кровли с применением гидроизоляционного материала «Техноэласт»
Вид выполняемой работы	Устройство кровли
Должность и разряд выполняющего работу сотрудника	Монтажники 1-5 разрядов, Кровельщики, изоляционщики
Оборудование и технологические инструменты для выполнения работы	кран КС-5363Б
Материалы для выполнения работы	«Техноэласт», пароизоляция, цемент, мастика» [30]

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Представлено наименование возможных опасных и/или вредных для человека производственно-технологических факторов, согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» по технологической операции, видам работ, оборудованию, производственному цеху, участку.

В соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты российской федерации от 19 августа 2016 г. № 438н «Об утверждении типового положения о системе управления охраной труда» проводится определение профессиональных рисков.

Профессиональные риски приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

Опасность	Опасное событие
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
Транспортное средство, в том числе погрузчик	Наезд транспорта на человека
Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Образование токсичных паров при нагревании	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
Энергия открытого пламени, выплесков металлов, искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины	Тепловой удар при длительном нахождении вблизи открытого пламени
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Организационно-технические методы и средства защиты являются важным аспектом в обеспечении безопасности и здоровья работников на объекте строительства. При выборе методов и средств защиты необходимо учитывать требования нормативных документов, специфику технологического процесса, используемое оборудование, а также применяемые технические средства для уменьшения или устранения опасных и вредных факторов производственной среды.

Важно использовать организационные методы, такие как разработка инструкций по безопасности, проведение инструктажей, контроль за соблюдением правил техники безопасности, а также технические средства, например, вентиляционные системы, противопыльные устройства, санитарно-гигиенические помещения и т.д.

При необходимости также применяются средства индивидуальной защиты работника, такие как специальная одежда, респираторы, защитные очки, наушники и другие.

Целью выбора и применения организационно-технических методов и средств защиты является минимизация рисков для здоровья и безопасности работников, обеспечение соблюдения нормативных требований и создание безопасной и здоровой рабочей среды. Методы и средства защиты представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опасное событие	Общие методы	Средства индивидуальной защиты	Средства коллективной защиты
1	2	3	4
Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Наличие входного контроля при поступлении СИЗ в организацию. Проверка наличия инструкций по использованию СИЗ, даты изготовления, срока годности/эксплуатации, от каких вредных факторов защищает СИЗ, документа о соответствии СИЗ нормам эффективности и качества	Точное выполнение требований по уходу, хранению СИЗ. Обеспечение сохранения эффективности СИЗ при хранении, химчистке, ремонте, стирке, обезвреживании, дегазации, дезактивации	Регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности. Назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью)
Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	Предотвращение воздействия факторов, связанных с погодными условиями (Монтаж кровли на рабочих местах на открытом воздухе)	Обеспечение специальной (рабочей) обувью	Своевременная уборка покрытий (поверхностей), подверженных воздействию факторов природы (снег, дождь, грязь)
Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Освещение, обеспечивающее видимость ступеней и краев ступеней. Расположение освещения, обеспечивающее достаточную видимость ступенек и краев ступеней, использование при необходимости дополнительной цветовой кодировки. Обеспечение хорошей различимости края первой и последней ступеньки	Обеспечение специальной (рабочей) обувью	Защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин)

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
<p>Наезд транспорта на человека</p>	<p>Подача звуковых сигналов при движении и своевременное применение систем торможения в случае обнаружения на пути следования транспорта человека</p>	<p>Соблюдение правил дорожного движения и правил перемещения транспортных средств внутри территории работодателя.</p>	<p>Разделение маршрутов движения людей и транспортных средств, исключающих случайный выход людей на пути движения транспорта, а также случайный выезд транспорта на пути движения людей, в том числе с применением отбойников и ограждений</p>
<p>Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования</p>	<p>Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики</p>	<p>Применение средств индивидуальной защиты специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования</p>	<p>Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов. Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест</p>

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны	Удаление воздуха из помещений системами вентиляции способом, исключающим прохождение его через зону дыхания работающих на постоянных рабочих местах	Использование средств индивидуальной защиты	Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции
Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ	Удаление воздуха из помещений системами вентиляции способом, исключающим прохождение его через зону дыхания работающих на постоянных рабочих местах	Использование средств индивидуальной защиты	Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции
Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	Применение закрытых систем (ограждений) для горячих сред, установка изоляции, разделяющих защитных устройств, уменьшение площади контакта	Правильное применение СИЗ	Организация обучения, инструктажей, стажировки, проверки знаний, установка предупреждающих знаков, визуальных и звуковых предупреждающих сигналов, утверждение правил поведения на рабочих местах
Тепловой удар при длительном нахождении вблизи открытого пламени	Применение закрытых систем (ограждений) для холодных сред, установка изоляции, разделяющих защитных устройств, уменьшение площади контакта		Организация обучения, инструктажей, стажировки, проверки знаний, установка предупреждающих знаков, визуальных и звуковых предупреждающих сигналов, утверждение правил поведения на рабочих местах

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума	Применение рациональных архитектурно-планировочных решений производственных зданий, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и организации рабочих мест	Использование СИЗ	Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом Устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума
Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)	Организация обязательных перерывов в работе (ограничение длительного непрерывного воздействия вибрации)	Использование СИЗ	Применение вибробезопасного оборудования, виброизолирующих, виброгасящих и вибропоглощающих устройств, обеспечивающих снижение уровня вибрации
Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Повышение уровня механизации и автоматизации, использование современной высокопроизводительной техники (применение приборов, машин, приспособлений, позволяющих осуществлять производственные процессы без физических усилий человека, лишь под его контролем)	Обеспечение безопасных условий труда (ровный нескользкий пол, достаточная видимость, удобная одежда, обувь)	Оптимальная логистика, организация небольшого промежуточного склада наиболее коротких удобных путей переноса груза

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Пожарная безопасность технического объекта регламентируется двумя нормативными документами – ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность» и СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Согласно нормативным документам, в рассматриваемом случае строительства библиотеки, существует ряд негативных факторов, способных привести к опасности возгорания на объекте. Негативные факторы представлены в таблице 13» [40].

Таблица 13 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Здание культурно-развлекательного центра
Оборудование	Кран КС-5363Б, ручной электроинструмент, газовая горелка
Класс пожара	Е
Опасные факторы пожара	Пламя и искры, тепловой поток
Сопутствующие проявления факторов пожара	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара

«В таблицах 14 и 15 представлены специально разработанные мероприятия и технические средства защиты для нейтрализации воздействия негативных факторов на объект» [22]. Эти методы противодействия являются важными элементами обеспечения безопасности на строительной площадке и может включать в себя различные аспекты: от предотвращения несчастных случаев до минимизации влияния экологических факторов на окружающую среду. Разработанные мероприятия и технические средства защиты помогают обезопасить рабочих и обитателей региона от потенциальных угроз и рисков, обеспечивая безопасные условия работы и проживания. Правильный выбор методов противодействия и использование соответствующих технических

средств способствует улучшению качества проекта и снижению возможных негативных последствий.

Таблица 14 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Песок, земля, огнетушитель
Мобильные средства пожаротушения	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)
Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарные гидранты
Средства пожарной автоматики	На строительной площадке не предусмотрены
Пожарное оборудование	Пожарные щиты
Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Респираторы, противогазы
Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарный топор, багор, лопата, ведра
Пожарные сигнализация, связь и оповещение	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [24]

Таблица 15 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание культурно-развлекательного центра	Монтажные работы, бетонные работы, кладочные работы, сварочные работы, работа электроинструмента	- 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» [2]

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«Вне зависимости от характера объекта, экологическая безопасность является одним из важнейших факторов обеспечения его функционирования. Для обеспечения экологической безопасности необходимо провести анализ вредных воздействий на окружающую среду. Проанализированные негативные факторы приведены в таблице 14» [4].

Таблица 16 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технологического объекта	Технологические процессы, выполняемые на объекте	Влияние объекта на атмосферу	Влияние объекта на гидросферу	Влияние объекта на литосферу
Здание культурно-развлекательного центра	Устройство кровли	Загрязнение строительной пылью и выхлопными газами от используемой техники	Загрязнение стоками, слив отходов, повышенная нагрузка на канализационную систему	Загрязнение почвы отходами работы строительной техники» [4]

«Таблица 17, описывающая негативные факторы, и таблица 18, содержащая разработанные меры и методы улучшения экологической безопасности, представляют собой важные инструменты для обеспечения экологической устойчивости и безопасности на объекте строительства.

В таблице 17 могут быть перечислены различные негативные факторы, такие как выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, загрязнение почвы, несанкционированное сброс воды и другие аспекты, которые могут повлиять на окружающую среду.

В свою очередь, в таблице 18 могут быть представлены разработанные меры и методы для улучшения экологической безопасности, такие как использование современных технологий очистки сточных вод, внедрение энергоэффективных технологий, соблюдение норм экологической безопасности при обращении с отходами производства и т.д» [4].

«Эти меры и методы помогут минимизировать отрицательное воздействие строительства на окружающую среду, сделать процесс строительства более экологически безопасным и устойчивым. Такой подход позволит соблюсти требования законодательства в области охраны окружающей среды и создать условия для устойчивого развития стройки и более благоприятную экологическую обстановку в районе объекта строительства» [4].

Таблица 17 - Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Здание культурно-развлекательного центра
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» [4]

Выводы по разделу

Для снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций и ограничения вредного воздействия на окружающую среду, на основании аналитических данных, были предложены конкретные меры по улучшению указанных показателей.

Предложенные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности могут включать в себя установку систем пожаротушения, организацию пожарных проходов, обучение персонала по действиям в случае пожара и другие меры, направленные на предотвращение и быстрое тушение пожаров. А меры по экологической безопасности могут включать в себя правильное управление отходами, соблюдение экологических стандартов при выбросах и сбросах, использование энергоэффективных технологий и т.д.

Реализация предложенных мероприятий по обеспечению пожарной и экологической безопасности позволит существенно снизить риски и обеспечит безопасность как для работников на объекте, так и для окружающей среды. Важно строго соблюдать и контролировать выполнение данных мер в процессе строительства и эксплуатации здания культурно-развлекательного центра, чтобы обеспечить стабильную и безопасную работу объекта.

Заключение

На основании полученного задания на бакалаврскую работу для строительства здания культурно-развлекательного центра, расположенного в г. Чита, были подготовлены и разработаны нижеперечисленные разделы проекта:

– архитектурно-планировочный раздел: разработана схема планировочной организации земельного участка, определены её ТЭП; выполнено объемно-планировочное и архитектурно-выразительное проектирование; определены основные конструктивные решения, а также материалы, из которых выполнены основные конструкции здания центра; осуществлен подбор характеристик утеплителя для наружных стен и плит покрытия на основании теплотехнического расчета ограждающих конструкций;

– в расчетно-конструктивном разделе произведен расчет нагрузок, подобрано армирование колонны здания;

– в разделе, определяющем технологию строительства разработаны и рассчитаны все необходимые разделы технологической карты по устройству кровли, определены мероприятия регламентирующие выполнение требований техники безопасности на объекте при производстве работ с грузоподъемными механизмами; разработан график производства работ по монтажу здания и график движения рабочих по объекту;

– в разделе организация строительства был спроектирован календарный план возведения здания культурно-развлекательного центра, с графиком движения рабочей силы, а также стройгенплан.

– в экономическом разделе произведены расчеты с использованием укрупненных нормативов цен строительства НЦС 81–02–2024;

– в раздел БиЭС включены мероприятия по обеспечению и улучшению пожарной и экологической безопасности, а также проанализированы производственные риски и разработаны меры контроля.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты: учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 229 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 15.02.2024).

2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2019. 88 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 15.02.2024).

3. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти: ТГУ, 2015. - 79 с.: ил. - Прил.: с. 65-79. - Библиогр.: с. 64. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72>; (дата обращения: 15.02.2024).

4. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта": электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина; ТГУ; Ин-т машиностроения; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 15.02.2024).

5. ГОСТ 21.508-2020. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов; введ. 01.01.2021.; М.: Стандартинформ, 2021. - 39 с.

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

7. 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 - 68 с.

8. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. - 39 с.

9. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. - 45 с.

10. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. - М.: Госстрой, 2020.

11. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Москва: МИСиС, 2019. 176 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 15.02.2024).

12. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве: учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж:ВГТУ,2018.-194с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 15.02.2024).

13. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ: электрон. учеб. наглядное пособие / 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: 15.02.2024)

14. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций: учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: МИСИ -

МГСУ, 2018. - 127 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 15.02.2024).

15. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» [Электронный ресурс]: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. - 1 оптический диск. - ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения: 15.02.2024)

16. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника: учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж: ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 15.02.2024).

17. 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.-ISBN978–5–9729–0461–7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 15.02.2024).

18. Приказ Минстроя России от 28 марта 2024 г. № 211/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2024. Административные здания».

19. Приказ Минстроя России от 28 марта 2024 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

20. Приказ Минстроя России 28 марта 2024 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Озеленение».

21. Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий [Электронный ресурс]: электрон.

учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. «Городское стр-во и хоз-во»; [под ред. В. М. Дидковского]. - Тольятти: ТГУ, 2015. - 67 с. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> (дата обращения: 15.02.2024).

22. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования». - Введ. 2001-09-01. - М: Госстрой России, 2001 г. 44 с.

23. 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: 19.11.2023)

24. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. Введ. 12.09.2020. М.: Минстрой, 2012 г. - 45 с.

25. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. Введ. 01.12.2017. М.: Минстрой, 2017 г. - 57 с.

26. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). Введ. 18.03.2020. М.: Стандартинформ, 2019. - 39 с.

27. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: издание официальное. Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2016 г. - 32 с.

28. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*: издание официальное. Введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2016 г. - 193 с.

29. 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.

30. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87: издание официальное. Введ. 28.08.2017. М.: Минстрой, 2017 г. –212 с.

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

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

33. СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. Введ. 01.07.2021. М.: Минрегион России, 2020 г. - 86 с.

34. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции: издание официальное. Введ. 20.06.2019. М.: Минстрой России, 2019 г. - 138 с.

35. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой, 2011. - 184 с.

36. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. Введ. 2017-08-28. М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

37. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75: издание официальное. Введ. 17.06.2017. М.: Минстрой, 2016 г. - 28 с.

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

39. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*: издание официальное. Введ. 25.06.2021. М.: Минрегион России, 2012 г. - 124 с.

40. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [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 03.12.2023 г.)

41. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: электронное учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс]/ Д. С. Тошин; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.12.2023)

42. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций: учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 01.12.2023).

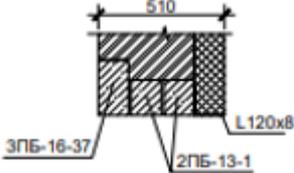
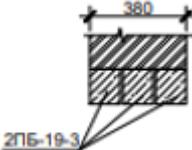
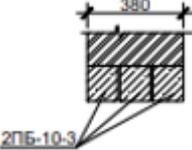
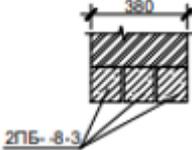
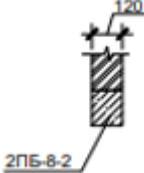
43. Филиппов В.А. Основы расчета железобетона: электрон. учеб. пособие / В. А. Филиппов, Д. С. Тошин; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2017. - 216 с.: ил. - Библиогр.: с. 216. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3409> (дата обращения: 01.12.2023).

44. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань: КГАСУ, 2018. - 136 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.12.2023).

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

«Тип	Схема сечения» [б]
Пр-1	
Пр-2	
Пр-3	
Пр-4	
Пр-5	
Пр-6	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание» [б]
			1	2	всего		
1	1.038.1-1	ЗПБ-16-37	21	15	36	102	-
2		2ПБ-19-3	6	3	9	50	-
3		2ПБ-10-3	2	-	2	81	-
4		2ПБ-10-2	9	8	17	42	-
5		2ПБ-9-2	15	8	23	40	-
6		2ПБ-8-2	10	10	20	52	-

Таблица А.3 – Спецификация элементов

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.	Примечание
КМ	Колонна монолитная	59	-	400×400
ЛМФ 30.12.15-4	Лестничный марш	3	1,7	-
ЛМФ 39.12.17-5	Лестничный марш	3	1,3	-
ЛПФ 25.13-5	Лестничная площадка	3	1,2	-

Таблица А.4 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

«Поз	Обозначение	Наименование	Кол по фасадам					Масса ед.,кг	Приме чание» [3]
			1- 14	14- 1	И- А	А- И	Всего		
ОК-1	ГОСТ 23166-2021	ОП В2 2300- 2100	9	11	9	6	35	-	2300×2100
Д-1	ГОСТ 475- 2016	ДН1,83 – 3,2	2	1	-	-	3	-	1830×3200
Д-2		ДН2,1 – 3,2	-	-	2	-	2	-	2100×3200
Д-3		ДВ1,3 – 2,1	-	-	-	-	17	-	1300×2100
Д-4		ДВ0,9 – 2,1	-	-	-	-	23	-	900×2100
Д-5		ДВ0,8 – 2,1	-	-	-	-	20	-	800×2100

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 - Экспликация полов

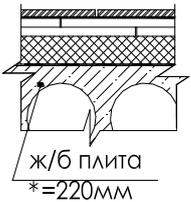
«Наименование помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь пола, м ² [16].
1	2	3	4	5
Все помещения	П-1	 <p>Ж/б плита * = 220 мм</p>	Керамическая плитка матовая или керамогранитная плитка 10 Прослойка -клей 20 Ж/б плита 220	3096

Таблица А.6 – Ведомость отделки помещений

«Наименование помещения»	«Потолок»		Стены или перегородки		Низ стен или перегородок (панель)			Примечание» [16].
	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки	Высота мм»	
1 этаж								
Залы, кинотеатр, хоз помещения	122,14	Водоэмульсионная краска КМ 0	350,44	Водоэмульсионная краска КМ 0	-	Плинтус из керамической плитки	100	-
Санузлы	54,06	Водоэмульсионная краска КМ 0	133,04	Керамическая глазурованная плитка	-	-	-	-
Кабинеты	37,69	Водоэмульсионная краска КМ 0	108,57	Водоэмульсионная краска КМ 0	-	Плинтус из керамической плитки	100	-
Коридор, гардероб, холл	144,5	Водоэмульсионная краска КМ 0	102,25	Бумажные обои	-	Плинтус из керамической плитки	100	-

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

« ЕНиР	Наименование работ и конструктивных элементов	Единица измерения (по ЕНиР)	Объем работ
Е7-1	Устройство пароизоляции основания под кровлю	100 м ²	4.11
Е7-15	Устройство цементно-песчанной стяжки слоем до 25мм	100 м ²	4.11
Е7-14	Устройство теплоизоляции	100 м ²	4.11
Е7-3	Устройство гидроизоляции	100 м ²	4.11
Е7-2,	Устройство 2 слоев из наплавленного рулонного материала	100 м ²	4.11
Е7-6, 7а	Отделка примыканий кровли листовой сталью	1 м	31» [11].

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Требования к контролю качества при устройстве кровли

«Технические требования»	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)» [10]
1	2	3
Полный отвод воды по всей поверхности кровель должен осуществляться по наружным и внутренним водостокам без застоя воды	---	Технический осмотр, акт приемки
Прочность сцепления с основанием и между собой кровельного и гидроизоляционного ковра из рулонных материалов по сплошной мастичной клеящей прослойке эмульсионных составов с основанием - не менее 0,5 МПа.	---	Измерительный, 5 измерений на 120-150 м ² поверхности покрытия (при простукивании не должен изменяться характер звука); при разрыве приклеенных материалов не должны наблюдаться отслоения по мастике (разрыв должен происходить внутри рулонного полотнища), акт приемки
Теплостойкость и составы мастик для приклейки рулонных и плитных материалов, а также прочность и составы растворов клеящей прослойки должны соответствовать проектным. Отступления от проекта - 5 %.	---	Технический осмотр, акт приемки
Расположение полотнищ и металлических картин (в зависимости от уклона покрытия), их соединение и защита в рядовом покрытии, в местах примыканий и сопряжений в разных плоскостях должно соответствовать проекту	Отступления от проекта не допускаются	То же
Пузыри, вздутия, воздушные мешки, разрывы, вмятины, проколы, губчатое строение, потек и наплывы на поверхности покрытия кровель и изоляции не допускаются	То же	---

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3
<p>При приемке готовых изоляции и кровли необходимо проверять:</p> <p>соответствие числа усилительных (дополнительных) слоев в сопряжениях (примыканиях) проекту;</p> <p style="padding-left: 40px;">для гидроизоляции:</p> <p style="padding-left: 80px;">качество заполнения стыков и отверстий в сооружениях из сборных элементов уплотняющими материалами;</p> <p style="padding-left: 80px;">качество зачеканки;</p> <p>правильность гидроизоляции болтовых отверстий, а также отверстий для нагнетания растворов за отделку сооружений;</p> <p style="padding-left: 40px;">отсутствие неплотностей и прерывности линий швов в металлической гидроизоляции;</p> <p style="padding-left: 80px;">для кровель из рулонных материалов, эмульсионных, мастичных составов:</p> <p style="padding-left: 80px;">чаши водоприемной воронки внутренних водостоков не должны выступать над поверхностью основания;</p> <p>углы конструкций примыканий (стяжек и бетона) должны быть сглажены и ровными, не иметь острых углов;</p> <p style="padding-left: 40px;">для кровель из штучных материалов и деталей кровель из металлических листов:</p> <p style="padding-left: 80px;">отсутствие видимых просветов в покрытии при осмотре кровли из чердачных помещений;</p> <p style="padding-left: 80px;">отсутствие отколов и трещин (в асбестоцементных и герметичных плоских и волнистых листах);</p> <p style="padding-left: 80px;">прочное соединение звеньев водосточных труб между собой;</p> <p>наличие промазки двойных лежащих фальцев в соединениях металлических картин на покрытии с уклоном менее 30 °;</p> <p style="padding-left: 40px;">для теплоизоляции:</p> <p style="padding-left: 80px;">непрерывность слоев, качество отделки мест пропуска креплений трубопроводов, оборудования, деталей конструкций и т.д. через теплоизоляцию;</p> <p>отсутствие механических повреждений, провисания слоев и неплотностей прилегания к основанию</p>	<p>Отступления от проекта не допускаются</p>	<p>Технический осмотр, акт приемки</p>

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость потребности в материалах и полуфабрикатах

«Сборные элементы	Един. велич	Объем по. эл	Материалы и полуфабрикаты	Един. велич	Норма на ед. объема элемента	Потреб кол-во	Норм. Справочник » [11].
«Кровля из «Техноэласта» в 2 слоя	На 100 м ²	4,11	Материалы для верхнего слоя	м ²	126	1035,72	табл. 12-1» [11].
			Материалы для нижнего слоя	м ²	250	2055	
			Доски с.П, 40-60 мм	м ³	0,16	1,31	
			Сталь листовая оцинкованная	т	0,03	0,246	
			Прочие материалы	руб	6,1	50,14	
«Утепление и пароизоляция покрытия	На 100 м ²	4,11	Грунтовка битум.	т	0,16	1,31	табл. 12-9» [11].
			Мастика битум.	т	0,646	5,31	
			Плиты теплоизоляционные	м ²	206	1693,3	
			Кровельные материалы	м ²	111	912,42	
«Выравнивающая цементная стяжка	На 100 м ²	4,11	Раствор цементн.	м ³	3,15	25,89	табл. 12-10» [11].
			Прочие материалы	руб	6,4	52,6	
«Приготовление битум. мастики	На 1 т	5,31	Битум	т	0,82	4,35	табл. 12-12» [11].
			Асбест	т	0,1	0,53	
			Тальк	т	0,1	0,53	
«Приготовление битум. грунтовки	На 1 т	1,31	Битум	т	0,31	0,4	табл. 12-12» [11].
			Керосин	т	0,72	0,94	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Калькуляция трудозатрат

«Е Ни Р	Наименование работ и конструктивных элементов	Единиц а измере ния (по ЕНиР)	Об ъ е м раб от	Норма затрат труда на ед. изм маш.см	Норма затрат труда на ед. изм чел.час	Затрат ы труда маш. см.	Затрат ы труда чел.час	Сме нно сть	Состав бригады (звена)		№ бриг ады (зве на)	Прод олжит ельно сть работ, дн.	Числ о рабо чих в брига де» [11]
									Профессия и разряд	Чи сло раб .			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
«Е7 -1	Устройство пароизоляции основания под кровлю	100 м ²	4.1 1	0.00	6.70	0.00	27.537	1	Изолировщи к 4р.3р.	1.1	7	1.72	2» [11]
«Е7 -15	Устройство цементно- песчанной стяжки слоем до 25мм	100 м ²	4.1 1	0.00	6.8	0.00	27.95	1	Изолировщи к 4р.3р.	1.1	7	3.5	2» [11]
«Е7 -14	Устройство теплоизоляции	100 м ²	4.1 1	0.00	10.00	0.00	41.1	1	Кровельщик 4р.3р.	1.1	7	5.14	2» [11]
«Е7 -2,	Устройство 2 слоев из направляемого рулонного материала	100 м ²	4.1 1	0.00	4.80	0.00	19.728	1	Кровельщик 4р.3р.	1.1	7	1.233	2» [11]
«Е7 -6,2	Отделка примыканий кровли листовой сталью	1 м	131	0.00	0.16	0.00	20.96	1	Кровельщик 4р	1	7	1.31	1» [11]
--	-	-	-	-	-	0.00	137.275	-	-	-	-	10	4

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [11]
1	2	3	4	5	6	7
Устройство подбетонки	м ³	56	Бетон	м ³	1	56
				т	2,4	134,4
Бетонирование фундаментов	100 м ³	2,72	Бетон В25	м ³	1	272
				т	2,1	571,2
				м	1	3100
				кг	0,395	1224,5
				м	1	12300
кг	0,617	7589,1				
Гидроизоляция	100 м ²	8,00	Гидроизолирующая битумная мастика	м	1	800
				кг	0,395	268,6
				м	1	5210
				кг	0,617	3214,57
				т	0,006	4,8
Кладка наружных, внутренних стен из кирпича и перегородок	1 м ³	1052	Кирпич керамический	т	2,4	422,4
				м ³	1	1052
				т	2,0	2104

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж плит перекрытия	шт	293	ПК 63.15-6 АтVт-а – 6280x1490x220	шт/т	1/2,975	293/871,7
Монтаж лестниц	100 шт	0,06	марши 1ЛМ 30.11.15-4 серии 1.151.1-6 в.1 площадки 2ЛП 22.15-4к серии 1.152.1-8 в.1	шт/т	1/1,86	6/11,16
«Утепление стен минераловатными плитами	100 м ²	7,5	Минераловатные плиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{750}{2,25}$
Установка оконных блоков	100 м ²	0,82	Оконные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{82}{1,23}$
Установка дверных блоков	100 м ²	1,2	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{120}{0,6}$
Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	7,5	Пароизолирующая пленка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{862,5}{3,45}$
Устройство утеплителя кровли	100 м ²	7,5	Плиты пенополистирола	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{750}{22,5}$
Устройство кровли плоской наплавленным материалом	100 м ²	7,5	Наплаваемая гидроизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{862,5}{5,175}$
Устройство бетонной стяжки	100 м ²	7,5	ЦПР стяжка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{750}{300}$
Устройство выравнивающей стяжки	100 м ²	7,5	ЦПР стяжка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{750}{300}$
Устройство стяжек пола	100 м ²	15	ЦПР стяжка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{1500}{600}$
Устройство полов из керамической плитки	100м2	15	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	1500/15
Мокрая штукатурка стен и потолков	100м2	31,8	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	3180/28,62
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	0,35	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	35/0,352
Побелка потолков	100м2	15	Краска известковая» [11].	м ² /т	1/0,00025	1500/0,375

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Ведомость основных машин и механизмов

«Область применения	Наименование машин	Марка машин	Всего» [12]
1	2	3	4
«Уплотнение грунта; подготовки и асфальтобетонного покрытия	Прицепной каток весом 25 т	ДУ-39А	1
	Тягач для прицепного катка весом 25 т	К-700	1
Строительно-монтажные и погрузо-разгрузочные работы	Кран	КС-5363Б	1
Транспорт	Самосвал	КАМАЗ - 6522	1
	Автомобиль бортовой	КАМАЗ - 43118	1
Подъем грузов на этажи	Пристенный подъемник	СП-06	1
Монолитные работы	Машина для транспортировки бетона и раствора ёмкостью 9 м ³ на базе КАМАЗ-6520-15	58149К	1
Уплотнение грунта; песчаной подушки и асфальтобетонного покрытия	Вибротрамбовка мощностью 5;6 кВт; ширина полосы 0,5 м	СВТ-3МТ	2
Разогрев битума до жидкого состояния	Битумоварочный котёл; объём бака 1;3 м ³	БК-1	1
Обеспечение производства работ сжатым воздухом	Компрессорная установка; производительностью 5 м ³ /мин	ЗИФ-55	1
Подача бетона к месту укладки	Бетононасос; производительность 5-22 м ³ /час	СБ-95	1
Окрасочные и оштукатурочные работы	Малярная станция; мощность 34 кВт	СО-115	1
Очистка колёс техники выезжающей со стройплощадки	Пункт мойки колёс; эстакада 5 м; объём воды в емкости 2;5 м ³ ; мощность 1;5 кВт	Каскад-Стандарт	1
Заправка строительной техники на строительной площадке	Мобильный топливный модуль; объём 1000 л	МТМ	1
Сварка арматуры	Сварочный аппарат инверторного типа	ARC-315-1	1» [12]

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

«Наименование работ	Объем работ		Обоснование ГЭСН	Затраты труда		Требуемые машины			Q чел/дн.	Продолжительность работ; дн.	Число смен в сутки	Число звеньев	Кол-во человек	Состав бригады; чел.» [11]
	ед.изм	кол-во		На ед.чел.-ч	Всего чел.-ч.	Наименование	Затр.маш.вр. на ед.маш.-ч.	Затр.маш.вр. всего маш.-ч.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Нулевой цикл</i>														
«Подготовительные работы	5%SQ	-	-	-	196.24	-	-	-	24.53	4	1	2	4	Звено из 4чел.
Разр-ка гр. эксков. с погр.в автотр.	1000 м ³	1.2	01-01-013-08	11.41	13.69	эксковат. ЭО-4321	33.09	39.71	1.71	2	1	1	1	Машинист 6 раз. Машинист 5 раз
Доработка грунта вручную	100 м ³	0.78	01-02-056-01	260	202.80	-	0	0.00	25.35	5	1	2	3	Землекоп ы 2раз. и 1 раз.
Устр-во бетонного основания	1 м ³	0.56	06-01-001-01	2.3	1.29	РДК-250	18.00	10.08	0.16	1	1	1	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.»[11]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
«Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	2.72	06-01-001-17	91.58	249.10	РДК-250	22.03	59.92	31.14	6	1	2	3	Маш.бразр-1;Плотник 4разр; 3разр.2 разр.;бетонщик;Арматурщик» [11].
«Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	8	06-01-151-04	46.8	374.40	-	-	-	46.80	3	1	2	10	Изолиров-щики 3разр.; 2 разр. » [11].
«Обратная засыпка пазух бульдозером	1000 м ³	0.25	01-01-087-05	0	0.00	бульдозер	1.1	0.28	0.03	1	1	1	1	Машинист бр.» [11].
ОПЧ					954.84				143.92	25				
<i>Ограждающие конструкции</i>														
«Кладка наружных стен из блоков	м ³	635.56	08-02-002-05	5.26	3 343.05	-	-	-	417.88	23	1	2	9	Каменщики 5разр.;3разр. » [11].
«Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	355.7	08-02-002-05	5.05	1 796.29	-	-	-	224.54	12	1	2	9	Каменщики 5разр.;3разр. » [11].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
«Монтаж пустотных плит перекрытия	100 шт.	2.93	07-01-029-03	223.1	653.68	-	31.98	-	81.71	8	1	2	5	Маш.бразр-1;Монтажники 4разр; 3 разр.2 разр.» [11].
«Монтаж перемычек	100шт	1.01	07-01-021-01	112.69	113.82	-	43.17	-	14.23	1	1	2	5	Каменщики 4разр.;2разр.» [11].
«Устройство ленточных маршей и площадок	100шт	0.06	07-01-047-03	208.25	12.50	-	54.55	-	1.56	1	1	2	3	Маш.бразр-1;Монтажники 4разр; 3 разр.2 разр.» [11].
«Устройство перегородок из кирпича	100 м ²	6.06	08-02-002-05	148	896.88	-	4.11	24.91	112.11	14	1	2	4	Монтажники 5 разр.;4разр; 3разр.» [11].
«Установка дверных блоков	100 м ²	1.2	10-01-039-01	22	26.40	-	5.11	6.13	3.30	1	1	2	2	Плотники 4разр.; 2разр.
«Установка оконных блоков	100 м ²	0.82	10-01-034-03	2	1.64	-	6.11	5.01	0.21	1	1	2	2	Монтажники 5 разр.;4разр; 3разр.» [11].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
QPЧ	-	-	-	-	6 844.25	-	-	-	855.53	61	-	-	-	-
<i>Кровельные работы</i>														
«Устр-во утеплителя из мин. ваты	100 м ²	7.5	12-01-013-03	45.54	341.55	-	-	-	42.69	2.67	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр.
Уст-во стяжек легкобетонных	100 м ²	7.5	12-01-017-01	70.73	530.48	-	-	-	66.31	4.14	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр.
Устр-во пароизоляции	100 м ²	7.5	12-01-015-01	7.84	58.80	-	-	-	7.35	0.46	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр.
Устр-во выравнивающей стяжки арм.сеткой	100 м ²	7.5	27-06-009-01	57.9	434.25	-	-	-	54.28	3.39	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр.
Устр-во гидроизоляционного ковра	100 м ²	7.5	12-01-021-01	52	390.00	-	-	-	48.75	3.05	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр.
Устройство карнизов из оцинк. стали	100 м ²	2.1		112.75	236.78	-	-	-	29.60	1.85	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2р.» [11].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
QПЧ	-	-	-	-	2 601.68	-	-	-	325.21	20.33	-	-	-	-
<i>Отделочные работы</i>														
«Штукатурка стен и потолков	100 м ²	31.8	15-02-015-01	52.5	1 669.50	-	-	-	208.69	9	1	2	12	Штукатуры 6 разр; 5 разр;4 разр;3 разр;2 разр
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	0.35	15-01-001-02	185	64.75	-	-	-	8.09	1	1	2	7	Облицовщики 5раз.; 4раз.; 3раз. (2чел.); 2раз. (2чел.)
Побелка потолков	100 м ²	15	15-04-002-1	7.8	117.00	-	-	-	14.63	3	1	2	3	Маляры 4разр;2разр; (2чел.)
Окраска стен по штукатурке	100 м ²	16.8	15-04-025-08	6.6	110.88	-	-	-	13.86	3	1	2	3	Маляры 4разр;3разр; 2разр
Устройство вентфасадов	100 м ²	5.21	15-01-090-03	242.52	1 263.53	-	-	-	157.94	12	1	2	7	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр» [11].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
QPЧ	-	-	-	-	3 225.66	-	-	-	403.21	28	-	-	-	-
<i>Устройство полов</i>														
«Устр-во выравнивающей стяжки	100 м ²	15	11-01- 011-08	23	345.00	-	-	-	43.13	3.00	1	2	10	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устр-во полов из гранитокерам.плитки	100 м ²	15	11-01- 027-02	175	2 625.00	-	-	-	328.13	17.00	1	2	10	облицовщики 4разр. 3разр.
Отделка:	-	-	-	-	2 970.00	-	-	-	371.25	-	-	-	-	-
ВСЕГО	-	SQ=	-	-	16 596.42	-	-	-	2099.12	-	-	-	-	-
Сантехнические работы (стадия 1; стадия 2)	6- 8%SQ	-	-	6	995.78	-	-	-	124.47	10	1	2	6	Звено из бчел.» [11].
	4- 5%SQ	-	-	4	663.86	-	-	-	82.98	7	1	2	6	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
«Электромонт. работы (стадия 1; стадия 2)	5-7%SQ	-	-	5	829.82	-	-	-	103.73	9	1	2	6	Звено из 6чел.
	3-4%SQ	-	-	3	497.89	-	-	-	62.24	5	1	2	6	
Ввод коммуникаций	2-3%SQ	-	-	2	331.93	-	-	-	41.49	3	1	2	7	Звено из 7чел.
Благоустройство	2%SQ	-	-	2	331.93	-	-	-	41.49	4	1	2	5	Звено из 5чел.
Монтаж оборудования	6%SQ	-	-	6	995.78	-	-	-	124.47	12	1	2	5	Звено из 5чел.
Пусконаладка	12% от МО	-	-	12	119.49	-	-	-	14.94	2	1	2	4	Звено из 4чел.
Неучтенные работы	8%SQ	-	-	8	1 327.71	-	-	-	165.96	17	1	2	5	Звено из 5чел.» [11].
Сдача объекта	-	-	-			-	-	-		1	1			

Продолжение Приложения В

Таблица В.4- Ведомость материалов, хранящихся на складах

Наименование материалов	Ед-ца изм- ния	Потребн в мат		Коэф-т неравн	Коэфф неравн потр мат	Запас мат		Площадь		Коэфф исп площади	Полная площадь	Тип склада
		общая	суточная			норма; лн	расчетный	Норма скл на 1 м ²	Склада			
«Сборные ж/б конструкции	м ³	965.7	38.63	1.1	1.3	5	276.19	2	138.10	0.6	230.16	Откр.
Оконные и дверные блоки	м ²	202	10.10	1.1	1.3	4	57.77	12	4.81	0.5	9.63	Навес.
Мелкоштучные эл-ты	тыс. шт	391.05	17.78	1.1	1.3	5	127.09	2	63.55	0.6	105.91	Откр.
Цемент	т	3.5	0.12	1.1	1.3	12	2.00	1	2.00	0.7	2.86	Закр.
Плитки кермические	м ²	1500	68.18	1.1	1.3	10	975.00	80	12.19	0.7	17.41	Навес.
Рулонные материалы	м ²	1500	214.29	1.1	1.3	8	2451.43	220	11.14	0.8	13.93	Навес.
Утеплитель	м ³	324	10.80	1.1	1.3	3	46.33	2	23.17	0.6	38.61	Откр.
Краски; шпатлевка	т	5.8	0.48	1.1	1.3	5	3.46	1	3.46	0.7	4.94	Закр.» [11].

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства

Таблица Г.1 - Объектный сметный расчет № ОС-06-01

«Объект	«Объект: Здание культурно-развлекательного центра» [18]				
Общая стоимость	277737,75 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
«Наименование сметного расчета» [18]	«Выполняемый вид работ» [18]	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [18]
НЦС 81-02-02-2024	«Здание культурно-развлекательного центра» [18]	1 м ²	3870	70,35	$C=70,35 \times 3870 \times 1,01 \times 1,01 =$ 277737,75 тыс. руб.
Итого:					277737,75

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение»

«Объект	Объект: Здание культурно-развлекательного центра				
Общая стоимость	15194,02 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
«Наименование сметного расчета» [20]	«Выполняемый вид работ» [20]	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [20]
«НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	«Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные» [20]	100 м ²	23,84	377,6	$377,6 \times 23,84 \times 1,01 \times 1,04 = 9455,68$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-004-02	«Озеленение территорий с площадью газонов 60%» [20]	100 м ²	30,1	183,31	$183,31 \times 30,1 \times 1,04 = 5738,34$ » [20].
Итого:					15194,02

Таблица Г.3 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [18]
«ОС-06-01	Глава 2. «Основные объекты строительства. Здание культурно-развлекательного центра»	277737,75
ОС-07-01	Глава 7. «Благоустройство и озеленение территории»	15194,02» [18].
Итого		292931,77
НДС 20%		58586,35
Всего по смете		351518,12