

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Общественная столовая с залом для мероприятий и открытой террасой

Обучающийся

А.А. Гильмутдинова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Кандидат технических наук, доцент Д.А.Кривошеин

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

Консультанты

Кандидат технических наук М.В. Безруков

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

Кандидат технических наук, доцент П.Г. Поднебесов

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

Кандидат педагогических наук, доцент В.Н. Чайкин

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

Кандидат технических наук А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена тематике проектирования и строительства объекта «Общественная столовая с залом для мероприятий и открытой террасой» в Оренбургской области.

Ключевые слова:

Общественное питание, столовая, строительство, расчет фундамента, сметы, стройгенплан, безопасность, экологичность, орунбургская область.

Материал ВКР представлен в виде текстовой части – пояснительная записка объемом 106 страниц, включающая введение, шесть разделов, приложения и графической части, представленной на 8 листах формата А1.

В проекте решается актуальная на сегодняшний день тема проектирования построек общественного питания. Выполнены расчеты на прочность, предусмотрены архитектурные, планировочные и конструктивные решения для возможности возвести проектируемое здание столовой.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные проектирования	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивные решения	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	18
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел. Расчет фундаментов мелкого заложения	21
2.1 Исходные данные для расчета фундаментов	21
2.2 Расчет столбчатого фундамента под колонну.....	22
2.3 Глубина заложения фундамента.....	24
2.4 Определение требуемой площади подошвы столбчатого фундамента. 25	
2.5 Расчет фундамента по несущей способности	26
2.6 Расчет осадки столбчатого фундамента	29
3 Технология строительства. Технологическая карта на монтаж элементов пространственной конструкции.....	31
3.1 Область применения	31
3.2 Общие положения	31
3.3 Организация и технология выполнения работ.....	32
3.4 Требования к качеству работ	42
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	46
3.6 Техника безопасности и охрана труда	48
3.7 Техничко-экономические показатели	51
4 Организация строительства.....	54

4.1	Определение объемов работ и трудозатрат.....	54
4.2	Разработка строительного генерального плана	64
4.2.1	Расчет складских площадей.....	65
4.2.2	Площади временных бытовых помещений.....	67
4.2.3	Расчет потребности в воде	69
4.2.4	Расчет временной канализации	72
4.2.5	Расчёт временного электроснабжения.....	73
4.2.6	Проектирование строительных маршрутов	75
4.2.7	Мероприятия по охране труда, технике безопасности и экологической безопасности.....	75
4.2.8	Технико-экономические показатели стройгенплана.....	77
4.3	Организационно-технологическая схема выполнения строительно-монтажных работ	77
5	Экономика строительства	79
6	Безопасность и экологичность технического объекта	83
6.1	Специальные работы, выполняемые внутри строящегося здания.....	83
6.2	Мероприятия по охране труда, технике безопасности	84
6.2.1	Схема планировочной организации земельных участков	84
6.2.2	Проектные и планировочные решения.....	84
6.2.3	Технологические решения	84
6.2.4	Техника безопасности при монолитных работах	85
6.3	Общие требования.....	86
6.3.1	Меры предосторожности при разборке и сборке опалубки	86
6.3.2	Меры предосторожности при заливке бетонной смеси.....	87
6.3.3	ТБ при возведении монолитных фундаментов.....	88
6.4	Организация строительства проекта	89
6.5	Противопожарные мероприятия.....	89
6.5.1	Правила и предписания	90
6.5.2	Требования к документам	91
6.5.3	Меры противопожарной защиты	93
	Заключение	93

Список используемой литературы и используемых источников.....	97
Приложение А	102
Экспликация помещений.....	102
Приложение Б	103
Экспликация полов	103
Приложение В.....	104
Ведомость отделки помещений	104
Приложение Г	106
Спецификации	106

Введение

Тема дипломного проекта: "Общественная столовая с залом для мероприятий и открытой террасой". Данное здание предназначено для обеспечения спроса общественного питания в г. Оренбурге.

Актуальность выбранной темы заключается в постоянно расширяющемся рынке недвижимости, в том числе и административных построек, и необходимости снабжения возникающей потребности в данной недвижимости качественными проектами.

Объектом исследования является здание столовой в г. Оренбург.

Основная проблема работы – необходимость вписывания проектируемого здания в ландшафт окружающей среды

Цель работы – подготовка проекта двухэтажного здания столовой, который удовлетворяет современным требованиям в сфере гражданского строительства.

Задачи, решаемые по ходу работы:

- Определение основных объемно–планировочных решений;
- Конструктивное решение и разработка исполнений;
- Описание отделочных работ;
- Инженерно-технические решения и оборудование;
- Расчет основных конструкций здания на прочность;
- Выполнение организационно-технологической части;
- Выполнение проекта стройгенплана.

Кроме выполнения технических задач, проектом рассматриваются условия и способы организации самого строительства в части техники безопасности и комфортного пребывания людей. С этой целью представлены нестандартные и интересные архитектурные формы.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в возможности возведения спроектированного здания.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные проектирования

Проектом предусмотрено строительство здания ресторана в городе Оренбурге на улице Северный проезд. Здание ресторана каркасное, центральная часть представлена в виде купола с металлическим каркасом, с двух сторон к центральной части выполнены пристройки. Пристройка в осях 1-3 одноэтажная без подвала, в осях 5-7 – одноэтажная с подвалом.

Проект разработан для строительного-климатического района со следующими условиями:

- район строительства – г. Оренбург;
- климатический район – IIIА;
- класс ответственности – II;- степень огнестойкости – II;
- класс функциональной пожарной опасности здания – ФЗ.2;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- расчётный срок службы здания – 50.

По результатам визуального описания грунтов, с учетом возраста, генезиса грунтов и фондовых данных, в геологическом разрезе площадки выделены следующие слои и инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

Слой № 1- Песок пылеватый, с гравием, галькой, средней плотности, маловлажный, с примесью органических веществ. Мощность слоя 2,0-2,5м.

ИГЭ № 2- Суглинок, мягкопластичный. Мощность 5,75-9,75м.

ИГЭ № 3- Песок пылеватый, средней плотности, влажный. Мощность слоя 2,5-5,75м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

В соответствии со СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» рассматриваемая территория г. Оренбурга относится к III климатическому району. Климат в Оренбурге континентальный. Это связано с удаленностью города от океана, отсутствием смягчающего влияния морского воздуха.

Распределение осадков по территории Оренбургской области неравномерное, их количество снижается с С-З (450 мм в год) на Ю-В (260 мм в год). Около 60-70% годовой нормы осадков приходится на лето, что немного снижает засушливость климата.

Повторяемость направлений ветра и штилей, по многолетним наблюдениям метеорологической станции г. Оренбурга, составляет за год: С-В-8%, С-10%, В-20%, ЮВ-9%, Ю-12%, ЮЗ-15%, З-18%, СЗ-10%, штиль-3,9%. Скорость ветра, повторяемость превышения которой для данного района составляет 5 %, достигает 9 м/сек. Зимой преобладает восточное и юго-западное направление ветра, летом - восточное и западное. Средняя скорость ветра составляет 4,0 м/сек. Длительность залегания снежного покрова колеблется от 135 дней на юге до 154 дней на севере. Глубина промерзания земли составляет на С-З 0,7 м, на В - 1 м.

Почвенный покров представлен черноземами обыкновенными и южными, граница между которыми пролегает по реке Урал.

Территория района пересекается железнодорожным и автомобильным транспортом в большинстве направлений и граничит с Сакмарским, Переволоцким, Илекским, Соль-Илецким и Беляевским районами.

Основные характеристики площадки строительства:

- рельеф площади строительства – спокойный;
- температура наиболее холодной пятидневки – $t_{Н5} = \text{минус } 31 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- нормативный скоростной напор ветра – 0,38 кПа;
- нормативная снеговая нагрузка – 1,7 кПа;

- внутренняя расчетная температура – 20 °С;
- зона влажности – сухая;
- сложившаяся застройка на участке проектирования отсутствует.

На генеральном плане показаны: проектируемое здание, здание котельной, парковая площадка.

На генплане указана городская автодорога с асфальтобетонным покрытием, с аналогичным покрытием присутствуют тротуары для движения пешеходов. Для движения автотранспорта на территории здания предусматривается обустройство проездов с асфальтобетонным покрытием, для движения людей – тротуары с тротуарной плиткой. Стоянка автомобилей осуществляется на парковочной площадке с количеством мест 20. Для благоустройства территории предусмотрены зеленые насаждения с рядовыми кустарниками и отдельно стоящими деревьями, также лавочки с урнами, фонтан.

Основные технико-экономические показатели генерального плана указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные экономико-технические показатели по генеральному плану

Наименование показателя	Ед. измерения	Количество
Площадь застройки	м ²	9074,8
Площадь здания	м ²	2036,36
Площадь тротуаров, дорожек	м ²	195,4
Площадь проездов, площадок	м ²	4316,47
Площадь озеленения	м ²	2526,57
Коэффициент застройки	-	0,21
Коэффициент использования территории	-	0,98

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание располагается с учетом общественного назначения. Проектируемое здание в плане имеет сложную конфигурацию с размерами в

осях 36x64 м, центральная часть выполнена в виде круга диаметром 36 м, каждая из пристроек имеет размеры в плане 24x14 м, высота здания 11,27 м.

Основные ТЭП здания приведены в таблице 2.

Главный вход в здание ресторана со стороны фасада, расположенного в осях 3-5.

В здании запроектированы следующие помещения:

- кладовые для инвентаря и хранения продуктов (подвал);
- служебные помещения (подвал);
- зал ресторана (1-й этаж);
- кухни и моечные (1-й этаж);
- помещение администрации (1-й этаж).

Таблица 2 – Основные ТЭП здания

Наименование показателя	Ед. измерения	Количество
Площадь застройки	м ²	9074,8
Площадь здания	м ²	2036,36
Этажность	шт	2
Строительные объем	м ³	25120

В здании есть 2 лестницы, каждая из которых выходит на 1 этаж из подвалов. Помещение администрации в ресторане не проходные, в подвале есть кладовые и служебные помещения.

С лестничных клеток есть выходы в зал ресторана. Доступ на крышу осуществляется через слуховые окна. На крыше установлены водосточные желоба и ограждения. Уровень готового пола первого этажа принимается за отметку 0,000.

Двери в незадымляемую лестничную клетку имеют запорное устройство со стороны помещения. Вход в зал ресторана и подсобных помещений возможен только через дверь, оборудованную замком, имеющим дистанционное управление с места дежурного или администратора из

ресторана. Эти решения направлены на повышение защищенности здания от несанкционированного проникновения со стороны улицы.

Устройство входных дверей по трем сторонам здания, а также устройство пандусов обусловлено необходимостью эвакуации большого количества людей из центральной части здания через рассредоточенные выходы и обеспечением доступа МГН.

Прочие мероприятия для МГН проектом не предусмотрены.

Пути эвакуации посетителей и сотрудников ресторана регламентируются в соответствии с требованиями СНиП 2.07.01-89* и СП 332.1325800.2017. Ширина эвакуационных путей для лестниц должна быть не менее 1 м. Число эвакуационных выходов с этажа должно быть не менее двух. Лестничная клетка имеет размеры в плане 6,4х3 м.

1.4 Конструктивные решения

Из условий эксплуатации принята конструктивная схема здания – связевой монолитный железобетонный каркас. Пространственная жесткость при действии ветровых и сейсмических нагрузках обеспечена совместной работой колонн, вертикальных несущих стен, объединенных дисками перекрытий первого этажа и подвала, а также горизонтальными конструкциями покрытия.

В здании предусмотрен монтаж каркаса с металлической несущей конструкцией на первом этаже, а также с монолитным каркасом в подвале, потолок над подвалом монолитный. Размер здания в осях 36х64 м.

По периметру здания выполняется отмостка из бетона класса В7,5 шириной 2 м по щебеночному основанию.

Фундаменты

В здании присутствуют следующие сооружения: монолитная плита в подвале, монолитная железобетонная плита устроена в соответствии с несущими конструкциями главного зала, монолитный железобетонный

фундамент стаканного типа устроен в соответствии с несущими конструкциями пристройки по оси 1-3. Бетон для основания принимается марки В30.

Основание устанавливается на выровненное основание на бетонную заготовку толщиной 100 мм, изготовленную из бетона марки В15. Под приготовление бетона укладывается слой щебня толщиной 100 мм, залитый горячим битумом.

Колонны

Колонны запроектированы из двутавра 25Ш1 широкополочного по СТО АСЧМ 20-93.

Перекрытия и покрытие

Перекрытие над подвалом из монолитного железобетона толщиной 300 мм.

Конструкция покрытия главного зала и пристроек одного состава ригельная выполнена из двутавров 25Б1 и 35Б1 по СТО АСЧМ 20-93.

Стены и перегородки

Наружные стены первого этажа запроектированы трехслойными:

- внутренний слой устраивается из стеновых блоков СКЦ $\delta=200$ мм по ГОСТ 6133-2019;
- средний слой из жестких минераловатных плит «Технониколь»;
- наружный слой – вентилируемый фасад из керамогранита.

Внутренние стены первого этажа выполняются из стеновых блоков СКЦ $\delta=200$ мм по ГОСТ 6133-2019.

Внутренние перегородки первого этажа – из кирпича силикатного $\delta=120$ мм по ГОСТ 379-2015 на растворе марки М50.

Наружные стены подвала выполняются из монолитного железобетона В30 толщиной 400 мм.

Внутренние стены подвала из блоков СКЦ толщиной 200 мм. Внутренние перегородки выполняются из кирпича силикатного толщиной

120 мм, во влажных помещениях из кирпича керамического толщиной 120 мм по ГОСТ 530-2012.

Лестницы

Лестницы общественных зданий железобетонные по серии 2.250-2 Выпуск 1. Спецификация сборных конструкций (таблица Г.1 ПриложениеГ)

Перекрытия

Железобетонные по ГОСТ 948 - 2016. Ведомость перекрытий представлена в приложении Г, таблица 2.

Окна, двери, ворота

Окна запроектированы двухкамерные с профилем из ПВХ по ГОСТ 30674-99. Наружные двери выполнены из ПВХ по ГОСТ 30970-2014, внутренние – деревянные по ГОСТ 475-2016. Ведомость заполнений проемов представлена в приложении Г, таблица 3.

Полы

Полы: в подвале, главном зале, санитарных узлах, кладовых и кухнях устраивается керамическая плитка, полы гардеробов и помещения персонала – линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизоляционной подоснове. Экспликацию полов (таблица Б.1 Приложение Б)

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Отделка фасада проектируемого здания:

- стены облицовываются керамогранитом;
- цоколь облицовывается плиткой под природный камень;
- окна – стекло бесцветное в раме из ПВХ.

Для внутренней отделки помещений отделочные материалы приняты в соответствии с функциональным назначением помещений. Колонны, стены, перегородки и потолки кладовых, коридоров, лестничных клеток, венткамер и электрощитовой оштукатуриваются сухими строительными смесями типа

«Knauf», затем наносится слой финишной шпатлевки типа «Vetonit», поверх которой поверхность окрашивается водоэмульсионными красками типа «Dulux». Ведомость отделки помещений (таблица В.1 Приложение В).

Пространственная и планировочная организация здания принята на основании задания на проектирование, составленного исходя из функционального назначения данного сооружения. Объёмно-пространственные решения обусловлены функциональной стороной здания, расположением здания на участке, а также художественно-эстетическим видением всего здания с учетом архитектуры.

Основное художественное решение основано на визуальном соответствии на фасаде горизонтальных глухих и остеклённых поверхностей. На фасадах используется рельефное акцентирование (западение и выступы архитектурных деталей). По первому этажу здания имеется витражное остекление.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

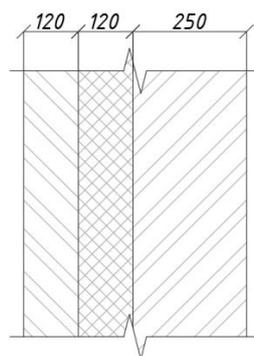
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Необходимо определить толщину утеплителя наружной стены здания ресторана посредством теплотехнического расчета, возводимого в городе Оренбурге. Расчет выполнен по данным из таблицы 3.

Формулы расчета приняты по [1], [2]. Конструкция наружной стены приведена на рисунке 1.

Таблица 3 – Исходные данные для теплотехнического расчета стен

Наименование показателя, ед. измерения	Значения	
	Условные обозначения	Значение
Расчетная температура внутреннего воздуха, °С	$t_{в}$	+20
Расчетная температура наиболее холодной пятидневки (по 0,92), °С	$t_{н}$	минус 31
Нормируемый температурный перепад, °С	Δt^H	4,5
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м ² ·°С)	$\alpha_{в}$	8,7
также Коэффициент контроля для зимних конструкций условий, вантовые Вт/(м ² ·°С)	$\alpha_{н}$	23
требуемое Требуемое сопротивление теплопередаче поверхностей из санитарно-технических объектов комфортных непосредственный условий, перемещения (м ² ·°С)/Вт	короткие $R_{0}^{тр}$ электрическая	1,49
Средняя учитываемая температура контрольно наружного эффективный воздух источников отопительного определить периода, транспортных °С	$t_{от.пер.}$	человека минус участков 6,3
Градусо-средняя сутки декабря отопительного наличия периода, контроля °С сут монтаж ГСОП разрешается $= (t_{в} - t_{от.пер.}) \cdot Z_{от.пер}$	ГСОП	5312,6
электрический Продолжительность контроля отопительного оточками периода, градусо сут	$Z_{от.пер}$	202



кирпич керамический лицевой - 120мм, плиты пенополистерольные - 120мм, кирпич керамический эффективный – 250мм

Рисунок 1 – Конструкция коэффициент стены высоту

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

$$t_{н} = - 31 \text{ } ^\circ\text{C} -$$

температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92,

$$t_{в} = 20^\circ\text{C} - \text{температура внутри помещения,}$$

где $t_{от. пер.} = - 6,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8 \text{ } ^\circ\text{C}$,

$Z_{от. пер.} = 202$ суток – продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха.

Определяем градусо-суток отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (20 + 6,3) \cdot 202 = 5312,6 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем $R_0^{тр}$ из условий электроснабжения:

$$R_0^{mp} = 0,0003 \cdot 5312,6 + 1,2 = 2,794 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт.}$$

По требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям: приведенное сопротивление теплопередачи наружной конструкции стены должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования). Из этого условия определяем требуемую толщину утеплителя:

$$R_0^{mp} \geq R_0^{np}, \quad (2)$$

$$R_0^{норм} = 1 / \alpha_{int} + R_1 + 1 / \alpha_{ext...}, \quad (3)$$

где

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1;$$

$\alpha_{int} = 8,7$ (Вт/м²·°C) – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения,

$\alpha_{ext} = 23$ (Вт/м²·°C) – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения.

Конструкция стены для расчета принята трёхслойной.

Наружный слой – кирпич керамический лицевой ($\rho = 1600$ кг/м³, $t = 120$ мм).

Средний слой – пенополистерольные плиты ($\rho = 50$ кг/м³).

Внутренний слой – кирпичкерамический эффективный ($\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$, $t = 250 \text{ мм}$).

Где коэффициенты теплопроводности материала этого слоя λ , составляют следующие величины:

- кирпичкерамический лицевой $\lambda = 0,78 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$;
- плиты пенополистерольные $\lambda = 0,052 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$;
- кирпичкерамический эффективный $\lambda = 0,69 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$;
- R_1 (кирпичкерамический лицевой) $= 0,12/0,78 = 0,1538 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$;
- R_2 (плиты пенополистерольные) $= 0,140/0,052 = 2,692 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$;
- R_3 (кирпичкерамический эффективный) $= 0,25/0,69 = 0,3623 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$;

Таким образом:

$$R_o^{\text{норм}} = 1/8,7 + x/0,052 + 1/0,78 + 1/0,69 = 2,85 + x/0,052 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Определяем толщину материала из условия $R_o^{\text{норм}} = R_o^{\text{тп}}$:

$$2,794 < 2,85 + \delta / 0,052,$$

$$\delta > 0,108 \text{ м}.$$

Толщину утеплителя принимаем $\delta = 120 \text{ мм}$.

Вычисляем приведенное сопротивление теплопередаче стены, с принятой в результате расчета толщиной утеплителя

$$R_o^{\text{тп}} = 1/\alpha_{\text{int}} + R_1 + 1/\alpha_{\text{ext}} \dots = 1/8,7 + 0,12/0,052 + 1/0,78 + 1/0,69 = 3,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

В

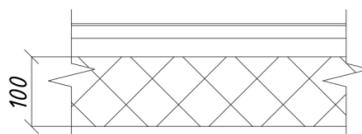
результате расчета величина приведенного сопротивления теплопередаче $R_o^{\text{тп}}$ больше требуемого базового значения требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{\text{тп}}$ ($3,93 > 2,794 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$), следовательно, рассматриваемая конструкция стены удовлетворяет требованиям по тепловой защите применительно к климатическим условиям.

Вывод: Посредством расчета было определено, что толщина утеплителя из минеральной

ватына основе горных пород базальтовой группы на низкофенольном связующем «Технофас» составляет 108 мм, принимаем размер 120 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Необходимо определить толщину утеплителя в покрытии над гостевым залом. Расчет выполнен в виде таблицы 4. Конструкция кровли приведена на рисунке 2.



- кровельное покрытие Катепал, - ОСП, -
противоконденсационная ветрозащитная пленка, - минераловатная плита Технофас

Рисунок 2 – Конструкция кровли

Определение толщины утеплителя:

$$R_0 = R_{\text{рег}},$$

$$3,18 = 1,49 + x/0,052$$

$x = 0,88$, принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Таблица 4 – Исходные данные для теплотехнического расчета кровли

Наименование показателя, ед. измерения	Условные обозначения	Значения
	я	я
Расчетная температура внутреннего воздуха, °С	$t_{\text{в}}$	+20
Расчетная температура наиболее холодной пятидневки (по 0,92), °С	$t_{\text{н}}$	минус 31
Нормируемый температурный перепад, °С	$\Delta t^{\text{н}}$	4
Коэффициент теплоотдачи, Вт/(м ² ·°С)	$\alpha_{\text{в}}$	8,7
Коэффициент для зимних условий Вт/(м ² ·°С)	$\alpha_{\text{н}}$	23

Продолжение таблицы 4

Наименование показателя, ед. измерения		
	Условные обозначения	Значения
Требуемое сопротивление теплопередаче из санитарно-технических и комфортных условий, (м ² ·°C)/Вт	R ₀ ^{тп}	1,49
Градусо-сутки отопительного периода, °C·сут	ГОСП	5312,6
Средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °C	t _{от.пер.}	минус 6,3
Продолжительность отопительного периода, сут	Z _{от.пер.}	202
Приведенное сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения, (м ² ·°C)/Вт	R ₀ ^{пр}	3,18

Определено, что толщина утеплителя из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы на низкофенольном связующем «Технофас» составляет 88 мм, принимаем размер 100 мм.

1.7 Инженерные системы

В здании предусмотрено горячее и холодное водоснабжение, котельное отопление, система кондиционирования, канализация, газоснабжение, электроснабжение и другие устройства (радио, телефон, телеантенна, кабельное телевидение).

Теплоснабжение ресторана предусматривается от собственной котельной.

Для обеспечения необходимых параметров микроклимата помещений и температурных режимов в теплый период запроектирована система холодоснабжения. Источник холодоснабжения – компрессорно-конденсаторные блоки наружной установки с воздушным охлаждением. Для удаления конденсата предусмотрена конденсаторная линия со сбросом конденсата в канализацию.

В здании предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Сброс сточных вод производится в наружную канализацию. Внутренние канализационные сети выполняются полиэтиленовыми трубами диаметром 50мм и 110мм по ГОСТ 22689-2014.

Газоснабжение осуществляется от наружной сети. Трубы газоснабжения прокладываются подземно. Газопровод на входе и выходе из земли заключается в футляре из стальных труб. Концы футляра уплотняются эластичным материалом. Для защиты от коррозии надземный газопровод покрывается двумя слоями грунтовки, двумя слоями краски желтого цвета, предназначенной для наружных работ, опоры – черной.

Электроснабжение осуществляется от внешней сети.

В данном разделе были проработаны основные технические и функциональные характеристики здания.

На генеральном плане показаны: проектируемое здание, здание котельной, парковая площадка.

Проектируемое здание в плане имеет сложную конфигурацию с размерами в осях 36х64 м, центральная часть выполнена в виде круга диаметром 36 м, каждая из пристроек имеет размеры в плане 24х14 м, высота здания 11,27 м.

Обеспечение жесткости и устойчивости здания осуществляется с использованием каркаса с металлической несущей конструкцией на первом этаже, а также с монолитным каркасом в подвале, потолок над подвалом монолитный.

С помощью теплового расчета было определено, что толщина утеплителя из минеральной ваты "Технофас" на основе базальтовой группы пород на клею составляет: 101 мм - для наружных стен, 111 мм - для покрытия и толщина утеплителя для конструкции – 120мм. Здание не является источником загрязнения атмосферы, все инженерные сети подведены в соответствии с нормами.

2 Расчетно-конструктивный раздел. Расчет фундаментов мелкого заложения

2.1 Исходные данные для расчета фундаментов

По результатам визуального описания грунтов, с учетом возраста, генезиса грунтов и фондовых данных, в геологическом разрезе площадки выделены следующие слои и инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

Слой № 1- Песок пылеватый, с гравием, галькой, средней плотности, маловлажный, с примесью органических веществ. Мощность слоя 2,0-2,5м.

ИГЭ № 2- Суглинок, мягкопластичный. Мощность 5,75-9,75м.

ИГЭ № 3- Песок пылеватый, средней плотности, влажный. Мощность слоя 2,5-5,75м.

В здании запроектированы следующие фундаменты:

- монолитная плита под подвальным этажом;
- под несущими конструкциями главного зала устраивается монолитная железобетонная плита;
- под несущими конструкциями пристройки в осях 1-3 устраиваются монолитные железобетонные фундаменты стаканного типа.

Бетон для фундаментов принимается класса В30. Арматура класса А300, $R_s = 270$ МПа.

Фундаменты укладываются на выровненное основание на бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона класса В15. Под бетонной подготовкой устраивается слой щебня толщиной 100 мм, пролитым горячим битумом.

В качестве несущего слоя основания под фундамент мелкого заложения нельзя использовать:

- пески рыхлые;
- пылевато-глинистые грунты в текучем состоянии;

- грунты с расчетным сопротивлением менее 100 кПа;
- грунты с модулем деформации менее 5000 кПа.

Таблица 5 – Расчетные характеристики грунтов основания

№ грунта	ρ_d , т/м ³	e	S_R	I_P	I_L	I_{ss}	m, кПа	E_0 , МПа	R_0 , МПа	γ , кН/м ³	Полное наименование грунта
1	1,7	0,57	0,47	-	-	-	-	38	0,4	18,34	песок средней крупности, средней плотности, маловлажный
2	1,47	0,82	0,85	0,16	0,56	-	-	9,2	0,18	18,15	суглинок мягкопластичный
3	1,61	0,65	0,73	-	-	-	-	18	0,15	18,64	песок пылеватый, средней плотности, влажный

В связи с этим мы можем использовать все грунты под основания.

2.2 Расчет столбчатого фундамента под колонну

Для расчета столбчатого фундамента под колонну необходимо собрать нагрузку от всех конструкций. Грузовая площадь на одну колонну составляет 58,8 м². Сбор нагрузок представлен в таблице 6.

Описание расчетной схемы

Основание столбчатого фундамента рассчитывается по деформации и в некоторых случаях по несущей способности. Конструкция столбчатого фундамента рассчитывается по прочности.

В данной работе для начала мы определяем глубину заложения фундамента. Определяем размеры подошвы фундамента в плане. Расчет проводится на действие расчетной нагрузки для I группы предельных состояний из условия ограничения давлений на основание до такого уровня,

при котором расчет осадок основания может производиться по линейной теории. Эпюры контактных давлений в этих расчетах принимаются линейными.

Таблица 6 – Сбор нагрузок на отдельностоящий столбчатый фундамент

Наименование	q_n , кПа	γ_f	q , кН
Постоянная			
Нагрузка от собственного веса бетонного пола $q_n = S \cdot h \cdot \rho = 58,8 \cdot 0,3 \cdot 25$	441	1,1	485,1
Нагрузка от собственного веса колонны $q_n = P \cdot h_k = 0,43 \cdot 3,5$	1,5	1,05	1,57
Нагрузка от кровельного пирога $q_n = q \cdot S = 0,77 \cdot 58,8$	45,28	1,2	54,33
Нагрузка от перегородок из кирпича, 0,12*800 (погонная нагрузка)	96	1,1	105,6
Временные			
Длительная Равномерно-распределенная нагрузка на перекрытие $q_n = q_n \cdot \psi_A \cdot S = 3 \cdot 0,88 \cdot 58,8$	155,23	1,2	186,28
Кратковременная Нагрузка от снега $q_n = q \cdot S = 1,68 \cdot 58,8$	98,28	1,4	138,3
Нагрузка от веса мебели в помещениях и перемещения людей	200	1,3	260
Итого нагрузка на один столбчатый фундамент	1037,29		1 231,58

Расчетная схема основания приведена на рисунке 3.

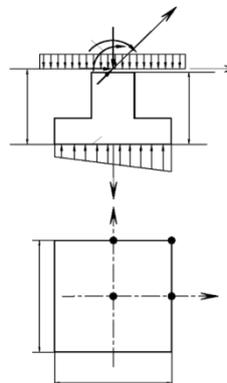


Рисунок 3 – Расчетная схема

2.3 Глубина заложения фундамента

Глубина заложения фундамента определяется из следующих факторов:

- инженерно-геологические условия строительной площадки. По итогам оценки инженерно геологических условий в качестве грунта основания выступает несущий слой. $d_{\min}=0,5$ м;
- климатические условия. Схема для определения требуемой глубины заложения фундамента приведена на рисунке 4.

По этому критерию минимальная глубина заложения фундамента зависит от глубины промерзания. Минимальная глубина заложения подошвы фундамента ($d_{\min 2}$, м) определяется по формуле:

$$d_{\min 2} = d_f + 0,1, \quad (4)$$

где d_f – расчетная глубина сезонного промерзания грунта, определяемая по формуле

$$d_f = d_{fn} \cdot k_h, \quad (5)$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания, для Оренбурга $d_{fn}=1,6$ м;

k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый по таблице 5.2 [6] и равный для пола по грунту 0,5.

$$d_f = 1,6 \cdot 0,5 = 0,8 \text{ м}$$

$$d_{\min 2} = 0,8 + 0,1 = 0,9 \text{ м}$$

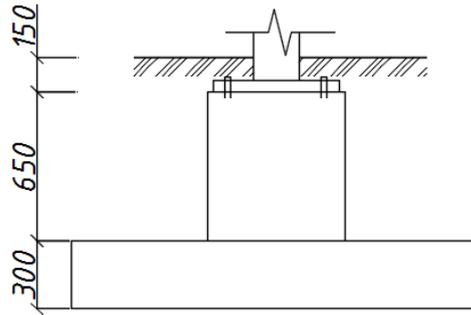


Рисунок 4 – Схема для определения требуемой глубины заложения фундамента

Минимальная глубина заложения подошвы по конструктивным решениям:

$$d_{minз} = 0,3 + 0,65 + 0,15 = 1,1\text{м}$$

Таким образом глубина заложения фундамента принимается 1,1 м.

Высоту фундамента принимаем равной 950 см, глубина заложения фундамента $H_1 = 110\text{см}$.

2.4 Определение требуемой площади подошвы столбчатого фундамента

Определение требуемой площади подошвы столбчатого фундамента производится по формуле:

$$A_{mp} \geq \frac{N}{R_0 - \gamma_m \cdot d}, \quad (6)$$

где R_0 – расчетное сопротивление грунта, принимаемое согласно таблице В.2 [6] для песка средней крупности и плотности равным 400 кН/м^2 ;

γ_m – осредненное значение веса конструкции фундамента и грунта, лежащего на его обрезах, принимаемое 17 кН/м^2 для здания без подвала.

$$A_{mp} \geq \frac{1231,58}{400 - 17 \cdot 1,1} = 2,95 \text{ м}^2$$

Ширина и длина столбчатого фундамента определится по формуле:

$$b = l = \sqrt{A_{mp}} = \sqrt{2,95} = 1,51 \approx 1,72 \text{ м}$$

Принимает ширину и длину фундамента 1,8м.

2.5 Расчет фундамента по несущей способности

Проверка принятых размеров производится исходя из выполнения следующего условия:

$$P_{cp} \leq R, \quad (7)$$

где P_{cp} – нагрузка под подошвой фундамента, кПа;

R – расчетное сопротивление грунта основания, кПа.

Нагрузка под подошвой фундамента определяется по формуле:

$$P_{cp} = \frac{\sum N}{A_{\phi}}, \quad (8)$$

где A_{ϕ} – площадь фундамента, м²;

$\sum N$ – суммарная сила, действующая на фундамент, определяемая по формуле

$$\sum N = N + N_{\phi} + N_{гр}, \quad (9)$$

где N_{ϕ} – вес фундамента определяемый по формуле:

$$N_{\phi} = b^2 \cdot A_{\phi} \cdot \rho = 1,8^2 \cdot 1,2 \cdot 25 = 97,2 \text{ кН}$$

$N_{гр}$ – вес грунта, лежащий на обрезах фундамента, определяемый по формуле:

$$N_{гр} = A_{\phi} \cdot \gamma_{II} = 1,8^2 \cdot 18,34 = 59,42 \text{ кН}$$

$$\sum N = 865,58 + 97,2 + 59,42 = 1022,2 \text{ кН}$$

$$P_{ср} = \frac{1022,2}{1,8 \cdot 1,8} = 315,5 \text{ кПа}$$

Расчетное сопротивление грунта вычисляется по формуле 5.7 [6]:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}], \quad (10)$$

где γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициенты, условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [6] и равные 1,3;

k – коэффициент, принимаемый равным 1;

M_{γ}, M_q, M_c – коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения несущего слоя грунта, определяемые по таблице 5.5 [6] и равные $M_{\gamma} = 2,28; M_q = 10,11; M_c = 11,25$;

k_z – коэффициент, принимаемый равным при ширине подошвы фундамента $b \leq 10$ м, $k_z = 1,0$;

b – ширина подошвы фундамента, равная 2,0 м;

γ_{II} – удельный вес грунта, залегающего ниже подошвы фундамента, равный 18,34 кН/м³;

γ_{II}' – удельный вес грунта, залегающего выше подошвы фундамента, равный 18,34 кН/м³;

d_1 – приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, т.к. подвал отсутствует $d_1 = 0$

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, $c_{II} = 2$ для мелкого песка по таблице Б.1 [6].

$$R = 556,67 \text{ кПа} > P_{ср} = 315,5 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется, размеры подошвы столбчатого фундамента назначены верно.

Определение площади арматуры фундамента

Расчетная схема нижней части фундамента принимается в виде консоли с равномерно распределенной нагрузкой, равной давлению на грунт.

Площадь сечения арматуры подошвы квадратного фундамента определим из условия расчета фундамента определим условия расчета фундамента на прогиб в сечениях I-I, II-II.

Изгибающие моменты определим по формулам:

$$M_I = 0,125P(a - h_c)^2 b = 0,125 \cdot 313,5 \cdot (1,8 - 0,2)^2 \cdot 1,8 = 180,58 \text{ кНм},$$

$$M_{II} = 0,125P(a - a_1)^2 b = 0,125 \cdot 313,5 \cdot (1,8 - 0,6)^2 \cdot 1,8 = 101,57 \text{ кНм},$$

Сечение арматуры одного и другого направления на всю ширину фундамента определим из условий:

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9h_0R_s} = \frac{180,58 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 550 \cdot 270} = 1\,351,14 \text{ мм}^2,$$

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9h_0R_s} = \frac{101,57 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 900 \cdot 270} = 464,43 \text{ мм}^2,$$

Нестандартную сварную сетку конструируем с одинаковой в обоих направлениях рабочей арматурой 12 Ø 12 А300 с $A_s = 1357 \text{ мм}^2$.

Соответственно получим фактическое армирование расчетных сечений:

$$\mu_I = \frac{A_s}{b_I h_0} 100\% = \frac{1357}{600 \cdot 550} = 0,41, \text{ что больше чем } \mu_{min} = 0,05\%,$$

$$\mu_{II} = \frac{A_s}{b_{II} h_0} 100\% = \frac{1357}{1800 \cdot 950} = 0,079, \text{ что больше чем } \mu_{min} = 0,05\%.$$

Средний шаг стержней в сетке вычислим по формуле:

$$s = (a - 100)/(n - 1) = (1800 - 100)/(12 - 1) = 150 \text{ мм.}$$

2.6 Расчет осадки столбчатого фундамента

Расчет осадки столбчатого фундамента произведем в табличной форме.

Расчет представлен в таблице 2.3

Для гражданского здания необходимо выполнение условия

$$\sum S < S_u, \quad (11)$$

где S_u – предельные деформации основания, определяемые по таблице Д.1 [3];

$\sum S$ – суммарная осадка под столбчатым фундаментом, см.

Проверим условие

$$2,86 \text{ см} < 8 \text{ см}$$

Условие выполняется, рассчитанная осадка столбчатого фундамента удовлетворяет требованиям нормативного документа. Диаграмма напряжений в грунте приведена на рисунке 7.

Таблица 7 – Расчет осадки столбчатого фундамента

№ т	h _i , м	z _i , м	2z _i /b	k	σ _{zp,i} , КПа	σ _{zp,i} ^m , кПа	σ _{zg,i} , кПа	σ _{zg,i} ^{0.2} , кПа	E, кПа	S, см
0	-	0	0	1	267,15	-	20,17	4,04	-	-
-	0,45	-	-	-	-	256,46	-	-	38000	0,29
1	-	0,45	0,5	0,92	245,78	-	28,43	5,66	-	-
-	0,45	-	-	-	-	216,4	-	-	38000	0,24
2	-	0,9	1	0,7	187	-	36,68	7,34	-	-
-	0,5	-	-	-	-	156,15	-	-	9200	0,68
3	-	1,4	1,56	0,469	125,3	-	45,76	9,15	-	-
-	0,5	-	-	-	-	104,6	-	-	9200	0,45
4	-	1,9	2,11	0,314	83,89	-	54,83	10,97	-	-
-	0,5	-	-	-	-	92,84	-	-	9200	0,4
5	-	2,4	2,28	0,219	58,51	-	63,91	12,78	-	-
-	0,5	-	-	-	-	71,2	-	-	9200	0,31
6	-	2,9	2,67	0,198	52,9	-	73,38	14,68	-	-
-	0,5	-	-	-	-	43,41	-	-	9200	0,19
7	-	3,3	3,67	0,127	33,93	-	82,06	16,41	-	-
-	0,5	-	-	-	-	30,2	-	-	9200	0,13

№ т	h _i , м	z _i , м	2z _i /b	k	σ _{zp,i} , КПа	σ _{zp,i} ^m , кПа	σ _{zg,i} , кПа	σ _{zg,i} ^{0.2} , кПа	E, кПа	S, см
8	-	3,8	4,22	0,099	26,45	-	91,13	18,27	-	-
-	0,5	-	-	-	-	24,18	-	-	9200	0,09

Продолжение таблицы 7

№ т	h _i , м	z _i , м	2z _i /b	k	σ _{zp,i} , КПа	σ _{zp,i} ^m , кПа	σ _{zg,i} , кПа	σ _{zg,i} ^{0.2} , кПа	E, кПа	S, см
9	-	4,3	4,78	0,078	20,84	-	100,91	20,18	-	-
-	0,5	-	-	-	-	18,97	-	-	9200	0,08
10	-	4,8	5,33	0,064	17,1	-	110,08	22,02	-	-
Полная осадка										2,86

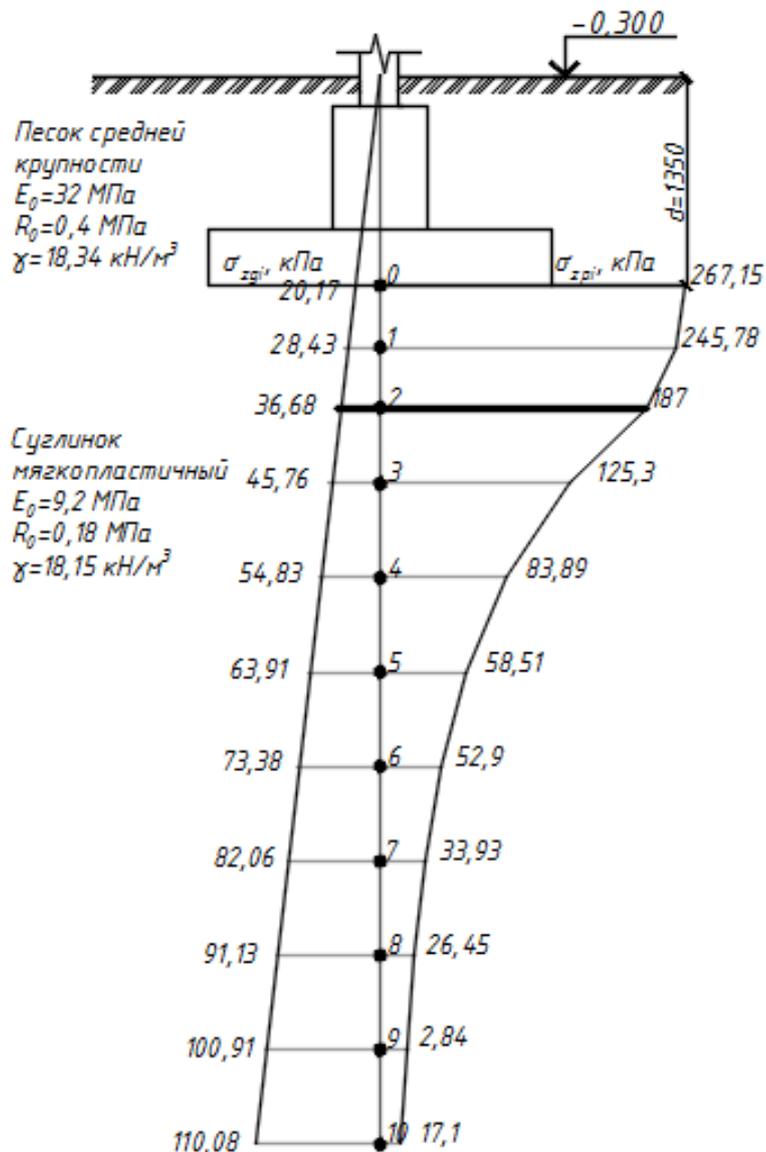


Рисунок 5 – Диаграмма напряжений в грунте под столбчатым фундаментом

3 Технология строительства. Технологическая карта на монтаж элементов пространственной конструкции

3.1 Область применения

Технологическая карта предназначена для нового строительства и разрабатывается на монтаж несущих металлических элементов пространственного каркаса главного зала здания ресторана в условиях климатической зоны ША, город Оренбург, улица Северный проезд. Здание имеет размеры в плане 36х64 м, высота здания 11,27 м. Климатические условия для района строительства в соответствии СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Применение технологической карты способствует улучшению организации производства, повышению производительности труда, улучшению качества и сокращению продолжительности строительства.

3.2 Общие положения

К элементам пространственной конструкции относятся:

- полурамы, состоящие из двух стоек и ригелей;
- элементы промежуточных колец;
- элементы фонарного кольца;
- связи.

Сезон выполнения монтажных работ – лето. Монтаж производится в две смены.

Состав работ включает:

- складирование и сортировка металлоконструкций;
- монтаж временной опоры;
- укрупнительная сборка полурам;
- монтаж полурам;

- монтаж промежуточных колец и фонарного кольца;
- монтаж связей.

Цель создания данной технологической карты – показать последовательность технологических процессов монтажных работ по установке элементов пространственной конструкции.

3.3 Организация и технология выполнения работ

До начала монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнение следующих подготовительных работ:

- необходимо завершить строительство фундаментной плиты;
- необходимо произвести обратную засыпку пазух и траншей;
- должны быть проложены временные дороги для движения автотранспорта;
- должны быть проведены сети электроснабжения;
- должны быть оборудованы специальные площадки для складирования и укрупнительной сборки элементов неподалеку от места осуществления монтажа;
- необходимо выполнить подбор монтажных механизмов, а также обозначить пути движения и стоянки монтажного крана;
- весь необходимый инвентарь, материалы и монтажные приспособления должны быть доставлены в зону монтажа.

Ведомость монтируемых элементов представлена в виде таблицы 8.

Выбор способа производства работ зависит от типа монтируемой конструкции. Конструкция покрытия представляет собой ребристый купол. В данной технологической карте применяется способ монтажа купольного покрытия укрупненными конструктивными элементами при помощи временной монтажной опоры.

Таблица 8 – Ведомость монтируемых элементов

Наименование конструкций, деталей	Марка элемента	Число элементов	Вес, т	
			1 шт.	Общий
Полурама металлическая	Р1	18	2,32	39,6
Элементы промежуточных колец	П1	10	0,12	1,2
	П2	10	0,25	2,5
	П3	10	0,16	1,6
	П4	10	0,1	1
Элементы фонарного кольца	К1	2	0,4	0,8
	К2	2	0,28	0,56
Связи металлические	С1	60	0,02	1,2
Балка металлическая	Б1	20	0,13	2,6

Технологическая последовательность выполнения работ по монтажу пространственного каркаса главного зала включает следующие работы:

- складирование и сортировка металлоконструкций.
- сборка центральной мачты с опорным кольцом;
- укрупнительная сборка первой полурамы;
- монтаж первой полурамы;
- укрупнительная сборка второй полурамы;
- монтаж второй полурамы, находящийся на радиально противоположной стороне;
- укрупнительная сборка и монтаж полурам, находящихся перпендикулярно первым установленным двум;
- последовательная укрупнительная сборка и монтаж полурам;
- после каждой смонтированной полурамы монтируются промежуточные кольца и связи.

В таблице 9 представлен технологический процессна монтаж несущих металлических элементов пространственного каркаса

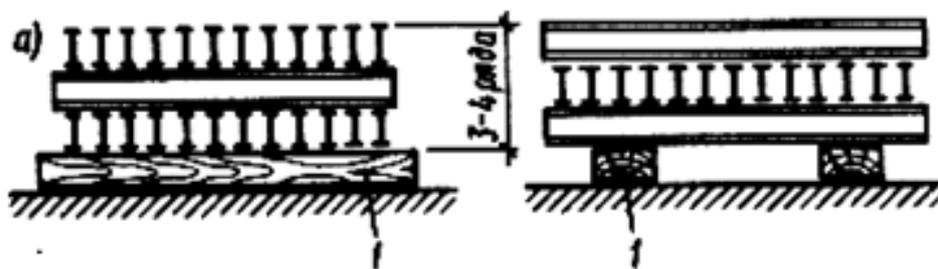
До начала работ необходимо доставить необходимые материалы на строительную площадку.

Таблица 9 – Технологический процесс

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м2, м3, кг и т п	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш -см	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м3 и т п.	Наименование рабочих, затраты труда, чел -дн
Разгрузка металлоконструкций автомобильным краном	58 т	КС-3575А 0,11	-	машинист рабочий, 0,32 чел -дн
Сортировка металлоконструкций	58 т	КС-3575А 2,3	-	машинист рабочий, 2,4 чел -дн
Устройство временной опоры	1,2 т	КС-35713 0,04	-	машинист рабочий, 0,07 чел -дн
Укрупнительная сборка металлоконструкций	18 шт	КС-3575А 0,41	-	машинист рабочий, 2,02 чел -дн
Монтаж полурам	18 шт	КС-35713 2,8	-	машинист рабочий, 2,8 чел -дн
Монтаж радиальных балок	40 шт	КС-35713 0,5	-	машинист, рабочий 0,5 чел -дн
Монтаж связей отельными стержнями	96 шт	КС-35713 1,32	-	машинист, рабочий 1,32 чел -дн
Разборка временной опоры	1,2 т	КС-35713 0,04	-	машинист, рабочий 0,06 чел -дн

Металлоконструкции переносятся непосредственно на объект в съемном виде, после чего они упорядочиваются и выкладываются для того, чтобы обеспечить удобство монтажа здания.

Во время погрузочно-разгрузочных работ, а также транспортировки и хранения элементы металлоконструкций должны быть защищены от любых механических повреждений, для этого их размещают в устойчивом положении на деревянной обшивке и закрепляют с помощью инвентарных винтов, схема хранения металлоконструкций показана на рисунке 5.



а – одностенчатых балок с вертикальным положением их стенок; 1 – лежни-подкладки.

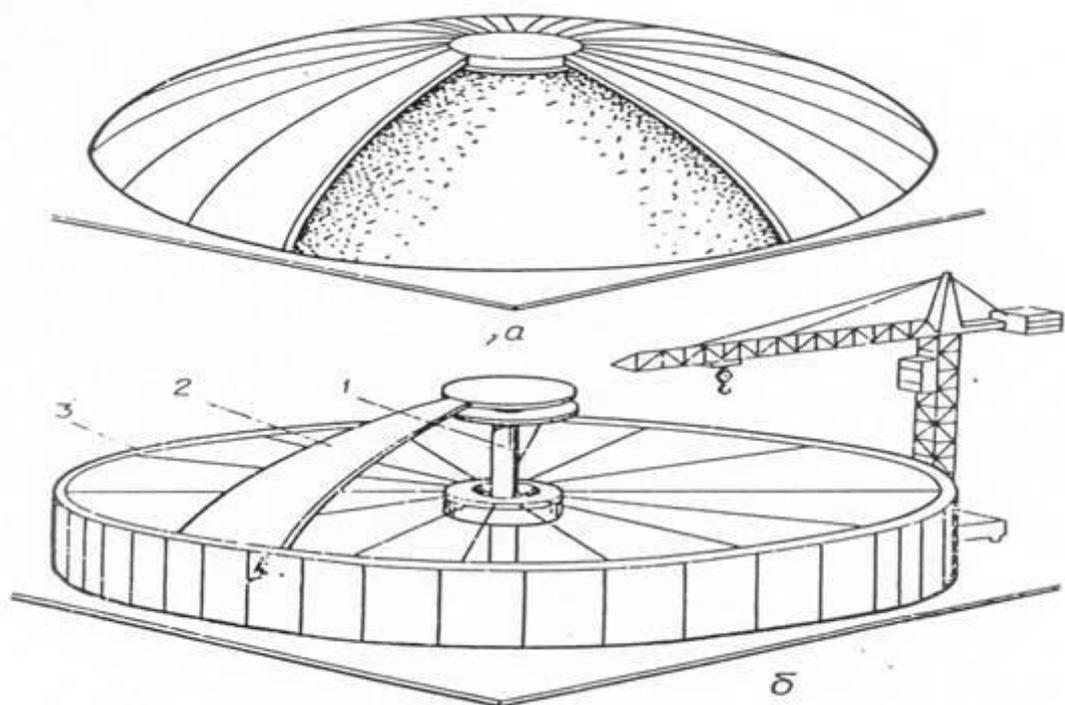
Рисунок 5 – Схема складирования металлоконструкций в многоярусных штабелях

Деформированные конструкции должны быть выпрямлены методом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать металлические конструкции с транспортных средств или вытаскивать их на любую поверхность. Во время погрузки необходимо использовать стропы, изготовленные из мягких материалов.

Первым технологическим процессом была сборка центральной колонны, которая служила временной опорой для установки следующей конструкции.

Монтаж с использованием центральной мачты с опорным кольцом наверху начинается со сборки мачты и ее последующего оснащения строительными лесами, монтажным оборудованием, лестницами. Сборочная мачта поднимается самоходным автомобильным краном, проверяется и ослабляется кожухом. Затем устанавливается верхнее опорное кольцо. Для правильной сборки и последующей разгрузки опорного кольца временная опора в верхней части оснащена кнопками домкрата или песочницами, лестницами и рабочей платформой с балюстрадами, установленными на опоре для следующей работы.

Опорное кольцо должно быть правильно отрегулировано по высоте и в плане, иначе оно не сможет поддерживать геометрическую форму всей конструкции купола. Схема монтажа при помощи центральной мачты с опорным кольцом представлена на рисунке 6.



1 – центральная мачта; 2 – элемент каркаса; 3 – опорное кольцо.

Рисунок 6 – Монтаж купольного покрытия при помощи временной центральной мачты

Для укрупнительной сборки полурам применяются стационарные стеллажи, расположенные в зоне действия стрелы самоходного крана. Стационарные стеллажи выполняются из деревянных ступьев, врытых в толщу земли на глубину сезонного промерзания грунта на расстоянии 1,5 – 2 м друг от друга. Поверх ступьев укладываются балки или рельсы. Стеллажи имеют высоту 0,7-0,8 м. Поверхность стеллажа выравнивается со степенью точности 3-5 мм и, при необходимости, облицовывается деревом, укладывается под балки. Во время эксплуатации необходимо периодически проверять горизонтальную поверхность стойки и, при необходимости, приводить ее в порядок. Точность геометрической формы и основного размера расширяющихся элементов зависит от точности стеллажного устройства.

Подъем полурам из горизонтального положения в вертикальное производится методом подвижного шарнира без отрыва опорной части

колонны от земли. При подъеме полураму необходимо застропить за балку покрытия. Подъем выполняется в два этапа:

- полурама поднимается за счет уменьшения вылета стрелы крана;
- полурама приводится в вертикальное положение поднятием крюка крана.

Схема подъема конструкции методом подвижного шарнира представлена на рисунке 7.

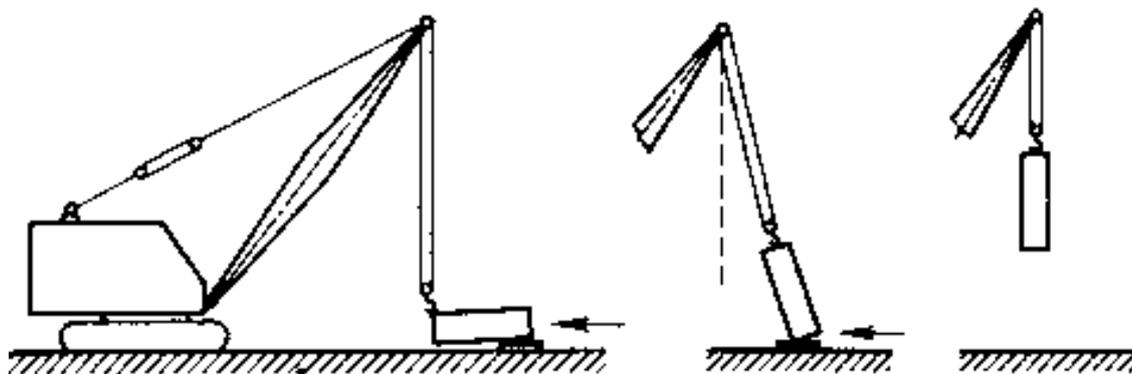


Рисунок 7 – Подъем конструкции методом подвижного шарнира

Для того чтобы уменьшить силы трения при скольжении полурамы и для предохранения башмаков колонн от смятия, требуется до подъема установить на башмаки опорные приспособления, а на поверхность скольжения нанести смазку. Также до подъема необходимо нанести осевые риски на двух уровнях по высоте колонн.

Монтаж полурам производится в три этапа:

- установка полурамы на фундамент и одновременное совмещение отверстий в узле стыковки;
- установка и закрепление болтов в узле стыковки;
- выверка вертикальности полурамы и закрепление основания.

При монтаже необходимо руководствоваться следующими требованиями:

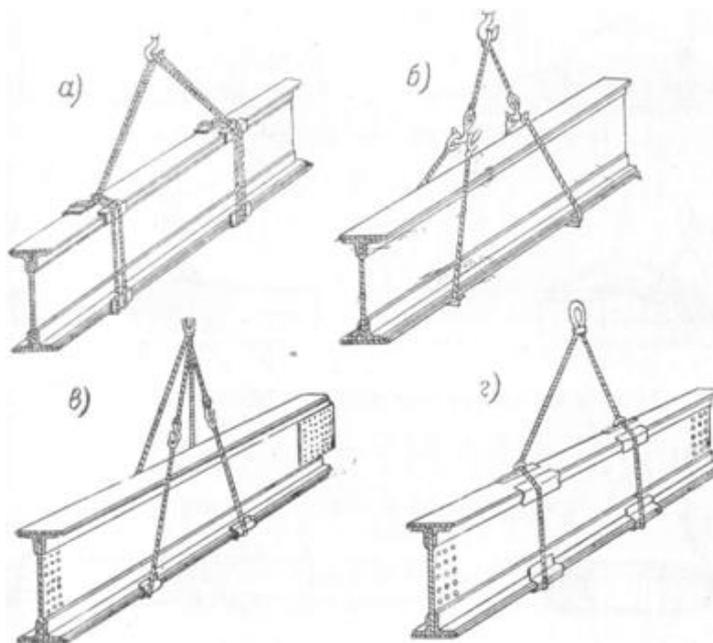
- устанавливать полураму на фундамент на стальные подкладки;

- совмещение отверстий выполнять при натянутых стропях крана;
- после установки раму временно раскрепляют расчалками, затем они расстроповываются;
- расчалки снимаются после монтажа связей.

Аналогично монтируются последующие полурамы.

Процесс установки элементов промежуточных колец включает операции захвата, подъема, установки, выверки и закрепления. Элементы промежуточных колец захватываются стропами или клещами. Способы строповки металлических балок представлены на рисунке 8.

Элементы колец выверяют в процессе их установки, не снимая строповки. Выверка включает проверку их положения в плане, отметок верхних поверхностей, вертикальности стенок, расстояния между двумя параллельными элементами, разности уровней элементов и их смещения в стыках. Для временного закрепления элементов промежуточных колец необходимо заполнить не менее сорока процентов отверстий, в том числе 30% болтами, 10% – пробками.



- а – универсальными стропами; б – облегченными стропами с двойными крюками; в – облегченными стропами с добавочными стропами с петлями; г – облегченными стропами с крюками.

Рисунок 8 – Различные способы строповки стальных балок

Эффективность выполнения монтажа конструкций в значительной мере зависит от применяемых монтажных кранов. К основным факторам, которые влияют на выбор монтажного крана, относятся: размеры возводимого здания, габариты и положение в пространстве монтируемых конструкций, сроки, а также объем строительства, особые условия монтажа, такие как стесненность площадки, уклон местности и т.п. Выбор монтажного крана зависит от трех основных характеристик: грузоподъемность $Q_{тр}$, т, требуемой высоты подъема крюка $H_{тр}$, м, вылета стрелы $l_{тр}$, м. При выборе монтажного крана нужно учесть возможность монтажа элементов в наиболее удаленных точках от места стоянки крана с максимальными высотами подъема крюка.

Определим необходимые параметры монтажного крана, используя схему, изображенную на рисунке 9.

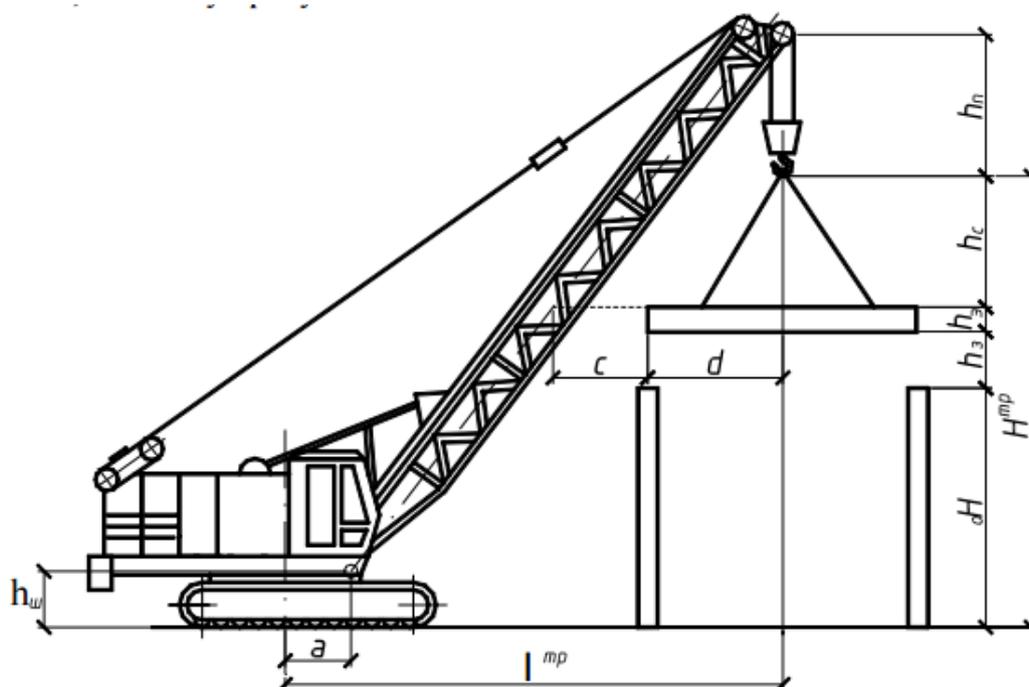


Рисунок 9 – Схема для определения технических параметров стрелового крана

Определим необходимые параметры монтажного крана:

Требуемая грузоподъемность определяется по формуле:

$$Q^{mp} = P_{\text{э}} + P_c + P_o, \quad (12)$$

где $P_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента, т;

P_c – масса строповочного устройства, т;

P_o – масса оснастки данного элемента, т.

Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H^{mp} = H_0 + h_c + h_3 + h_{\text{э}}, \quad (13)$$

где H_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас по высоте между низом элемента и верхом опоры не менее 0,50 м;

$h_{\text{э}}$ – высота элемента в его монтажном положении, м;

h_c – высота строповки данного элемента, м.

Требуемый вылет крюка определяется по формуле:

$$l^{mp} = \frac{(c+d)(H^{mp}+h-h)}{h+l_c} + a, \quad (14)$$

где l_c – расстояние по горизонтали от оси стрелы до наиболее близко расположенной к стреле точки на элементе в его монтажном положении (1,5 м), м;

d – половина размера монтируемого элемента по горизонтали в монтажном положении в направлении стрелы крана, м;

$h_{\text{п}}$ – высота полиспаста (обычно принимается 2 м), м;

$h_{\text{ш}}$ – высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана (принимается 1,8-2 м), м;

a – расстояние от шарнира крепления пяты стрелы до оси вращения крана (принимается 1,8-2 м), м.

Определим необходимые характеристики для монтажа полурамы:

– требуемая грузоподъемность определим по формуле (12):

$$Q^{mp} = 2,32 + 0,09 + 0,45 = 2,86 \text{ т};$$

– требуемая высота подъема крюка определяется по формуле (13):

$$H^{mp} = 0 + 3,8 + 0,5 + 6,8 = 11,1 \text{ м};$$

– требуемый вылет стрелы определяется по формуле (14):

$$l^{mp} = \frac{(1,5+6,56)(11,1+2-1,8)}{2+4,2} + 1,8 = 17,5 \text{ м}$$

Аналогично производятся расчеты для остальных монтируемых элементов. Результаты расчетов приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные для подсчета параметров крана

Элементы	Исходные данные							Определяемые параметры монтажных кранов		
	Р _э , т	Р _с , т	Р ₀ , т	h _с , м	H ₀ , м	h _э , м	d, м	H ^{тп} , м	l ^{тп} , м	Q ^{тп} , т
Несущая полурама	2,32	0,09	0,45	3,8	0	6,8	6,56	11,1	17,5	2,86
Элементы промежуточных колец	0,25	0,09	0,45	3,8	5,04	0,03	0,01	9,37	6,8	0,79
	0,17	0,09	0,45	3,8	6,14	0,03	0,01	10,47	9,8	0,71
	0,1	0,09	0,45	3,8	7,24	0,02	0,01	11,56	12,8	0,64
	0,98	0,09	0,45	3,8	8,34	0,02	0,01	12,66	15,8	1,52
Фонарное кольцо	0,8	0,09	0,45	3,8	9,55	0,03	0,75	13,88	18	1,34
Балка	0,44	0,09	0,45	3,8	3	0,04	0,01	7,33	3,74	0,98

На основании найденных выше параметров выбираем автомобильный кран КС-55713-1 «Галичанин» с максимальной грузоподъемностью 25 тонн, длина стрелы составляет 21,7 м, максимальная высота подъема крюка 21,9 м.

Общая схема выбранного крана представлена на рисунке 9.

Грузовые характеристики монтажного крана приведены на рисунке 10.

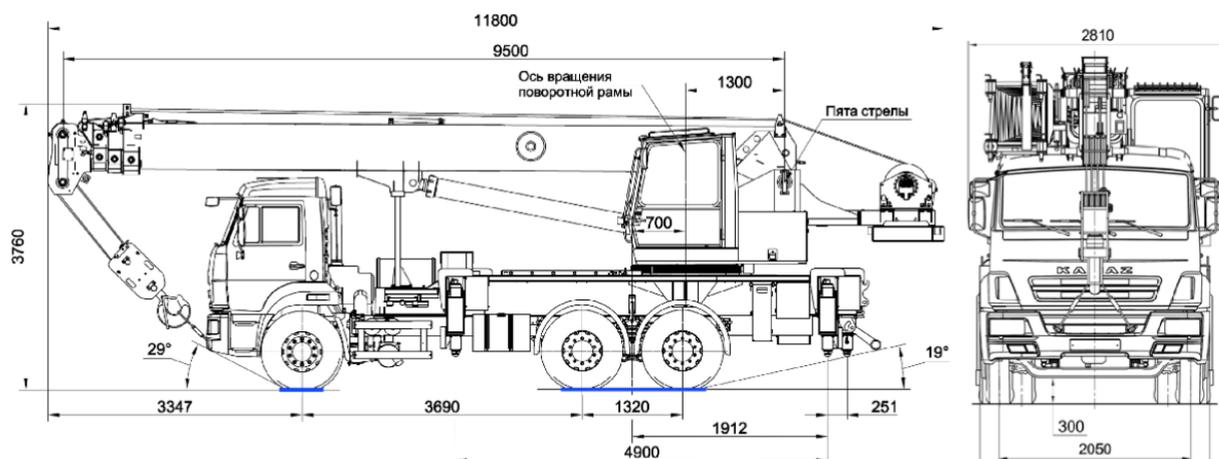


Рисунок 9 – Схема крана КС-55713-1

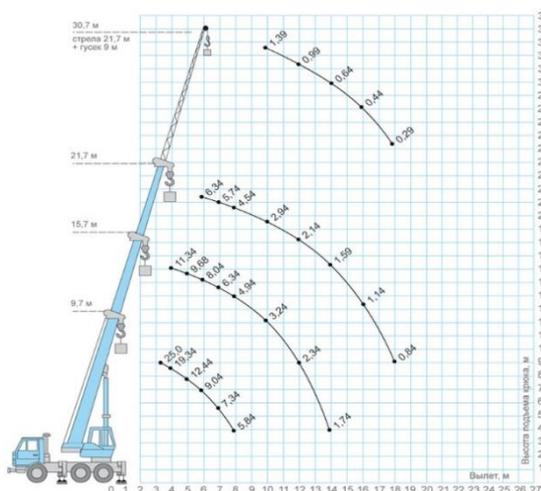


Рисунок 10 – Грузовые характеристики автомобильного крана КС-55713-1 «Галичанин»

3.4 Требования к качеству работ

При сборке отдельных конструктивных элементов предельные отклонения размеров не должны превышать величин, указанных в таблице 11.

Таблица 11 – Допуски на отклонение размеров при укрупнительной сборке

Наименование интервалов, мм	Значение допусков, мм		Контроль (метод, вид регистрации, объем)
	Линейных размеров	Равенства диагоналей	
от 500 до 2500	5	-	измерительный, журнал работ, каждый конструктивный элемент блок
от 2500 до 4000	6	16	
от 4000 до 8000	8	20	
от 8000 до 16000	10	24	
от 16000 до 25000	12	30	
от 25000 до 40000	16	40	

Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать значений, указанных в таблице 3.5, при приемке работ.

Операционный контроль технологического процесса приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Монтаж каркаса	А. Колонные опоры		
	1. Отклонение опорных поверхностей колонных опор от проектных	± 3	Измерительный, каждая колонная опора, геодезическая исполнительная схема.
	2. Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн опор по ряду и в пролете	± 3	То же
	3. Смещение осей опор относительно разбивочных осей в опорных сечениях	± 5	То же
	4. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при длине колонн, мм: свыше 4000 до 8000 “ 8000 ” 16000 “ 16000 ” 2500	± 10 ± 12 ± 15 ± 20	Измерительный, каждый элемент, журнал работ

Продолжение таблицы 12

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
	<p>Б. Фермы, ригели, балки, прогоны</p> <p>7. Отметки опорных узлов</p> <p>8. Смещение ферм, ригелей, балок осями на оголовках колонн из плоскости рамы</p> <p>9. Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления жатых участков пояса фермы балки ригеля</p> <p>10. Расстояние между осями ферм, балок, ригелей, по верхним поясам между точками закрепления</p> <p>11. Отклонение симметричности установки фермы, балки, ригеля, панели перекрытия и покрытия (при длине площадки опирания 50 мм и более)</p>	<p>± 10</p> <p>± 15</p> <p>0,0013 длины закрепленного участка не более 15</p> <p>± 15</p> <p>± 8</p> <p>± 5</p>	<p>Измерительный, каждый узел, журнал работ</p> <p>Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема.</p> <p>Измерительный, каждый элемент, журнал работ</p> <p>То же</p> <p>То же</p> <p>То же</p>

Контроль качества металлоконструкций (далее – МК), что используется в строительстве, должен проводиться при изготовлении, приемке и монтаже этих конструкций. При изготовлении и монтаже МК необходимо обеспечить контроль выполнения чертежей КМД (конструкции металлические, деталировка), ТК, ППР с занесением полученных результатов контроля в соответствующую заводскую документацию или журналы промежуточной приемки, а также исполнительную документацию на монтажные работы (акты, журналы). Организация, которая разрабатывает чертежи КМД, ответственна за соответствие их чертежам КМ. Отступления от чертежей КМ не допустимы; при необходимости они должны быть согласованы с проектной организацией, которая составляет чертежи КМ. В чертежах МК должно предусматриваться исполнение мероприятий по антикоррозийной защите этих конструкций, учитывая правила их выполнения.

Контроль должен осуществляться на всех этапах производства, монтажа и приемки на:

производстве деталей;

сборке элементов конструкций для клепки, сварки или монтажа болтов;

- клепке, сварке и монтаже болтов;
- общей или контрольной сборке;
- предварительном напряжении конструкций;
- подготовке поверхностей к грунтованию;
- подготовке поверхностей к покраске;
- грунтовке и окраске;
- укрупнительной сборке и монтаже;
- испытании конструкций.

При установке МК необходимо установить контроль за установкой в соответствии со всем спектром утвержденных рабочих проектов. Последующие строительно-монтажные работы разрешается начинать

только после завершения всех работ по сборке, сварке, клепке, установке болтов. Во время производства работ необходимо вести журналы монтажных и сварочных работ, работая над установкой высокопрочных болтов. Центральная ось нанесена на металлические детали; расположена на поверхности фундамента вне контура несущих конструкций. Контроль и управление монтажными работами должны осуществляться только теми, кто имеет право их производить.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Материально-технические ресурсы, включая потребность в ресурсах (машины, оборудование, инвентарь, инструменты и оснастку), представлены в таблицах 13 – 14.

Таблица 13 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Разгрузка металлоконструкций автомобильным краном Сортировка металлоконструкций Устройство временной опоры Укрупнительная сборка металлоконструкций Монтаж полурам Монтаж радиальных балок Монтаж связей отельными стержнями Разборка временной опоры	Кран автомобильный, Q=25,0 т КС-55713-1	г/п 25 тонн, длина стрелы 21,7 м	1

Таблица 14 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Разгрузка металлоконструкций автомобильным краном	строп стальной,	Q=4,0 т	2
Сортировка металлоконструкций	оттяжки из пенькового каната	d=15...20 мм	2
Устройство временной опоры	траверса	Q=5,0 т	2
Укрупнительная сборка металлоконструкций	капроновый строп Ø 5мм	ГОСТ 10293	1
Монтаж полурам	строп текстильный г/п 1тн	ISO 4878	2
Монтаж радиальных балок	зажимы пластинчатые		2
Монтаж связей отелными стержнями	нивелир НИ-3		2
Разборка временной опоры	теодолит 3Т2КП2		2
	рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	4
	уровень строительный УС2-II	ГОСТ 9416-83	2
	отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2
	домкрат реечный	ДР-5	2
	автогидроподъемник	ВС 222-1	1
	леса строительные	ГОСТ 27321-87	1
	лрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости оборотов		2
	лрель электрическая, со сменными насадками		2
	электролобзик		2
	гайковерт электрический		1
	шаблоны разные		150
инвентарная винтовая стяжка		2	

Продолжение таблицы 14

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
	рейка нивелировочная 3м	TS 50/2	4
	ножницы по металлу, ручные		1
	сварочный выпрямитель	ВД-306	1
	кабель сварочный	КГ 1x25	150
	переноски для электроинструмента	L-50м, U-220 В	5
	жилеты оранжевые		5

3.6 Техника безопасности и охрана труда

Ответственность за выполнение мер противопожарной и экологической безопасности, охраны труда и техники безопасности возлагается на руководителя работ, который назначается приказом. Приказы и инструкции лица, ответственного за эти вопросы, обязательны для всех сотрудников на объекте.

Работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (специальная одежда, обувь, шлемы), средствами коллективной защиты, санитарным оборудованием. Должны быть созданы необходимые условия для работы, отдыха и питания.

Перед началом монтажных работ руководитель организации должен провести обучение и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Также необходимо установить порядок обмена сигналами между

менеджером по установке механиком. Все сигналы, подаваемые только одним человеком (бригадиром, такелажником), за исключением сигнала "стоп", могут быть поданы любым работником, заметившим явную опасность. В особо важных случаях сигнал должен подавать только диспетчер задач [7].

Разрешенные монтажные работы выполняются только при наличии проекта производства работ, технологических карт, в противном случае строительно-монтажные работы запрещены.

Процесс монтажа конструкции должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала опасность во время следующих работ. Монтаж конструкций должен выполняться монтажниками, прошедшими специальную подготовку и знакомыми со спецификой монтажа металлоконструкций. Сотрудник, выполняющий монтажные работы, обязан знать:

опасные и вредные для организма элементы производимой выполняемой работа;

- правила личной гигиены;
- руководство по установке технологий, обслуживанию рабочих мест, технике безопасности, промышленной гигиене, пожарной безопасности;
- правила оказания первой помощи.

Работы по монтажу металлоконструкций следует выполнять только с помощью полезного инструмента, в зависимости от условий его эксплуатации.

При монтаже элементов стальных конструкций необходимо принимать меры для предотвращения воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных элементов, связанных с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада высот от 1,3 м и более;
- движущаяся конструкция, загрузка;
- обрушение нефиксированных конструктивных элементов зданий и сооружений;

- развал материалов, инструментов;
- переворачивать машину, отваливать ее части;
- при увеличении напряжения в электрической цепи короткого замыкания могут проходить через тело человека [7].

Во время монтажа конструкции здания или сооружения монтажник должен предварительно установить прочно закрепить конструкцию или прицеп. Людям запрещается находиться на элементах конструкции оборудования во время подъема и перемещения. [7].

На площадках, где выполняются монтажные работы, не допускается пребывание людей, а также выполнение других работ. Кроме того, во время строительства здания категорически запрещается выполнять работы, связанные с присутствием людей на одной той же площадке, включая перемещение, установку и временный ремонт конструктивных элементов и сборных элементов.

Монтажные элементы подвешиваются в обозначенных на чертежах местах, обеспечивая их подъем и перемещение в положение, близкое к проектному. Перед началом монтажа следует очистить монтажные элементы от грязи и скотча. Установленные элементы должны подниматься плавно без рывков, раскачивания и вращения. Сооружение возводится в два этапа:

- сначала на высоту 20-30 см;
- после проверки надежности стропы производится дальнейший подъем.

Во время перерывов в работе не разрешается оставлять конструктивные элементы оборудования поднятыми выше веса. [7]

Разрешенные элементы извлекаются только после их постоянной или временной фиксации.

Стойки для временного крепления монтажной конструкции должны быть прикреплены к надежной стойке. Количество, количество, материалы и их поперечных сечений, методы натяжения и места обвязки устанавливаются проектом производства работ. [7]

Распорки должны располагаться вне пределов движения транспортных средств строительной техники. Изгиб стоек допускается только в том случае, если они соприкасаются элементами других конструкций после проверки прочности и устойчивости элементов под действием сил от раскосов.

3.7 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели рассчитываются на основании данных приведенных в таблицах 15 и 16.

Таблица 15 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Норма времени рабочих, ч ел.-ч	Норма времени машин, маш.ш.-ч	Затраты труда рабочих, ч ел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
Разгрузка металлоконструкций автоматическим краном	58 т	0,05	0,02	2,624	0,902
Сортировка металлоконструкций	58 т	0,34	0,33	19,68	18,86
Устройство временной опоры	1,2 т	0,48	0,27	0,574	0,328
Укрупнительная сборка металлоконструкций	18 шт	0,92	0,19	16,564	3,362
Монтаж полурам	18 шт	1,28	1,28	22,96	22,96
Монтаж радиальных балок	40 шт	0,10	0,10	4,1	4,1
Монтаж связей стержнями	96 шт	0,11	0,11	10,824	10,824
Разборка временной опоры	1,2 т	0,41	0,27	0,492	0,328

Таблица 16 – Продолжительность технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Затраты труда рабочих, чел -ч	Затраты времени машин, маш -ч	Состав звена (бригады), чел*	Продолжительность технологического процесса, ч, смены
Разгрузка металлоконструкций автомобильным краном	2,624	0,902	2(2 смены)	8
Сортировка металлоконструкций	19,68	18,86	2(2 смены)	24
Устройство временной опоры	0,574	0,328	3(2 смены)	8
Укрупнительная сборка металлоконструкций	16,564	3,362	4(2 смены)	48
Монтаж полурам	22,96	22,96	8(2 смены)	48
Монтаж радиальных балок	4,1	4,1	3(2 смены)	
Монтаж связей отдельными стержнями	10,824	10,824	3(2 смены)	
Разборка временной опоры	0,492	0,328	3(1 смена)	8

Определены следующие технико-экономические показатели:

-объем работ, равный $V = 59,16$ т;

-затраты труда на весь объем работ, равные $T = 10,03$ чел.дн.;

Затраты труда определяются по следующей формуле:

$$T_{\text{ед.раб}} = \frac{T}{V}, \quad (12)$$

Затраты труда на принятую единицу измерения составят:

$$T_{\text{ед.раб}} = \frac{10,03}{59,16} = 0,17 \text{ чел.дн.}$$

Выработка на одного рабочего в смену определяется по формуле:

$$B = \frac{V}{T}, \quad (13)$$

Выработка на одного рабочего в смену составит:

$$B = \frac{59,16}{10,03} = 5,9 \text{ т.}$$

Продолжительность работ определяется по следующей формуле:

$$\Pi = \frac{T}{n}. \quad (14)$$

Продолжительность работ составит:

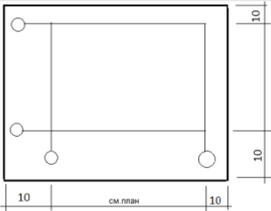
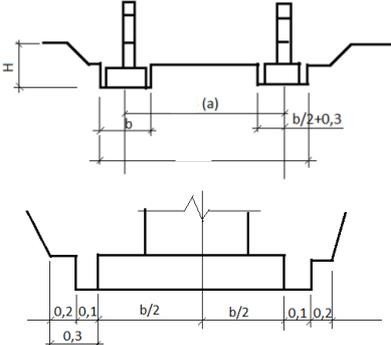
$$\Pi = \frac{10,03}{8} = 1,25$$

4 Организация строительства

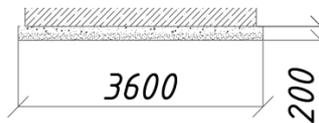
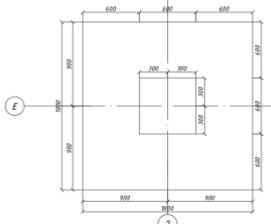
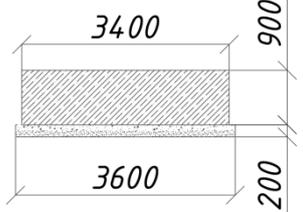
4.1 Определение объемов работ и трудозатрат

Рабочая нагрузка рассчитывается по рабочему чертежу в соответствии с правилами расчета объема СМР. Размеры конструкции, объем и объем выбираются из соответствующих документов, рабочих чертежей. Единицы измерения устанавливаются в соответствии с ФЕРами, ТЭРами, ГЭСНами, сметами. Ведомость подсчета объемов работ приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Ведомость подсчета объемов работ

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Примечание (формула)
Подземный цикл				
1	Планировка площадей бульдозером	1000м ²	1,84	$F_{пл} = L_{пл} \times V_{пл}, F_{пл} = 1,041 + 0,397 + 0,425$ 
2	Разработка грунта экскаватором с ковшом 0,5 м ³ с погрузкой на автосамосвалы, 1000 м ²	1000м ²	3,07	$F_{н} = (a + b/2 + b/2 + 0,3м + 0,3м) * (L + 0,3м + 0,3м) = 1,87 + 0,3 * 4$ 
3	Зачистка дна котлована бульдозером, 1000 м ²	1000м ²	0,77	$V_3 = F_{пк} \times h_3 = 2,98 * 0,26$
4	Зачистка дна котлована вручную, 100 м ³	100м ³	0,70	$V_B = F_k * h_n = 2,98 * 0,24$

Продолжение таблицы 17

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Примечание (формула)
5	Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм, 100 м ³	100м ³	1,53	$\Sigma(F\phi+0,76)*0,2=(6,87+0,76)0,2$ 
6	Устройство столбчатых фундаментов	шт	10	$(1,8*1,8*0,3+0,6*0,6*0,65)*10$ 
7	Устройство монолитных фундаментов, 100 м ³	100м ³	6,75	$(0,397+(1,041-0,688))*0,9$ 
8	Гидроизоляция вертикальная обмазочная, 100 м ²	100м ²	0,58	$\Sigma(S_{пф}=a*b)=1,80*0,3*4*10+0,6*0,65*4*10+1,86*0,9$
9	Обратная засыпка бульдозером	100м ³	4,15	$V_{к}-V_{\phi}=10,82-6,87$ 
10	Устройство железобетонных стен подвала в опалубке типа ПЕРИ (подача бетона автобетононасосом): высотой до 3 м, толщиной 400 мм, 100 м ³	100м ³	158,8	$V=S*0,4=397*0,4$
11	Устройство перекрытий в опалубке типа ПЕРИ (подача бетона автобетононасосом) толщиной 220 мм, 100 м ³	100м ³	71,94	$V=S*0,22=397*0,22$

Продолжение таблицы 17

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Примечание (формула)
12	Теплоизоляция подвала вертикальная плитами из пенопласта, 1 м ³ изоляции	1м ³	47,64	$V=S*0,12=397*0,12$
Надземный цикл				
13	Кладка наружных стен из кирпича, 1м ³	1м ³	304,14	$V=S*0,37=1869*0,37$
14	Кладка перегородок из блоков толщиной 200 мм, 1м ³	1м ³	33,6	$V=S*0,2=(4,1+3,2+4,1+2,7+5,4+4,8+3,4+3,4+7*5+5,7+5,7+3,2*3)*3*0,2$
15	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм, 100м ²	100м ²	9,29	$S=a*b=(3,5+12+3,5+4,5+4,5+2,9+2,67+7+7+7+2,7+2,7+2,7+2,7+2,2+3,7+3,7+5,8+5+7+3,3+2,8+2,8+6,7+7+2,24+3+7+7+3+2+2,8+2,8+4,5)*4,2$
16	Установка теплоизоляционных плит, 100 м ²	100м ²	4,2	$S=a*b=139,2*4$
17	Гидроизоляция подвала вертикальная плитами из пенопласта, 1 м ³ изоляции	1м ³	50,11	$V=S*0,12=417,6*0,12$
18	Установка сборных жб лестниц, 100 шт	100 шт	0,12	-
19	Укрупнительная сборка стальных конструкций, шт	шт	18	-
20	Монтаж полурам, шт	шт	18	-
21	Монтаж радиальных балок, шт	шт	18	-

Продолжение таблицы 17

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Примечание (формула)
1	2	3	4	5
22	Монтаж связей отдельными стержнями, шт	шт	18	-
23	Установка дверных блоков, площадью до 3 м ² , 100 м ²	100м ²	26,81	2,1*1,2*+2,1*0,9*28*2,1*1,8*10
24	Установка оконных стеклопакетов, 100 м ²	100м ²	17,67	30,61*2*2,93
25	Устройство цементных стяжек	100м ²	14,7	S=a*b=9,51+5,2
26	Устройство плиточных полов, 100 м ²	100м ²	5,2	S=a*b=25,2+19,1+21,4+21,4+15,4+16,1+397
27	Устройство покрытий из линолеума, 100 м ²	100м ²	9,51	S=a*b=1041+425-515,5
28	Устройство пароизоляции покрытия	м ²	1727,6	S=a*b=905,6+397+425
29	Устройство теплоизоляции покрытия	м ²	1727,6	S=a*b=905,6+397+425
30	Устройство крыльца	м ²	93,12	S=a*b=24*3,88
Благоустройство и прочие работы				
31	Подготовительные работы (5%)		-	От Q _н
32	Внутренние сантехнические работы (8,5%)		-	От Q _н
33	Электромонтажные работы (6%)		-	От Q _н
34	Слаботочные работы (1%)		-	От Q _н
35	Благоустройство (1%)		-	От Q _н

Выполним расчет затрат на рабочую силу, используя сметы, ФЭРы, ТЭРы, ГЭСН. Компоненты ссылки устанавливаются в соответствии с ЕНИРами. Наиболее полные затраты на рабочую силу рассчитываются в соответствии со сметами.

Если расчет проводится в соответствии с ЕНИР, то в каждую деталь следует включить недостающую трудоемкость в размере 10-15% от общей трудоемкости детали.

При определении трудоемкости других работ и пропущенных вы должны потерять до 20% от общей трудоемкости строительно-монтажных работ (СМР) в течение дня.

Аналогичным образом можно определить сложность специальных работ:

- сантехнические – 7...8% от СМР,
- энергетические работы – 6 ...7% от СМР на человека-день,
- ландшафтные – 5% от СМР на человека-день.

Также мы определяем технологическую последовательность, которая устанавливает смену работы.

Количество смен в день указывается в зависимости от выполняемой работы. При монтаже, нарезке или работе, выполняемой с использованием механизма, количество изменений должно быть не менее двух. Работы без использования строительных машин выполняются за смену.

Определение трудоёмкости работ и времени работы машин произведено в таблице 18.

Таблица 18 – Определение трудоёмкости работ и времени работы машин

п/п	Наименование работ	Объём работ	Обоснование	Состав звена	Трудоёмкость		Затраты машинного времени	
					На ед., чел-ч.	На объем, чел.-дн.	На ед., маш.-ч	Потребн, маш-см
Подземный цикл								
1	Планировка площадей бульдозером 79 кВт, 1000м ²	1,84	ГЭСН 01-01-036-2	Машинист бр-1	-		0,25	0,05
2	Разработка грунта экскаватором с ковшом 0,5 м ³ с погрузкой на автосамосвалы, 1000м ³	3,07	ГЭСН 01-01-013-13	Машинист бр-1 помощник машиниста 5р-1	19,02	15,14	27,26	21,71
3	Зачистка дна котлована бульдозером 79 кВт, 1000м ²	0,77	ГЭСН 01-01-036-2	Машинист бр-1	-		0,25	0,02
4	Зачистка дна котлована вручную, 100м ³	0,7	ГЭСН 01-02-056-8	Землекоп 2р-3 3р-2	296,00	25,90	-	-
5	Устройство бетонной подготовки, 100м ³	1,53	ГЭСН 06-01-001-1	Бетонщик 4р-1 2р-1	163,03	15,08	10,38	0,96
6	Устройство сборных столбчатых ж/б фундаментов, шт	10	§ Е4-1-1 №3-в	Монтажник констр. 4 разр.-1 3 разр.-1 2 разр.-1 Машинист крана 6 разр.-1	1,1	11	0,37	3,7
7	Устройство монолитных фундаментов, 100м ³	6,75	ГЭСН 06-01-001-16	Плотник бр-1 4р-1 3р-2 2р-1 Арматурщик 4р-1 2р-3 3р-1 Бетонщик 4р-1 2р-14	220,66	102,06	142,80	66,05
8	Гидроизоляция вертикальная цементная с жидким стеклом, 100м ²	0,58	ГЭСН 08-01-003-4	Изолировщик 3р-1	88,80	6,44	0,40	0,03

Продолжение таблицы 18

Наименование работ	Объём работ	Обоснование	Состав звена	Трудоемкость		Затраты машинного времени	
				На ед., чел-ч.	На объем, чел.-дн.	На ед., маш.-ч	Потребн, маш-см
Обратная засыпка бульдозером, 1000м³	4,15	ГЭСН 01-01-033-4	Машинист бр-1	-		3,50	1,82
Устройство железобетонных стен подвала в опалубке типа ПЕРИ (подача бетона автобетононасосом): высотой до 3 м, толщиной 400 мм, 100м³, лестничных площадок	158,8	ГЭСН 06-01-121-3	Машинист бетононасосной установки 4р- 1 Арматурщик 5р-1 2р-1 Слесарь строительный 4р-1 3р-2 Бетонщик 4р-1 2р-1	891,40	3102,07	56,56	196,8288
Устройство перекрытий в опалубке типа ПЕРИ (подача бетона автобетононасосом) толщиной более 200 мм, 100м³	71,94	ГЭСН 06-01-122-1	Машинист бетононасосной установки 4р- 1 Арматурщик 4р-1 2р-1 Слесарь строительный 4р-1 3р-2 Бетонщик 4р-1 2р-1	743,85	3275,73	25,05	110,31
Теплоизоляция подвала вертикальная плитами из пенопласта, м³ изоляции	47,64	ГЭСН 26-01-041-1	Термоизолировщик 4 разр. – 1 3 разр. – 1 2 разр. – 1	18,17	113,81	0,41	2,57

Продолжение таблицы 18

Наименование работ	Объём м работ	Обоснование	Состав звена	Трудоемкость		Затраты машинного времени	
				На ед., чел-ч.	На объем, чел.-дн.	На ед., маш.- ч	Потребн, маш-см
Гидроизоляция подвала вертикальная плитами из пенопласта, м ³ изоляции	50,11	ГЭСН 26-01- 041-1	Термоизолировщик 4 разр. – 1 3 разр. – 1 2 разр. – 1	18,17	113,81	0,41	2,57
Кладка нар. стен из кирпича, 1м ³	304,14	ГЭСН 08-02- 001-01	Каменщик 4р-2 3р-2 Машинист бр-1	5,4	205,29	0,4	15,27
Кладка перегородок из блоков толщиной 200 мм, 1м ³	33,6	ГЭСН 08-03- 002-1	Каменщик 4р-3 2р-3 Машинист бр-1	4,43	18,61	0,44	1,85

Продолжение таблицы 18

Наименование работ	Объём работ	Обоснование	Состав звена	Трудоемкость		Затраты машинного времени	
				На ед., чел.-ч.	На объем, чел.-дн.	На ед., маш.-ч	Потребн, маш.-см
Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм, 100м ²	9,29	ГЭСН 08-02-009-3	Каменщик 4р-2 2р-2 Машинист бр-1	122,57	142,33	3,30	3,83
Установка теплоизоляционных плит, 100м ²	4,2	ГЭСН 26-01-022-2	Термоизолировщик 4 разр. -1 3 разр. -1 2 разр. -1	30	241,0125	0,4	0,2
Установка сборных жб лестниц, 100 шт	0,12	ГЭСН 07-01-047-3	Монтажник конструкций 4р-1 3р-1 2р-1 Машинист крана бр-1	218,96	15,8	50,18	25,60
Укрупнительная сборка стальных конструкций, 1шт	18	ГЭСН 09-09-002-01	Монтажник конструкций 4р-1 Машинист крана бр-1	0,89	16,14	0,12	2,2
Монтаж полурам, 1шт	18	ГЭСН 09-09-005-01	Монтажник конструкций 4р-1 Машинист крана бр-1	0,43	7,74	0,12	2,2
Монтаж радиальных балок, 1шт	18	ГЭСН 09-03-002-12	Монтажник конструкций 4р-1 Машинист крана бр-1	0,1	1,8	0,12	2,3
Монтаж связей отдельными стержнями, 1шт	18	ГЭСН 09-03-014-01	Монтажник конструкций 3р-1 Машинист крана бр-1	0,12	2,1	0,29	5,22
Установка дверных блоков в каменных стенах, площадью до 3 м ² , 100м ²	26,81	ГЭСН 10-01-039-1	Плотник 4р-1 2р-1	104,28	349,47	9,69	32,47
Установка оконных стеклопакетов, 100м ²	17,67	ГЭСН 10-01-027-1	Плотник 4р-1 2р-1	188,60	416,57	5,31	11,73

Продолжение таблицы 18

Наименование работ	Объём работ	Обоснование	Состав звена	Трудоемкость		Затраты машинного времени	
				На ед., чел-ч.	На объем, чел.-дн.	На ед., маш.-ч	Потребн, маш-см
Устройство цементной стяжки, 100м ²	14,7	ГЭСН 11-01-011-03	Изолировщик 3р-1 2р-1 4р-1	40,65	37,55	4,70	4,34
Устройство плиточных полов, 100м ²	5,2	ГЭСН 11-01-027-03	Плиточник 4р-1 3р-1	119,78	173,98	0,36	0,52
Устройство покрытий из линолеума, 100м ²	9,51	ГЭСН 11-01-036-04	Облицовщик синтетическими материалами 4р-1 2р-1	31,41	37,34	5,3	6,3
Устройство кровли (Устройство пароизоляции), 100м ²	17,28	§ Е7-13, №1	Изолировщик 3 разр.-1 2 разр.-1	6,7	20,77		
Устройство кровли (Устройство теплоизоляции), 100м ²	17,28	§ Е7-14, №8	Изолировщик 3 разр.-1 2 разр.-1	13,5	41,9		
Устройство крыльца сборного, м ²	93,12	ГЭСН 08-05-002-3	Монтажник конструкций 4р-1 3р-1 Машинист крана 6р-1	12,21	16,54	0,24	0,33
Итого Qн (нормативная трудоемкость)					8514,8		
Подготовительные работы (5%)					425,74		
Внутренние сантехнические работы (8,5%)					723,76		

Продолжение таблицы 18

Наименование работ	Объём работ	Обоснование	Состав звена	Трудоемкость		Затраты машинного времени	
				На ед., чел.-ч.	На объем, чел.-дн.	На ед., маш.-ч	Потребн, маш.-см
Электромонтажные работы (6%)					510,88		
Слаботочные работы (1%)					85,15		
Благоустройство (1%)					85,15		
Неучтённые работы (20%)					1703		

4.2 Разработка строительного генерального плана

При организации строительной площадки, а также в процессе строительно-монтажных работ возникают опасные зоны, включающие монтажную, рабочую, опасную зоны и зону перемещения груза.

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его установке и закреплении на высоте. Определяется как контур здания плюс:

- для пристроек в осях 1-3 и 5-7 при высотах 5 и 4,5 м соответственно 3,5 м;
- вокруг купола при высоте 11,27 м – 3,75 м.

Рабочая зона действия крана – пространство, описываемое крюком крана. Рабочая зона действия крана равна необходимому вылету стрелы для монтажа конструкций и составляет 22,6 м.

Зона перемещения груза – пространство, в пределах которого перемещаются грузы при их монтаже кранами. Определяется по формуле:

$$R_{з.п.гр.} = R_{раб.з.} + \frac{1}{2} L_{дл.эл.}, \quad (15)$$

где $R_{\text{раб.з.}}$ – радиус рабочей зоны, м;

$L_{\text{дл.эл.}}$ – длина самого длинного монтируемого элемента, м.

$$R_{\text{з.п.зр.}} = 22,6 + \frac{1}{2} \cdot 15 = 30,1 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его монтаже краном с учетом отлета.

Вокруг пристроек в осях 1-3 и 5-7 опасная зона составляет 34,1 м.
Вокруг главного зала в осях 3-5 – 34,5 м.

4.2.1 Расчет складских площадей

Зависит от типа хранения материалов, их количества. Складские площади включают в себя полезные площади, которые используются непосредственно для хранения материалов, вспомогательные зоны приемосдаточных площадок, пешеходные дорожки и подъездные пути.

Для основных материалов, товаров и изделий расчет полезной площади склада осуществляется по формуле:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q, \quad (16)$$

где $P_{\text{скл}}$ – расчетный запас материала в натуральных измерителях;

q – норма складирования на 1 м^2 пола площади склада с учетом проездов, проходов, м^2 .

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (17)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, деталей и конструкций, необходимых на расчетный период;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материалов, дни;

T – продолжительность расчетного периода, дни;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов,
 $K_1=1,1$;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материалов, $K_2=1,3$.

Расчет открытых складов производится в табличной форме и представлен в таблице 19*.

Таблица 19 – Расчет открытых складов

Наименование товаров, ед. измерения	Продолжительность потребления, дн	Потребность		Коэффициенты		Запас материалов, дн		Расчетный запас материалов	Площадь склада, м ²		Фактическая площадь склада, м ²
		Общая на расчетный период	Суточная	Поступления материалов	Потребления материалов	Норма	Расчетный		Норма	Расчетная	
Блоки керамзитобетонные, 1000шт	17,5	26,1	1,5	1,1	1,3	5	7,15	10,7	2,8	30	110
Кирпич силикатный, 1000шт	1	12	12	1,1	1,3	-	1	12	2,5	30	
Металлоконструкции, т	11	51	4,6	1,1	1,3	5	7,15	32,9	3,3	109	110
Сталеπροкат, т	8	6,96	0,87	1,1	1,3	5	7,15	6,2	1,8	11	

Расчет закрытых складов и навесов производится в табличной форме и представлен в таблице 20.

Сметная стоимость СМР определяется по формуле:

$$C = C_{смр} / K_{1984} \cdot T, \quad (18)$$

где $C_{смр}$ – стоимость строительно-монтажных работ, млн. руб.;

K_{1984} – индекс пересчета сметной стоимости строительства к базисным ценам 1984 г., принимаемый для Оренбургской области 192,8;

T – продолжительность строительства нормативная, год.

Сметная стоимость СМР определяется по формуле

$$C = 115,02/192,8 \cdot 1 = 0,6 \text{ млн. руб.}$$

Таблица 20 – Расчет закрытых складов и навесов

Наименование товаров, изделий, конструкций, ед. изм.	Нормативная площадь, м ²	Сметная стоимость СМР, млн. руб.	Расчетная площадь, м ²	Вид склада	Размеры в плане, мхм
Краски, спецодежда, обувь, линолеум, канцелярские принадлежности, м ² /млн. руб	24	0,6	14,4	Закрытый отапливаемый	5х3
Минеральная вата, сухая штукатурка, клей, инструмент, гвозди, м ² /млн. руб	29	0,6	17,4	Закрытый неотапливаемый	6х3
Сухие строительные смеси в брикетах, м ² /млн. руб	9,1	0,6	5,46		3х2
Сталь арматурная, т (43,815)	2,3	-	100,77	Навес	10х11
Гидроизоляционные материалы, плитки облицовочные	48	0,6	28,8		6х5
Опалубка деревометаллическая, м ² (364,56)	0,2	-	72,9		7,5х10

Далее произведем расчет площадей временных бытовых помещений.

4.2.2 Площади временных бытовых помещений

Рассчитываются в зависимости от наиболее нагруженной смены.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях от максимального числа рабочих в день на стройплощадке:

- рабочих – 83,5%,
- ИТР – 11%,
- служащих – 3,2,
- МОП – 2,3%.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}. \quad (19)$$

$$N_{\text{общ}} = 13 + 0,11 \cdot 13 + 0,032 \cdot 13 + 0,023 \cdot 13 = 13 + 2 + 1 + 1 = 17 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 17,85 \text{ чел.}$$

Принимаем расчетное количество работающих на стройплощадке – 18 чел.

Расчет площадей временных зданий вспомогательного назначения представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Определение площадей временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ² /чел	Расчетная площадь, S _р , м ²	Принимаемая площадь, S _ф , м ²	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Хар-ка
Прорабская	4	3	12	17,8	6,7×3×3	1	Контейнерная, 31315
Диспетчерская	1	7	7	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерная, 5055-9
Гардеробная	13	0,9	12	24	9×3×3	1	Контейнерная, ГОСС-Г-14
Душевая	13·0,5=7	0,43	3	18	6×3×3	1	Контейнерная, ГОССД-6
Туалет	18	0,07	1,4	24	8,7×2,9×2,5	1	Передвижной, ТСП-2-8000000
Проходная				6	2×3	1	Сборно-разборная 2×3
Мастерская				20	4×5	1	Сборно-разборная
Кладовая				25	5×5	1	Контейнерная
Медпункт				20	4×5	1	Сборно-разборная

Принимаемая площадь бытовых помещений по проекту – 175,8 м².

4.2.3 Расчет потребности в воде

Вода на строительной площадке расходуется на промышленные, бытовые и противопожарные нужды, а расчеты временного водоснабжения основаны на расчетах расхода воды на эти нужды.

Расход воды на производственные нужды определяется на основе календарного плана и нормы расхода воды.

Расчет потребности в воде начинается с определения потребителей воды на строительной площадке, которыми являются:

- производственные нужды;
- хозяйственно-бытовые нужды;
- противопожарные нужды.

Суммарный расчетный расход воды определяется по формуле:

$$Q=Q_{\text{пр}}+Q_{\text{хоз}}+Q_{\text{пож}} , \quad (20)$$

где $Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые цели, л/с;

$Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные цели, л/с;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные цели, л/с.

Расход воды для производственных целей определяется по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum q_1 \cdot V \cdot k_n}{8 \cdot 3600} , \quad (21)$$

где k_n – коэффициент неравномерности потребления воды, принимается 1,5-2;

q_1 – удельный расход воды на ед. производства СМР;

V – объем СМР в смену.

Расход воды для производственных целей:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{(536,7+184) \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,04 \text{ л/с.}$$

Расчет воды на производственные нужды представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Расчет воды на производственные нужды

Наименование работы, ед. изм	Кол-во ед. СМР	Продолжительность работы, дн	Расход воды, л		
			на ед. изм.	всего	в смену
Приготовление кладочного раствора, м ³	57,7	18,5	200	11540	311,9
Поливка кладки, 1000 шт	38,1	18,5	200	7620	205,95
Штукатурные работы при готовом растворе, м ²	2760	18	7	19320	536,67
Приготовление штукатурного раствора, м ³	33,12	18	200	6624	184
Малярные работы, м ²	2760	6	0,5	1380	115
Мойка машин, кол-во маш. в сут	2	-	400	800	400

Минимальный расход воды для противопожарных целей определим из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с каждый, т.е.

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

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{\sum(q_2 + 0,3 \cdot q_3) \cdot N_{\text{max}} \cdot k_n}{8 \cdot 3600}, \quad (22)$$

где q_2 – удельный расход воды на одного рабочего, принимаемый с учтстройством временной канализации 20-30 л;

q_3 – удельный расход воды на одного рабочего, принимающего душ, принимается 30 л;

N_{max} – максимальное количество рабочей силы в наиболее нагруженную смену;

k_n – коэффициент неравномерности потребности воды, принимается равным 3.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{(25 + 0,3 \cdot 30) \cdot 13 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0,046 \text{ л/с.}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi v}} 1000 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,046}{3,14 \cdot 0,7}} 1000 = 10 \text{ мм,}$$

где v – скорость движения воды по трубам, м/с (принимается равной 0,7 м/с);

1000 – коэффициент перевода, мм.

Общий расход воды равен:

$$Q_{общ} = 0,04 + 0,046 + 10 = 10,1 \text{ л/с.}$$

Диаметр временного водопровода определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \quad (23)$$

где V – скорость движения воды по трубам, принимается 1,5 м/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,1 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 92,91 \text{ мм.}$$

Принимаем трубу диаметром 100 мм – 102x3,5 ГОСТ 8732-78.

4.2.4 Расчет временной канализации

Временная канализация устраивается для отвода канализационных стоков от столовых, душевых, туалетов и других временных сооружений, где обеспечивается временное водоснабжение. Для отвода дождевой воды и условно чистой промышленной воды отрывают открытые дренажи и водостоки. Используемый сброс осуществляется в существующие канализационные сети. Временная канализационная сеть выполнена из асбестоцементных труб.

Диаметр труб временной канализационной сети предусматривается до ближайшего постоянного канализационного колодца из асбестоцементных безнапорных труб для хозяйственно-бытовой канализации с минимальной скоростью в трубе - 0,7 м/с диаметром 100 мм.

Сечение сетей временной канализации назначается по максимальному секундному расходу сточных вод. Принимаем максимальный расход сточных вод, равный расходу водопроводной напорной сети без учета расхода на пожаротушение:

$$Q_{\text{общК}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} = 0,04 + 0,124 = 0,164 \text{ л/с.}$$

По таблицам Шевелева подбираем трубы ПНД, скорость движения среды в канализационных трубах принимаем 1 м/с.

Для канализации принимаем трубы 100 мм по ГОСТ 32414-2013.

4.2.5 Расчёт временного электроснабжения

Электроснабжение строительной площадки является одним из решающих факторов, обеспечивающих нормальный процесс строительства.

Электроснабжение работ осуществляется от существующих сетей или мобильных электростанций.

Процедура проектирования временного электроснабжения для строительства:

- расчет силовой нагрузки
- определение количества и пропускной способности р/станции
- выбор источник питания
- разрабатывается схема электроснабжения с учетом основных источников питания, потребителей и сетей в плане строительства.

Электроэнергия на строительной площадке потребляется для электрических машин (т.е. для производственных нужд), для наружного и внутреннего освещения и для технологических нужд.

Мощность силовой установки для производственных нужд определяется по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{3c} P_T}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{4c} P_T}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{5c} P_T}{\cos \varphi} \dots + \sum \frac{k_{8c} P_T}{\cos \varphi} + \sum k_c P_{об} + \sum P_{он} \right)$$

Расчет мощности силовых потребителей представлен в виде таблицы 23.

Расчет мощности внутреннего освещения представлен в виде таблицы 24.

Таблица 23 – Расчет мощности силовых потребителей

Потребитель	Установленная мощность, кВт	Коэф. спроса	Коэф. мощности	Расчетная мощность, кВт
Дрель электрическая	1,8	0,15	0,6	0,45
Электролобзик	0,7	0,15	0,6	0,18
Гайковерт электрический	0,92	0,15	0,6	0,23
Сварочный выпрямитель	16,5	0,35	0,7	8,25
Глубинный вибратор	1,5	0,15	0,6	0,38
Трамбовка пневматическая	9,6	0,15	0,6	2,4
Автобетононасос	36,8	0,7	0,8	32,2
Растворосмеситель	2,2	0,5	0,65	0,72
Итого	44,81 кВт			

Таблица 24 – Расчет мощности внутреннего освещения

Потребители	Ед. изм.	Количество	Удельная мощность, кВт/м ²	Расчетная мощность, кВт
Прорабская	м ²	17,8	0,015	0,267
Диспетчерская		21	0,015	0,315
Гардероб		24	0,015	0,36
Туалет		24	0,005	0,12
Душевая		18	0,015	0,27
Проходная		6	0,015	0,09
Мастерская		20	0,015	0,3
Кладовая		25	0,015	0,375
Пост охраны		18	0,015	0,27
Закрытый склад	м ²	47	0,004	0,188
Медпункт		20	0,015	0,3
Итого				2,86 кВт

Принимаем точечные светильники ПЗС-45 мощностью 1 кВт для строительных площадок шириной до 100 м в соответствии со СНиП 23-05-95* в количестве 8 шт.

Мощность силовой установки для производственных нужд определяется по формуле:

$$P_p = 1,1(44,81 + 2,86 + 8 \cdot 1) = 61,2 \text{ кВт.}$$

Принимаю марку трансформаторной подстанции ДГ-50-5 мощностью 62,50 кВт с размерами в плане 6,20x2,30 м.

4.2.6 Проектирование строительных маршрутов

В рамках СГП осуществляется в следующем порядке:

- разработать модель дорожного движения и расположение дороги в плане;
- определить параметры дороги; установить опасные зоны и определить дополнительные условия; указать структуру дороги;
- рассчитать объем необходимой работы и ресурсов.

Из-за низкой интенсивности движения и благоприятных почвенных и гидрологических геологических условий мы используем улучшенные грунтовые дороги.

4.2.7 Мероприятия по охране труда, технике безопасности и экологической безопасности

При разработке стройгенпланов необходимо учитывать требования техники безопасности и охраны труда, экологической и противопожарной безопасности, изложенные в СНиП 12-03-2001, СНиП III-4-80*, ГОСТах и других нормативных документах.

Схема планировочной организации земельных участков.

Ограждение территории строительной площадки осуществляется временным забором высотой 2 м. Забор не имеет отверстий, за исключением ворот, которые контролируются в рабочее время и запираются после завершения работ.

Дорога расположена с одной стороны дороги шириной 1,5 м, чтобы обеспечить доступ к жилым помещениям, КТП и построенному дому.

Проектные и планировочные решения.

Во время строительства расположение подсобных помещений осуществляется на участке. Жилые объекты расположены недалеко от въезда на строительную площадку.

Временные постройки расположены на расстоянии 3 м друг от друга. Все бытовые помещения расположены за пределами опасной зоны крана.

Место хранения расположено на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и находится в рабочей зоне монтажного крана.

Хранение горюче-смазочных материалов на строительной площадке не предусмотрено.

Технологические решения

Зону перемещения, установки и закрепления плит обозначить хорошо видимыми предупредительными знаками, а в необходимых случаях подавать предупредительные звуковые сигналы.

Запретить пребывание людей на плитах перекрытия во время их подъема, перемещения и установки.

Запретить оставлять поднятые элементы и конструкций на весу.

Расстроповку установленных элементов и конструкций производить лишь после прочного и устойчивого их закрепления.

При установке, закреплении и замоноличивании стыков сборных железобетонных плит перекрытий, необходимо соблюдать требования по обеспечению устойчивости конструкций.

Области потенциально опасных производственных факторов включают:

- территория, прилегающая к строящемуся зданию;
- перекрытия (этажи) зданий и сооружений при обследовании, с помощью которых происходит монтаж конструкций;
- движущиеся части машин, оборудования и их составных частей, рабочие органы;
- зона, где товары перемещаются грузовым краном.

4.2.8 Техничко-экономические показатели стройгенплана

Эффективность выбранного решения плана строительства определяется технико-экономическими показателями, которые представлены в табличной форме на листе 7. Площадь плана строительства определяется геометрическими правилами и формулами. Продолжительность связи задается графически с учетом масштаба. Площадь временных зданий и сооружений рассчитывается ниже.

Компактность строгенплана характеризуется процентным соотношением площади застройки возводимого объекта к площади строгенплана.

Коэффициент $K_{рв}$ - характеризует отношение площади застройки к временным конструкциям $F_{в}$ к площади застройки к постоянным конструкциям $F_{р}$.

4.3 Организационно-технологическая схема выполнения строительно-монтажных работ

При выполнении строительных работ в основном применяется бригадная форма организации труда, предполагающая объединение строительных рабочих в бригады с последующим разделением на

подразделения (специализированные или сменные), если это необходимо. Это позволяет вам иметь достаточно мощные блоки управления для выполнения сложной и трудоемкой работы.

Работа выполняется в основном сложными группами, сотрудники которых имеют разные специальности и выполняют ряд взаимосвязанных работ в рамках единого производственного процесса, а также специализированными группами, состоящими из работников одинаковой квалификации и выполняющими единую специализированную работу.

Работа должна выполняться в одну или две смены.

Земельные работы

Земляные работы производятся экскаватором с объемом ковша 0,63 м³ в количестве 2 машин.

Земельный участок здания

Строительно-монтажные работы по обустройству верхней надземной части жилого здания, в том числе:

- монтаж монолитного железобетонного каркаса зданий;
- монолитная конструкция лестниц и строительство фундамента;
- установка оконных блоков и дверей;
- утепление наружных стен здания.

Монолитная конструкция зданий выполнена из бетона марки В25.

Бетонная смесь подается с помощью бетононасоса, а подъемобеспечивается краном. Бетонная смесь транспортируется в бетономешалке.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – общественная столовая залом для мероприятий и открытой террасой.

Район строительства – г. Оренбург.

Конструктивная система проектируемого здания представляет собой связевой монолитный железобетонный каркас. Пространственная жесткость при ветровых и сейсмических нагрузках обеспечена совместной работой колонн, вертикальных несущих стен, объединенных дисками перекрытий первого этажа и подвала, а также горизонтальными конструкциями покрытия. Предусматривается устройство каркаса с металлическими несущими конструкциями на первом этаже, перекрытия над подвалом монолитное. Размер здания 36х64 м.

Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Оренбурге были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-23-2022 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-02-2022 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции производим расчеты.

Выбираем показатели НЦС на 1 850 м² и на 5 750 м² – им соответствуют 62,19 тыс.руб. и 52,39 тыс.руб. на 1 м² общей площади здания.

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

где:

$$P_A = 62,19 \text{ тыс.руб.};$$

$P_c=52,39$ тыс.руб.;

$a=1850$ м².;

$c=5750$ м².;

$b=2036,36$ м².

Тогда

$P_b=52,39-(5750-2036,36) \times (52,39-62,19)/(5750-1850)=61,72$ тыс. руб. на 1 м²общейплощади.

Расчетстоимости объектастроительства: показательНЦС, полученный методоинтерполяции, умножаетсяна мощность строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменениястоимости строительства :

$C = 61,72 \times 2036,36 \times 0,83 \times 1,01 = 105\,361,01$ тыс. руб. (без НДС),

где 0,83 – ($K_{пер}$) коэффициент переходаот стоимостных показателейбазового района(Московская область), (таблица 1 технической части сборника№01 НЦС 81-02-01-2022) к Оренбургской области;

1,01 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменениестоимости строительствана территории субъектаРоссийской Федерации(п.61 таблица 2 техническойчасти сборникаНЦС 81-02-01-2022).

Сводныйсметный расчетстоимости объектастроительства составленв ценахпо состояниюна 28.03.2022 г. и представленв таблице23.

Объектные сметныерасчеты стоимостииобъекта строительства и благоустройстои озеленение представленыв таблицах24, 25.

Таблица 23 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

В ценах на 28.03.2022г.

Стоимость **132422,93** тыс. руб.

№ п.п.	Номер сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работи затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общественная столовая залом для мероприятийи открытой террасой	105 361, 01
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройствои озеленение территории	4991,43
		Итого	110352,44
3		НДС 20%	22070,49
		Всего по смете	132422,93

Таблица 24 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

Объект		Объект: Общественная столовая залом для мероприятийи открытой террасой				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		105 361, 01 тыс.руб.				
В ценах на		28.03.2022г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-01-2022 Таблица 02-01-001	Общественная столовая залом для мероприятийи открытой террасой	м2	2036,36	61,72	61,72 х 2036,36 х 0,83 х 1,01
		Итого:				105 361, 01

Таблица 25 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01.

Благоустройство и озеленение

Объект		Объект: Общественная столовая залом для мероприятий открытой террасой				
		(наименование объекта)				
Общая стоимость		4991,43 тыс.руб.				
В ценах на		28.03.2022 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	43,16	299,38	299,38 x 43,16 x 0,85 x 1,01 = 1088,61
2	НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-001-01	Озеленение территории парков	1 га	0,253	18148,44	0,253 x 18148,44 x 0,85 = 3902,81
		Итого:				4991,43

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Специальные работы, выполняемые внутри строящегося здания

Специальные работы, выполняемые внутри строящегося здания, включают сантехнические, электротехнические и другие работы, выполняемые специализированными монтажными организациями, имеющими соответствующие лицензии и опыт в выполнении данного вида работ.

Отделочные работы выполняются в соответствии с положениями СНиП 3.04.01-87 (утепление и отделка покрытий) специализированной строительной организацией. Отделочные работы много труда должно быть выполнено с использованием готовых отделочных работ и промышленных отделочных материалов, предоставляемых централизованно с максимальным использованием моторизованных инструментов. При выполнении отдельных этапов и мероприятий в отделочных работах они должны соблюдать технологические перерывы, а также соблюдать рекомендации паспорта используемых материалов, обеспечивая качество выполняемых работ. Рекомендуются поднимать материал на этаж здания с помощью лифта.

Работы по внешней отделке здания объекта, как утверждается, выполняются в соответствии с инструкциями рабочего чертежа проекта. Строительный комплекс на фасаде здания выполнен в технологическом порядке для обеспечения качества выполняемых работ, от кранов до инвентаря кранов, строительных лесов до инвентаря металла, гидравлические лифты установлены в соответствии с проектами, разработанными строительным подрядчиком.

Размещение отделочных машин и механизмов на строительной площадке должно осуществляться в соответствии с проектом отделочных работ.

6.2 Мероприятия по охране труда, технике безопасности

6.2.1 Схема планировочной организации земельных участков

Ограждение территории строительной площадки осуществляется временным забором высотой 2 м. Забор не имеет отверстий, за исключением ворот, которые контролируются в рабочее время и запираются после завершения работ.

Дорога расположена с одной стороны дороги шириной 1,5 м, чтобы обеспечить доступ к жилым помещениям, КТП и построенному дому.

6.2.2 Проектные и планировочные решения

Во время строительства расположение подсобных помещений осуществляется на участке. Жилые объекты расположены недалеко от въезда на строительную площадку.

Временные постройки расположены на расстоянии 3 м друг от друга. Все бытовые помещения расположены за пределами опасной зоны крана.

Место хранения расположено на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и находится в рабочей зоне монтажного крана.

Хранение горюче-смазочных материалов на строительной площадке не предусмотрено.

6.2.3 Технологические решения

Безопасность работы и присутствия людей во взрывоопасных зонах гарантируется следующими мерами [19]:

- обучение персонала, аварийно-спасательная и противопожарная защита;
- организовать безопасную работу;

- установка знаков безопасности.

Области потенциально опасных производственных факторов включают:

- территория, прилегающая к строящемуся зданию;
- перекрытия (этажи) зданий и сооружений при обследовании, с помощью которых происходит монтаж конструкций;
- движущиеся части машин, оборудования и их составных частей, рабочие органы;
- зона, где товары перемещаются грузовым краном.

Может быть обеспечена безопасность труда и присутствие людей в зонах с опасными производственными факторами:

- организовать встречу сотрудников;
- организация строительства и сохранность наземных сооружений;
- установка сигнальных ограждений рабочих площадок высотой 1,2 м и знаков безопасности.

6.2.4 Техника безопасности при монолитных работах

При строительстве жилых зданий, промышленных зданий и сооружений из монолитного бетона стандарт гост предусматривает повышенные меры безопасности. Основными опасностями при монолитном строительстве признаются:

- падение опалубки;
- травмы во время установки;
- вреден для здоровья в процессе бетонных, электросварных работ;
- проникновение бетона в рабочих во время механической заливки.

Поэтому необходимо учитывать меры безопасности при выполнении работ в производственном цикле.

6.3 Общие требования

К монтажу и сооружению бетона допускаются только сотрудники, прошедшие инструктаж по технике безопасности (для электросварочных работ - от 18 лет). Существуют типы инструкций, составленных инженером отдела безопасности, бригадиром или прорабом:

- введение (делается при найме строителя);
- начальная школа (до начала работы на новой основе);
- повторный (для профилактики или при незначительном туберкулезе);
- нет плана (после чрезвычайной ситуации);
- цели (прежде чем предпринимать нестандартные действия).

Общие правила, касающиеся работы в нагрудниках (шлемах, перчатках, нагрудничках, защитных очках и масках, с ремнями безопасности), правила монтажа конструкций опалубки, электросварки арматуры, заливки и уплотнения бетона. Для контроля пресс-конференций по туберкулезу ведутся специальные журналы, отражающие темы и даты. Подписи строителей были подтверждены на пресс-конференции.

6.3.1 Меры предосторожности при разборке и сборке опалубки

При установке опалубки:

Посторонним не разрешается работать.

Опалубка устанавливается на сплошном плоском фоне. Черновик конструкции не допускается.

Большая щитовая конструкция собирается на земле, устанавливается на место с помощью подъемного оборудования, фиксируется прокладками.

Многоэтажная стеновая опалубка устанавливается поэтапно. На втором этаже (высотой до 5,5 метров) работы выполняются с туристической вышки или передвижной лестницы. Первый этаж монтируется с помощью

движущихся строительных лесов. Для работ на полу высотой более восьми метров используются сборные строительные леса с рабочей платформой. Для установки на высоте (более 8 метров) допускаются только альпинисты с допуском по высоте, пристегнутые специальными ремнями безопасности.

После проверки точности монтажа конструкции допускается установка следующего этажа.

При установке многоразовых панелей опалубки обратите особое внимание на эксцентриковую форму, болтовые соединения, резьбовые штифты и элементы для ремонта телескопических полок. Стабильность и надежность конструкции проверяются ежедневно перед началом работ.

Рабочие площадки строительных лесов оборудованы прочным полом из ДСП или металла.

На высоте первого этажа, где инструмент с металлической крышкой защищен от падения частями опалубки, расположенной под работами.

Разборка панельной опалубки производится в потолке, сверху вниз. Демонтаж опалубки лучше всего производить в мусорном ведре, с детальным демонтажем после укоренения. Демонтировать съемную опалубку разрешается только после полного отверждения бетонной смеси.

6.3.2 Меры предосторожности при заливке бетонной смеси

Перед началом работ все моторизованное оборудование тестируется под полуторным давлением - вибрационные роботы, бункеры, ковши, бетонные трубы. При заливке бетона:

- доступ к хранилищу на 10 метров запрещен при продувке бетонных труб;
- выгрузка раствора осуществляется с высоты не более 1 метра;
- бочки и ведра перемещаются только после снижения давления и с закрытой дверцей (даже после заливки).;

- рабочая платформа (с перилами, навесом), установленная по периметру конструкции;
- при работе с электрическими вибраторами запрещается перемещать их во включенном состоянии, проводить непосредственно через детали;
- работать с электрическими вибраторами можно только в резиновых сапогах и перчатках;
- электронагревательное оборудование должно быть заземлено;
- электрический нагрев бетонной смеси запрещен во влажную погоду;
- оборудование для нагрева пара отгорожено, защищено изоляцией.

Где монолитное сооружение окружено забором, за пределы которого посторонним запрещено проходить, проходить без пропуска. В дополнение к предотвращению краж, барьеры защищают людей от травм.

Чтобы защитить строителей от падения, все этажи опалубки оборудованы ограждающим оборудованием. Основная функция сетки заключается в предотвращении обрушения инструментов, деталей опалубки, метизов.

Строительные леса, подмости, вышки оборудуются деревянными или металлическими перилами. Лестница открыта для подъемных частей во время работы, которые закрыты подвижным щитом (мальчики).

6.3.3 ТБ при возведении монолитных фундаментов

При выполнении работ на монолитном фундаменте действуют те же правила безопасности при установке опалубки, заливке бетона. При заливке бетона из автобетоновоза приемник управляет действиями водителя (в поле зрения) и рабочего в котловане.

Территория раскопок огорожена проволокой, кабелем, панелями ограждения с предупреждающими знаками. Разборка съемной опалубки

осуществляется по Специальному распоряжению Бригадира, главного инженера, чьи обязанности санкционированы.

6.4 Организация строительства проекта

Хранение горюче-смазочных материалов на строительной площадке не предусмотрено.

Они обеспечивают гигиену и быт работников следующим [19]:

- наличие места для хранения рабочей и домашней одежды (шкаф), обеденная зона (стол), раковина;
- в бытовой комнате есть аптечка первой помощи с набором медицинских принадлежностей для оказания первой помощи пострадавшему;
- допуск посторонних лиц, а также работников в состоянии алкогольного опьянения на территорию строительных площадок, с тем чтобы санитарные помещения и рабочие места были запрещены;
- все на строительной площадке обязаны носить защитные каски в соответствии с ГОСТ 12.4.087-84. Рабочим и инженерам без шлемов и других средств индивидуальной защиты не разрешается выполнять эту работу.

На территории устроен парк развлечений для работников, выделена зона для курения с противопожарным оборудованием.

6.5 Противопожарные мероприятия

Противопожарный щит со следующими минимальными настройками, расположенный на строительной площадке.

Огнетушители:

- пенный водные вместимостью 10/9л/массой огнетушащего состава кг - 1 шт.
- порошковый (ОП)вместимостью 10/9л/массой огнетушащего состава кг-1 шт.

Лом - 1 шт.

Багор - 1 шт.

Ведро - 2 шт.

Лопата штыковая - 1 шт.

Лопата совковая - 1 шт.

Емкость для хранения воды объемом 0,1 м³ - 1 шт.

Противопожарный инвентарь запрещается использовать на строительные и хозяйственные нужды. На пожарном щите вывесить основные правила пользования огнетушителями.

Строительную площадку и строящееся здание следует содержать в чистоте.

Усиление противопожарной пропаганды и повышение осведомленности горожан не спасает от пожаров в многоквартирных домах - от пятиэтажек до многоэтажек, продолжающих происходить с печальной регулярностью, унося жизни людей, нанося ущерб имуществу граждан.

Поэтому важно придерживаться норм и правил пожарной безопасности, для дальнейшего обучения жителей высотных зданий, таких как использование открытого огня, курение в постели, на балконе/лоджии; нарушение монтажа, использование электроприборов, электропроводки, газовых плит, колонок– приводит к печальным последствиям.

6.5.1 Правила и предписания

Основным нормативным документом, содержащим требования ПБ к проектированию, строительству, реконструкции многоквартирных жилых зданий высотой не более 75 м, в том числе многоквартирного типа

общежития, является СП 54.13330, опубликованный в 2016 году, который является действующей редакцией СНиП 31-01.2003.

Следующие законодательные акты, нормы, правила правила непосредственно связаны с требованиями по надлежащему содержанию многоэтажных жилых зданий, поддержанию противопожарной защиты на прилегающей территории, внутри помещений таких строительных объектов:

Федеральный закон № 123, принятый Государственной Думой Российской Федерации в 2008 году, который является "техническим регламентом требований ПБ".

СП 42.13330.2016, о планировании и строительстве всех типов населенных пунктов.

Правила обеспечения пожарной безопасности многоквартирного дома при эксплуатации указаны в "ППР в Российской Федерации".

Система, установка автоматической противопожарной защиты многоквартирных домов, в том числе высотных зданий, спроектирована на основе требований совместного предприятия, специализирующегося на разработке для каждого типа технического оборудования - систем сигнализации, оповещения людей в случае пожара, внутреннего противопожарного водоснабжения, аварийного устранения задымления продукты процесса *gorenje*; а также дизайнерские решения для обеспечения огнестойкости строительных объектов, создания безопасных путей эвакуации, выходов.

6.5.2 Требования к документам

Как владельцы квартир, так и руководители жилищно-эксплуатационных организаций должны всегда помнить, что в случае несоблюдения, тотального нарушения требований ПБ, многоэтажные, особенно высотные жилые здания, могут стать разрушительной ловушкой, наполненной ядовитыми испарениями.

При нормальной работе УК, цветов, отделов жилищно–коммунального хозяйства - регулярная уборка легковоспламеняющегося мусора, при постоянном контроле за соблюдением Запрета на хранение легковоспламеняющихся материалов, парковка автовладельцев непосредственно под окнами квартир за пределами автостоянки, большинство причин пожара, условия содержания быстрое распространение из квартиры в квартиру через балконы/лоджии, установка при незаконной смене перегородок, вентиляционных каналов, связаны с актами нарушения отопления внутри жилых зданий.

Если руководство, мастер жилищно-эксплуатационной организации осуществляет контроль за состоянием нежилых помещений, противопожарных барьеров, технических сетей, входящих в фонд общественных зон - от чердачного входа, подвала, подписание договора о своевременном техническом обслуживании систем пожарной сигнализации, дымоудаления, внутренних, наружных противопожарное водоснабжение; тогда владелец, арендатор жилых офисных, торговых помещений должен строго соблюдать требования противопожарного режима, указанные в "ППР в Российской Федерации".:

Запрещается хранить как легковоспламеняющиеся, так и негорючие материалы у входа в многоквартирный дом, поскольку это загромождает пути эвакуации.

Не стоит устраивать склад в лифтовом помещении, на лестнице, вокруг багажника не используйте желоба, а также проводить любую несанкционированную перепланировку внутри квартиры, в местах общего пользования, включая установку металлической сетки для ограничения доступа.

Нельзя захламлять, заваривать тоннели аварийных путей, выходы на лоджии высотных жилых зданий.

Запрещается использовать поврежденные провода, оставлять домашние отопительные приборы, газовое отопительное оборудование без присмотра;

использовать легковоспламеняющиеся жидкости для очистки от загрязнений [v], так как это может привести к пожарам.

Согласно статье 32 ФЗ-123, класс пожарной опасности многоквартирных домов – F 1.3. На основе этого классификационного параметра, как требуемого многими совместными предприятиями, национальными стандартами, так и, в Приказе Министерства по чрезвычайным ситуациям № 261 от 28.05.2008, форма контрольного списка с перечень контрольных вопросов приведен в Приложении 3 к настоящему документу, используемому сотрудниками ГПН при проверке состояния пожаротушения многоэтажных зданий.

Руководителю жилищной организации, ответственной за ПБ, будет полезно ознакомиться со 104 вопросами контрольного списка, чтобы понять, какие меры противопожарной защиты необходимо предпринять, прежде чем начинать подробное обследование, в котором будут представлены документы по ПБ для осуществления обследования.

Для собственника многоквартирного дома, руководителя организации эксплуатации примером грамотного соблюдения требований нормативных документов, обеспечивающих безопасность многоквартирного дома, могут быть построенные жилые дома по программе Министерства по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации, когда на стадии проектирования, при строительстве объектов по максимуму используются все решения, направленные на быстрое обнаружение источников возгорания, быструю эвакуацию, ликвидацию пожара.

6.5.3 Меры противопожарной защиты

В дополнение к требованиям, изложенным в нормах и правилах ПБ, владельцы жилых помещений, которые несут ответственность в отношении безопасности членов семьи, трезво оценивают возможность возникновения

пожара в квартире по самым разным причинам, в том числе и тем, которые мало зависят от человека, принимают дополнительные шаги:

При установке системы сигнализации они также заказывают установку проводных пожарных извещателей, включенных в контур сигнализации, чаще всего детекторов дыма.

С концентрированным/автономным газоснабжением квартиры, включая установку баллона с бытовой смесью, покупку, заказ установки датчика горения, датчика окиси углерода.

Они получают водные, воздушно-пенные, углекислотные огнетушители с массой огнетушащих веществ 3-5 л/кг для быстрого тушения источников возгорания.

И, конечно же, ни в коем случае не демонтируют автономные пожарные извещатели, пожарные краны в квартирах, установленные при строительстве, оснащение многоквартирного дома средствами обнаружения и тушения пожара.

Заключение

Представленное в данном проекте здание, отвечает всем современным нормам, архитектурное решение, удовлетворяет визуально, требованиями условного заказчика.

Из условий эксплуатации принята конструктивная схема здания – связевой монолитный железобетонный каркас. Пространственная жесткость при действии ветровых и сейсмических нагрузках обеспечена совместной работой колонн, вертикальных несущих стен, объединенных дисками перекрытий первого этажа и подвала, а также горизонтальными конструкциями покрытия.

В здании предусмотрен монтаж каркаса с металлической несущей конструкцией на первом этаже, а также с монолитным каркасом в подвале, потолок над подвалом монолитный.

Объекты спроектированы в соответствии с данными инженерно-геологических изысканий.

Генеральный план показывает: проектируемые здания, котельные, парковые зоны.

В дипломном проекте было выполнено расчет проектируемого здания. По результатам расчета подобраны сечения конструкции.

Произведен расчет фундамента на естественном основании.

Согласно анализу и расчету, для разрабатываемого здания был принят монолитный кольцевой плитный железобетонный фундамент для участков под главный обеденный зал и прямоугольный плитный для участка в осях 21-23/А-И. Для участка в осях 1-4/А-Д принят монолитный железобетонный фундамент стаканного типа. Бетон для основания принимается марки В30.

Конструкции здания обеспечены: прочностью, жесткостью, устойчивостью к сейсмическим нагрузкам, также обеспечены собственной устойчивостью и отвечает допустимым нормам по раскрытию трещин в монолитных конструкциях.

Проведены основные теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.

Технологический процесс строительства рассчитан, на нормальных условиях поставки материала и выполнения всех условий со стороны условных подрядных и субподрядных организаций, без учета погодных условий, но с учетом технологических перерывов для обеспечения надежности здания и безопасности производства всех видов работ.

В рамках проекта был разработан календарный план, в соответствии с которым был разработан наиболее оптимальный порядок и время выполнения всех видов работ, метод производства работ, основанный на потоке.

Работа рассчитывается и распределяется максимально эффективно для оптимального количества рабочих на протяжении всего периода строительства, что отражено в график движения рабочей силы, основанный на максимальном количестве работников.

Был проведен расчет потребности в основных ресурсах и материалах, в жилых помещениях и их площадях, а также рассчитаны складские помещения открытого и закрытого типов.

Для строительства здания были выбраны основные машины и механизмы.

Также для разработки экономического раздела были составлены локальные и объектные сметы.

В ходе работы были также разработаны меры безопасности, охраны труда и противопожарной защиты.

В результате выполнения работы мною были освоены компетенции, требуемые в области строительства.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Гражданские здания: Учеб. для ВУЗов / Захаров А.В. [и др.]. М.: Стройиздат, 2018. 509 с.
2. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции. М.: Стройиздат, 2017. 533 с.
3. Беленя Е. И. Металлические конструкции: учебник для ВУЗов. М.: Стройиздат, 2017. 560 с.
4. Воронова Л. И. Технологические карты на строительные работы в дипломном проекте. О.: ОГУ, 2020. 18 с.
5. Гаевой А. Ф., Усик С.А. Промышленные и гражданские здания: учебник. СПб: Стройиздат, 2017. 264 с.
6. Горев В. В. Металлические конструкции. Том 2. М.: Высшая школа, 2019. 529 с.
7. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства: учеб. для вузов Изд. 5-е, перераб. и доп. М.: АСВ, 2018. 606 с.
8. Кирсанов Н. М. Висячие и вантовые конструкции: учебное пособие для вузов. М.: Стройиздат, 2018. 158 с.
9. Куликов О. Н. Охрана труда в строительстве: учебник. М.: Академия, 2019. 308 с.
10. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. 104 с.
11. Павлова А. С. Экономика строительства в 2 ч. Часть 2 : учебники практикум для среднего профессионального образования. М.: Издательство Юрайт, 2022. 416 с.
12. Рыжевская, М.П. Технология строительного производства : учебник. Минск : РИПО, 2019. 495 с.
13. Соколов Г.К. Технологии и организация строительства: учебник. М.: Академия, 2018. 528 с.

14. Ценообразование и сметное дело в строительстве: учебное пособие для академического бакалавриата / под ред. Х. М. Гумба. М.: Издательство Юрайт, 2019. 37 с.
15. Экономика строительного предприятия: учеб. пособие / под ред. М. А. Королева. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. 202 с.
16. ГОСТ 13579-2018. Межгосударственный стандарт. Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия / ГОСТ от 02 июня 2017 г. № 13579-2018
17. ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры (с Изменением N 1, с Поправкой) / ГОСТ от 11 декабря 2013 г. № 14098-2014.
18. ГОСТ Р 57837-2017. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия / ГОСТ от 01 мая 2018 г. № 57837-2017.
19. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия / ГОСТ от 15 июня 1998 г. № 30674-99
20. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия / ГОСТ от 12 декабря 2014 г. № 30970-2014.
21. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия / ГОСТ от 22 ноября 2016 г. № 475-2016.
22. ГОСТ 6665-91 Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия / ГОСТ от 03 апреля 1991 г. № 6665-91
23. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и заделка строительных предприятий зданий и сооружений. Строительные нормы правила: издание официальное : УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Госстроя СССР и Госплана СССР от 17 апреля 1985 г. № 51/90: дата введ. 1991-01-01 / Разработаны ЦНИИОМТП Госстроя СССР. - Москва : Госстрой СССР. – 125 с. – Текст : непосредственный.

24. СНИП12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Строительные нормы и правила: издание официальное: УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Госстроя России от 17 апреля 2000 г. № 51/90: дата введ. 2001-09-01/ Разработаны Госстроем РФ. - Москва : Госстрой РФ. – 115 с. – Текст : непосредственный.

25. СНИП12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Строительные нормы и правила: издание официальное: УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Госстроя России от 17 апреля 2001 г. № 51/90: дата введ. 2002-09-01/ Разработаны Госстроем РФ. - Москва : Госстрой РФ. – 155 с. – Текст : непосредственный.

26. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП III-23-81*. Свод правил : издание официальное : утв. приказом Минрегион России от 27 декабря 2015 г. № 786 : дата введ. 2017-05-20 / разработан НИИОСП им. Н. М. Герсеванова. - Москва : Минрегион России. – 90 с. – Текст : непосредственный.

27. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями № 1). Свод правил : издание официальное : утв. приказом Минстрой России от 3 декабря 2016 г. № 891/пр : дата введ. 2017-06-04 / разработан ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство». – Москва : Минстрой России. – 105 с. – Текст : непосредственный.

28. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 (с Изменениями N 1, 2). Свод правил : издание официальное : утв. приказом Минстрой России от 30 декабря 2016 г. № 1034/пр : дата введ. 2017-07-01 / разработан НИИОСП им. Н. М. Герсеванова. - Москва : Минстрой России. – 220 с. – Текст : непосредственный.

29. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Свод правил : издание официальное : утв. приказом Минстрой

России от 16 декабря 2016 г. № 970/пр : дата введ. 2017-06-17 / разработан ФГБУ ЦНИИП Минстроя России. - Москва : Минстрой России. – 94 с. – Текст : непосредственный.

30. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Свод правил : издание официальное : утв. приказом Минрегиона России от 27 декабря 2018 г. № 781 : дата введ. 2019-05-20 / разработан ОАО «ЦНС». - Москва : Министерство регионального развития Российской Федерации. – 25 с. – Текст : непосредственный.

31. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003-89*. Свод правил : издание официальное : утв. приказом Минстрой России от 16 декабря 2011 г. № 970/пр : дата введ. 2012-06-17 / разработан ФГБУ ЦНИИП Минстроя России. - Москва : Минстрой России. – 94 с. – Текст : непосредственный.

32. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3). Свод правил : издание официальное : утв. приказом Госстрой России от 25 июля 2012 г. № 109/ГС : дата введ. 2013-07-01 / разработан ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова». - Москва : Министерство регионального развития Российской Федерации. – 293 с. – Текст : непосредственный.

33. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2). Свод правил : издание официальное : утв. приказом Минстрой России от 29 декабря 2011 г. № 635/10 : дата введ. 2013-01-01 / разработан ОАО «Институт общественных зданий». - Москва : Министерство регионального развития Российской Федерации. – 82 с. – Текст : непосредственный.

34. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2). Свод правил: издание официальное : утв. приказом Минстрой России от 30 июня 2019 г. № 272 : дата введ. 2020-01-01 / разработан НИИСФ РААСН. - Москва

: Министерство регионального развития Российской Федерации. – 113 с. –
Текст : непосредственный.

35. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 30.04.2021). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 01.02.2021).

36. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН-2001.Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2000.

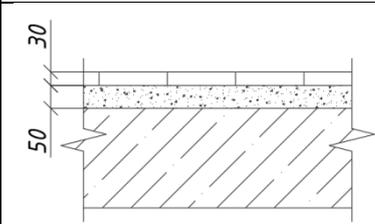
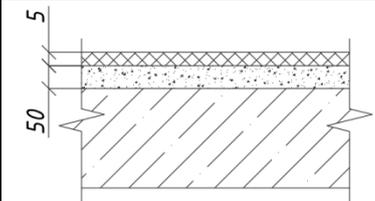
Приложение А
Экспликация помещений

Таблица А.1 – Экспликация помещений

№	Назначение	Площадь, м2	Категория помещения
1	Моечная и кладовая тары полуфабрикатов	25,1	Д
2	Кладовая уборочного инвентаря	13,6	В4
3	Коридор	19,1	Д
4	Венткамера	25,6	Д
5	Тепловой пункт	57,9	Д
6	Кладовая сухих продуктов	25,6	В4
7	Кладовая овощей и напитков	37,8	В4
8	Помещение персонала	19,1	Д
9	Женский гардероб	17,6	Д
10	Коридор	21,6	Д
11	Санузел персонала	28,7	Д
12	Обеденный зал	1022,5	Д
13	Холл	175,1	Д
14	Гардероб	29	Д
15	Администрация	19,6	Д
16	Комната официантов	18,7	Д
17	Комната охраны	15,4	Д
18	Мужской санузел	21,4	Д
19	Женский санузел	21,4	Д
20	Сервизная	16,1	Д
21	Коридор	90,5	Д
22	Чайная комната	24,9	Д
23	Моечная кухонной посуды	19,1	Д
24	Горячий цех	46,7	Г
25	Холодный цех	18,1	Д
26	Доготовочный цех	39,5	Д
27	Чайная комната	38,5	Д
28	Моечная столовой посуды	25,2	Д

Приложение Б
Экспликация полов

Таблица Б.1 – Экспликация полов

№ пом.	Тип пола	Схема пола	Элементы пола	Площадь, м ²
1,2,3, 4,5,6,7, 10,21, 23,28, 11,18,19, 23,24, 25,26, 12,20, 22,27	1		- облицовка керамической плиткой с затиркой швов – 30мм - клеевая смесь для плитки, - стяжка цементная – 50мм - плита перекрытия	25,1
8,9,13,14, 15,16,17	2		- линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизоляционной подоснове – 5мм - стяжка цементная – 50 мм - плита перекрытия	13,6

Приложение В
Ведомость отделки помещений

Таблица В.1 – Ведомость отделки помещений

№ пом.	Полы		Потолки		Стены и перегородки	
	Площадь, м ²	Вид отделки	Площадь, м ²	Вид отделки	Площадь, м ²	Вид отделки
1,2,3, 4,5,6,7, 10,21	271,3	-клеевая смесь для плитки, -облицовка керамической плиткой с затиркой швов	271,3	-подшивной потолок из листов ГКЛ КНАУФ на одноуровневом каркасе П213. Подготовка по технологии производителя (Грунтовка, шпатлевка 100%) окраска в/д краской в 2 слоя	652,64	-оштукатуривание сухими строительными смесями типа «Knauf» -шпатлевки типа «Vetonit» -окрашивание вододисперсионными красками типа «Dulux»
23,28	44,3	-клеевая смесь для плитки, -облицовка керамической плиткой с затиркой швов	44,3	-подшивной потолок из листов ГКЛ КНАУФ на одноуровневом каркасе П213. Подготовка по технологии производителя (Грунтовка, шпатлевка 100%) окраска в/д краской в 2 слоя	178,02	-оштукатуривание сухими строительными смесями типа «Knauf» -шпатлевки типа «Vetonit» -окрашивание вододисперсионными красками типа «Dulux»

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ пом.	Полы		Потолки		Стены и перегородки	
	Площадь, м ²	Вид отделки	Площадь, м ²	Вид отделки	Площадь, м ²	Вид отделки
8,9,13,14, 15,16,17	294, 5	-линолеум поливинилхлоридный на тепловукоизоляцион ной подоснове – 5мм	294, 5	- кассетный потолок (квадраты 600х600м м)	621,5	-оштукатуривание сухими строительными смесями типа «Knauf» -шпатлевки типа «Vetonit» -окрашивание водоэмульсионны ми красками типа «Dulux»
11,18,19,2 4, 25,26	137, 3	-клеевая смесь для плитки, -облицовка керамической плиткой с затиркой швов	137, 3	- кассетный потолок (квадраты 600х600м м)	406,85	-оштукатуривание сухими строительными смесями типа «Knauf» -шпатлевки типа «Vetonit» -окрашивание водоэмульсионны ми красками типа «Dulux»
12,20, 22,27	1102	-клеевая смесь для плитки, -облицовка керамической плиткой с затиркой швов	1102	- кассетный потолок (квадраты 600х600м м)	1481,0 2	-оштукатуривание сухими строительными смесями типа «Knauf» -шпатлевки типа «Vetonit» -окрашивание водоэмульсионны ми красками типа «Dulux»

Приложение Г
Спецификации

Таблица Г.1 – Спецификация сборных конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Размеры клетки в осях, м	Кол-во	Примечание
	Серия 2.250-2 Выпуск 1	Лестница сборная, деталь 29	6.4x3	2	

Таблица Г.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол- во	Масса ед, кг	Примечание
	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1-п	8	54	
	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2-п	15	65	
	ГОСТ 948-2016	2ПБ 19-3-п	4	81	
	ГОСТ 948-2016	6ПФ 22-8	12	178	

Таблица Г.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка	Обоснование	Ширина в свету, мм	Высота в свету, мм	Подвал	1 этаж
Д-1	ГОСТ 475-2016	900	2100	3	8
Д-2	ГОСТ 475-2016	1190	2100	7	15
Д-3	ГОСТ 30970-2014	1460	2100		8
Д-4	ГОСТ 475-2016	1460	2100	2	4