

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 Культурно-деловой центр «Хамелеон»

Обучающийся

О.В. Лукин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

И.В. Дерябин

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

Аннотация

Графическая часть: лист А1 формат - 8 шт.

Лист 1 – СПОЗУ, Ситуационный план

Лист 2 – Фасад 1-11, Фасад А-Е, Фасад Е-А

Лист 3 – План 1 этажа, план 2-3 этажей, план 4 этажа, экспликация помещений.

Лист 4 – Разрезы 1-1 и 2-2, план кровли.

Лист 5 – Армирование плиты перекрытия, спецификация арматуры

Лист 6 – Технологическая карта на устройство плиты перекрытия

Лист 7 – Календарный график производства работ

Лист 8 – Стройгенплан; Условные обозначения; Техничко-экономические показатели

Пояснительная записка: 84 страницы, 26 таблиц, 32 источника.

Объектом разработки является культурно-деловой центр «Хамелеон» в г. Краснодар.

Цель работы – запроектировать здание культурно-делового центра.

Здание культурно-делового центра четырёхэтажное прямоугольной формы. Целью работы является проектирование культурно-делового центра.

В «Архитектурно-планировочном» разделе мною выполнена планировочная организация земельного участка, назначены основные конструкции здания и объемно-планировочные решения, определены и назначены необходимые для эксплуатации инженерные системы и сделан теплотехнический расчет кровли и наружной стены.

В «Расчетно-конструктивном разделе» мною рассчитана и спроектирована железобетонная монолитная плита перекрытия.

В разделе "Технология строительства" мною разрабатывается технологическая карта для монтажа и бетонирования монолитной железобетонной плиты перекрытия.

В разделе «Организация строительного производства» мною разрабатывается генеральный план строительной площадки и календарный график работ.

В разделе «Экономика» мною выполнен расчет сметной стоимости строительства здания.

В разделе «Безопасность и охрана окружающей среды» мною выполнено обоснование экологичности здания и разработаны условия безопасного труда.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация строительной площадки	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.5 Архитектурно-художественные решения здания	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	13
1.7 Инженерные системы	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Исходные данные	20
2.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия второго этажа.....	20
2.3 Описание конечно-элементной модели	21
2.4 Определение усилий	23
2.5 Расчет арматуры	25
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения	31
3.2 Технология и организация выполнения работ	31
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	39
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	39
3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	40
3.7 Техничко-экономические показатели	41
4 Организация и планирование строительства	42
4.1 Определение объёмов работ	42
4.2 Материально-технические ресурсы строительства	42
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	42
4.4 Определение трудоёмкости работ	43
4.5 Разработка календарного плана.....	43

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	44
4.7 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	47
4.8 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения.....	48
4.9 Проектирование строительного генерального плана.....	51
5 Экономика строительства	52
6 Безопасность и экологичность технического объекта	56
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта.....	56
6.2 Техника безопасности при проведении бетонных и железобетонных работ	56
6.3 Техника безопасности при производстве монтажных работ.....	58
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	60
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	63
Заключение	67
Список используемой литературы и используемых источников.....	68
Приложение А Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному» разделу	72
Приложение Б Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному» разделу.....	79
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технологий строительства».....	80
Приложение Г Расчеты по организации и планированию строительства	86

Введение

Тема квалификационной выпускной работы: Культурно-деловой центр «Хамелеон».

Уровень жизни в Европейских странах повышается, следовательно и технологии. Это выдвинуло новые требования к современным зданиям, они перестают быть однотипными и однофункциональными. Деловая активность населения приводит к развитию экономики, правильный досуг образование ведут к психологическому и физическому здоровью человека, а следовательно, и к повышению деловой активности.

Вопрос досуга, образования и культуры становится все более актуальным в последние годы, поэтому возведение культурно-делового центра в Краснодаре является важным аспектом развития инфраструктуры города.

Здание культурно-делового центра четырёхэтажное прямоугольной формы. Целью работы является проектирование культурно-делового центра.

В «Архитектурно-планировочном» разделе мною выполнена планировочная организация земельного участка, назначены основные конструкции здания и объемно-планировочные решения, определены и назначены необходимые для эксплуатации инженерные системы и сделан теплотехнический расчет кровли и наружной стены.

В «Расчетно-конструктивном разделе» мною рассчитана и спроектирована железобетонная монолитная плита перекрытия.

В разделе "Технология строительства" мною разрабатывается технологическая карта для монтажа и бетонирования монолитной железобетонной плиты перекрытия третьего этажа четырехэтажного каркасного здания культурно-делового центра, размеры плиты в плане – 60,5×30,5 м.

В разделе «Организация строительного производства» мною разрабатывается генеральный план строительной площадки и календарный план-график производства работ.

В разделе «Экономика» мною выполнен расчет сметной стоимости строительства здания.

В разделе «Безопасность и охрана окружающей среды» мною выполнено обоснование экологичности здания и разработаны условия безопасного труда. Разработаны мероприятия по снижению рисков, профессиональных, при строительстве объекта. Разработаны мероприятия по безопасности на объекте строительства, в том числе пожарной, а также разработаны мероприятия от вредного воздействия строительства на окружающую среду.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемое здание – культурно-деловой центр «Хамелеон», который представляет собой место проведения культурных, деловых, досуговых, праздничных мероприятий.

Район строительства – город Краснодар.

Климатическая зона строительства – 3.

Средняя температура в январе равна от минус 5 °С до плюс 2 °С, в июле – от плюс 21 °С до плюс 25 °С.

Минимальная температура воздуха по году равна минус 36 °С,

Максимальная температура воздуха летом достигает плюс 42 °С.

Класс здания и уровень ответственности – 2.

Категория культурно-делового центра по взрыво- и пожароопасности – Д.

Культурно-деловой центр имеет степень огнестойкости – 3.

По классу конструктивной пожарной опасности культурно-деловой центр относится к – С1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

По функциональному классу пожарной опасности культурно-деловой центр относится к – Ф2.

Срок службы культурно-делового центра составляет 50 лет.

Согласно Приложению 5 к СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» и картам климатического районирования для города Краснодар принимаем:

– снеговой район – II;

– район по средней скорости ветра, м/сек. за зимний период – 5 (карта 2. СП 20.13330.2011);

– ветровой район по давлению ветра – II;

Глубина промерзания грунтов по сезонам в среднем составляет 0,8 м по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Уровень ответственности здания культурно-делового центра – нормальный.

Рельеф территории имеет перепады высот от 43,75 до 41,00 м.

Рельеф территории спокойный с перепадом отметок от 41,00 до 43,75 м.

Площадь земельного участка культурно-делового центра составляет 4770 м².

1.2 Планировочная организация строительной площадки

Участок проектируемого культурно-делового центра «Хамелеон» расположен в центре Краснодара, в районе, граничащем с такими улицами как: Суворова, Митрофана Седина и Мира.

Все инженерные сети проложены параллельно линии строительства вдоль путей подъезда к участку строительства.

Для подъезда и передвижения машин пожарной службы на участке выполнены проезды с покрытием из усовершенствованного асфальтобетона шириной в 6 метров. Радиусы закругления проездов пожарных машин равны 15 м, что соответствует требованиям для проезда пожарных машин, находящихся в поезде, а конкретно – в соответствии с радиусом поворота пеноподъемника, который является самым крупногабаритным автомобилем поезде.

Благоустройство территории в объеме всей площадки включает в себя: устройство проездов с покрытием из усовершенствованного асфальтобетона, свободное от застройки и покрытий территорий озеленение, парковка для автомобилей.

Озеленение территорий, свободной от застройки, выполнено с использованием лугового газона по спланированной поверхности по почвогрунту.

Подход к культурно-деловому центру и вход в здание выполнен в соответствии с СП 136.13330.2012 «Здания и сооружения. Общие положения

проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения», учитывающие доступность маломобильных групп населения, в том числе инвалидов на креслах-колясках.

В проекте предусмотрена парковка на 44 машиноместа, парковка открытая, подъезд к проектируемому зданию обеспечен.

Подъезды, парковки покрыты асфальтобетоном.

На участке выполнен поверхностный дренаж от участка строительства и проектируемого здания к прилегающим дорогам и улицам путём создания уклонов и организации рельефа с учетом существующей местности.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Культурно-деловой центр представляет собой четырёхэтажный прямоугольник размерами 60 на 30 м.

Длина культурно-делового центра составляет 60 м, ширина – 30 м. Шаг колонн составляет 6 м.

Первый, второй и третий этаж – это пространства для проведения культурных, досуговых и прочих мероприятий. На четвертом этаже располагаются офисы, которые имеют отдельный вход, соответственно отдельную лестничную клетку и лифт.

Входная группа помещений для проведения культурно-массовых мероприятий ориентированы на ул. Мира. Культурно-деловой центр в плане имеет простую форму с размерами: 30 м в ширину, 60 м в длину, отметка крыши – 21,75 м.

«Горизонтальные участки путей эвакуации высотой от двух метров при освещении, шириной – от 1,2 м. Со стороны фасадов по торцам здания предусмотрены пожарные лестницы» [2].

«Объемно-планировочные решения выполнены с учетом доступности для маломобильных групп населения. На всех входах в здание установлены

пандусы с продольным уклоном от 30° до 40°. В здании предусмотрены лифты для подъема на этажи маломобильных групп населения» [31].

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема культурно-делового центра – монолитный железобетонный 4-х этажный рамный каркас. Несущие элементы здания состоят из монолитных колонн и плит перекрытия.

«Все здание целиком или каждый его конструктивный элемент в отдельности, которые подвергаются действию нагрузок различного типа, должны иметь:

- прочность, способствующую сопротивлению здания и отдельных элементов здания разрушению от действующих нагрузок;
- пространственную жесткость, способствующую сохранению здания и отдельных элементов здания первоначальной формы от действующих нагрузок;
- устойчивость, способствующую сопротивлению здания опрокидыванию от действующих горизонтальных нагрузок» [29].

«Пространственная жесткость здания и её общая устойчивость обеспечиваются благодаря расположению и сочетанию элементов конструкции, прочности узлов и т.д.

В проектируемой библиотеке жесткость здания в пространстве осуществляется за счет:

- совместной работы монолитных перекрытий и колонн, которые в итоге образуют геометрически неизменяемую систему;
- стенами лестничных клеток и лифтовых шахт» [1].

Благодаря своей конструкции здание имеет высокую сопротивляемость горизонтальным нагрузкам.

При проектировании учтена сейсмичность района строительства и учтены требования норм:

- СП14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах»;
- СНКК 22-301-2000 «Строительство в сейсмических районах Краснодарского края».

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты выполнены свайными. Сваи висячие, длина свай – 8 м. Сваи объединяются в кусты монолитным столбчатым ростверком.

Схема расположения фундаментов представлена на рисунке А.1 Приложения А.

Спецификация к схеме расположения фундаментов – в таблице А.6 Приложения А» [5].

1.4.2 Колонны

Колонны имеют шаг 6 м.

Сечение крайних колонн – 500×500 мм, сечения средних колонн – 600×600 мм. Бетон – В25, арматура – А400.

Схема расположения колонн представлена на рисунке А.2 Приложения А.

Спецификация к схеме расположения колонн – в таблице А.7 Приложения А.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия выполнены монолитными, толщиной 200 мм, объединёнными с монолитными балками сечением 500×600 мм, балки включены в перекрытие и составляют с ней единую монолитную конструкцию. Бетон В25, арматура А400. Балки и плиты перекрытия бетонируются одновременно. Лестничная клетка и шахта лифта выполнена также из монолитного железобетона, шахта лифта является ядром жесткости здания, воспринимающая сейсмическую нагрузку. Железобетонные диафрагмы жесткости в плане выполнены в соответствии с расчетом и учетом форм собственных колебаний здания, для третьей формы колебаний характерно вращательное движение культурно-делового центра, для первых двух форм колебаний – вращательное по основным осям.

Кровля плоская, выполненная из двух слоёв кровельного ковра Техноэласт ЭКП и ЭПП, цементно-песчаной стяжки, утеплителя и пароизоляции, уложенных по монолитной плите покрытия. Дренаж внутренний в ливневую канализацию.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены выполнены из кирпича керамического пустотелого кирпича марки 150 по ГОСТ 530-2012, толщина кирпичной кладки 250 мм, расстояние между поверхностью наружных стен и колонн принято не менее 20 мм, что способствует более гибкому соединению стен с каркасом, что позволяет колоннам беспрепятственно смещаться горизонтально вдоль стен.

1.4.5 Лестницы

Лестницы внутри здания выполнены из монолитного железобетона, выполненного из тяжелого бетона класса В25 и арматуры класса А500. Наружные лестницы – стальные.

Материал стен лестничных маршей – тяжелый бетон класса В25, вертикальная и горизонтальная арматура класса А500.

1.4.6 Окна, двери

Окна и двери металлопластиковые по ГОСТ30674-99 «Блоки оконные из ПВХ профилей» и ГОСТ30970-2014 «Блоки дверные из ПВХ профилей».

Ведомость заполнения проёмов и ведомость перемычек представлены в Приложении А.

1.4.7 Перемычки

Перемычки приняты железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Ведомость перемычек представлены в таблице А.2 Приложения А. Спецификация элементов перемычек представлена в таблице А.3 Приложения А.

1.4.8 Полы

Полы в коридорах, вестибюлях, холлах и санузлах из керамической плитки, в офисах полы выполнены из ламината.

Экспликация полов представлена в таблице А.5.

1.5 Архитектурно-художественные решения здания

Фасад культурно-делового центра выполнен из композитных панелей, облицован плиткой с установкой дверей из металлоконструкций и витражей. Отделку стен внутри помещений выполнить в соответствии с назначением помещений и с соблюдением противопожарных норм. Покрытие стен из декоративной штукатурки с дальнейшей окраской.

Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.5 в Приложении А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет производится для того, чтобы сохранить необходимый для тех или иных видов помещения температурно-влажностный режим в тёплое и холодное время года. Расчет производим для стен и перекрытий.

- зона влажности – нормальная (город Краснодар).
- влажностный режим помещений – сухой.
- условия эксплуатации по СП для ограждающих конструкций для данной зоны влажности и сухого влажностного режима определяем как А.

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Наружная стена состоит из следующих слоёв:

а) композитные панели вентфасада:

- 1) плотность $\rho=720$ кг/м³,
- 2) коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,351$ Вт/(м·°С).

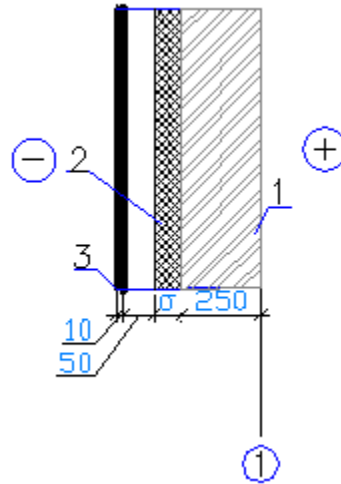
б) жесткие минераловатные Фасад Баттс (утеплитель):

- 1) плотность $\rho=126$ кг/м³,
- 2) коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,061$ Вт/(м·°С).

в) кирпич глиняный:

- 1) плотность $\rho=1800$ кг/м³,

2) коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,701 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$.



1 – кирпичная кладка, 2 – утеплитель, 3- композитная панель

Рисунок 1 - Схема стенового ограждения

Порядок расчёта.

1. «Необходимое для соблюдения условий энергосбережения сопротивление теплопередаче стены находим по величине ГСОП (градусо-суток отопительного периода) по формуле:

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

Где, ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, $^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$;

$t_{от.пер.}$ – средняя температура, $^\circ\text{C}$;

$Z_{от.пер.}$ – средняя температура и продолжительность периода со средней температурой $\leq 8 \text{ }^\circ\text{C}$, сут;

$t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$ » [23].

$$ГСОП = (21-2) \cdot 149 = 2831 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут.}$$

2. Определяем требуемую толщину утеплителя из условия $R_o^{пр} \geq R_o^{тр}$:

$$r \left(\frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{\alpha_n} \right) \geq R_o^{min}, \quad (2)$$

Принимаем $r = 0,92$ (r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений)

$$\begin{aligned} R_2 &\geq \frac{R_o^{min}}{r} - \frac{1}{\alpha_B} - R_1 - R_3 - \frac{1}{\alpha_n} = 1,4 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,01}{0,35} - \frac{0,25}{0,7} - \frac{1}{23} = \\ &= 0,863 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}, \end{aligned} \quad (3)$$

$$\delta_2 \geq R_2 \cdot \lambda_2 = 0,873 \cdot 0,06 = 0,049 \text{ м}. \quad (4)$$

Принимаем толщину утеплителя равной 50 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

1. Два слоя Термопласта:

– плотность $\rho=610 \text{ кг/м}^3$,

– коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,171 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}$.

2. Жесткие минераловатные плиты:

– плотность $\rho=110 \text{ кг/м}^3$,

– коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,081 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}$

3. Цементно-песчаная стяжка:

– плотность $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$,

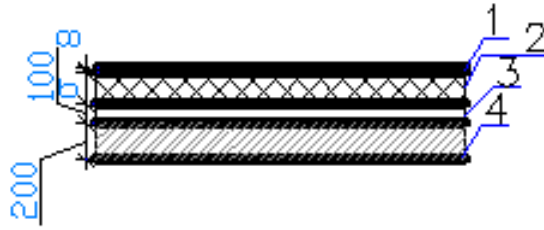
– коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,931 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}$.

4. Ж/б плита перекрытия:

– плотность $\rho=2500 \text{ кг/м}^3$,

– коэффициент теплопроводности $\lambda_A=2,041 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}$.

Конструкция покрытия здания дана на рисунке 2.



1 – кровельный ковёр (два слоя Термопласта), 2 – утеплитель, 3 – стяжка, 4 – железобетонная плита

Рисунок 2 - Компоновка покрытия.

Определяем требуемую толщину утеплителя из условия: $R_o^{pp} \geq R_o^{tp}$:

$$r \left(\frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_n} \right) \geq R_o^{min}, \quad (5)$$

Принимаем $r=0,92$ (r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений)

$$R_2 \geq \frac{R_o^{min}}{r} - \frac{1}{\alpha_B} - R_1 - R_3 - R_4 - \frac{1}{\alpha_n} =$$

$$= \frac{1,4}{0,92} - \frac{1}{8,7} - \frac{0,025}{0,17} - \frac{0,1}{0,93} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{1}{23} = 1,405 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$\delta_2 \geq R_2 \cdot \lambda_2 = 1,405 \cdot 0,08 = 0,112 \text{ м,} \quad (6)$$

Принимаем толщину утеплителя равной 150 мм

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Количество
Площадь участка	м ²	0,4772
Площадь застройки	м ²	1598
Площадь покрытия	м ²	2007
Процент застройки	%	33,9
Процент озеленения	%	75,56
Процент использования территории	%	23,34

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Отопление

Отопление выполняется комбинированным. Для отопления выставочных залов устанавливаются фанкойлы (режим тепло-холод). Отопление бытовых и вспомогательных помещений – двухтрубная регулируемая горизонтальная.

Теплоснабжение помещений здания выполняется с помощью собственной котельной, которая работает на газе. Обогрев помещений осуществляется за счет воды температурой 60-80 градусов, который циркулирует по системам отопления

1.7.2 Вентиляция

Вентиляция культурно-делового центра приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением. Для различных помещений выполнены следующие воздухообмены:

- в залах совещаний – минимальное количество подаваемого из наружи воздуха равно 20 м^3 в час на человека;
- в кабинетах – минимальное количество подаваемого из наружи воздуха равно 20 м^3 в час на человека;
- в выставочных залах – минимальное количество подаваемого из наружи воздуха равно 20 м^3 в час на человека.

На каждый этаж устанавливается своя система вентиляции.

Системы приточно-вытяжной вентиляции находятся над потолками (между подвесным потолком и плитой перекрытия) и в венткамерах.

Перед тем, как подаваться в помещения, воздух очищается в фильтрах, регулируется до необходимой по нормам температуры и подается в помещение.

На входах в здание установлены электрические воздушно-тепловые завесы.

1.7.3 Водоснабжение и канализация

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Монтаж и строительство канализации и сетей водоснабжения выполняются в соответствии с СП 73.13330.2012 «Внутренняя сантехника», в соответствии с СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарные системы».

Трубопроводы водоснабжения крепятся к строительным конструкциям по серии 4.904-69. В фундаментах здания не допускается жесткая заделка трубопровода. Зазор между трубой и отверстием выпуска труб должен быть больше или равен 20 см. Заполнение этого зазора происходит эластичным газо- и водонепроницаемым материалом.

Стык в соединении труб должен учитывать и компенсировать возможные просадки, поэтому необходимо применять уплотненные резиновые кольца.

1.7.4. Электроснабжение

Освещение помещений – равномерное. Напряжение – 220 В. Светильники подбираются отдельно в соответствии с назначениями помещений и мощностью ламп.

Распределение электропитания выполняется от силовых плат (SCHR1, SCHR5) напряжением 380/220 В. Все силовые экраны оснащаются автоматическими выключателями «Schneider Electric» серии Multi9 с учетом расчетной мощности и всеми расчетами тока короткого замыкания. У электрических панелей используются выключатели, имеющие комбинированные разъединители и механизмы отключения, которые обеспечивают полное отключение с некоторой задержкой потоков перегрузки и высокоскоростное электромагнитное отключение для защиты от токов короткого замыкания. Монтажные работы выполнить внимательно, важно обратить внимание на надежность крепления щитков, створок и разводки труб.

В тех местах, где происходит подключение распределительных, питающих и групповых линий, создать запас кабелей и проводов длиной 0,3 м. Сертификация оборудования по ГОСТ Р должно быть обязательным.

Вывод по разделу.

В архитектурно-планировочном разделе, в существующей инфраструктуре города, была проведена плановая организация земельного участка, приняты основные структурные и объемные решения по планированию здания, организованы инженерные системы и рассчитана теплотехника наружной стены и крыши.

Графическая часть была выполнена в соответствии с требованиями нормативной технической документацией, учебно-методических пособий, а также требованиями и стандартами Тольяттинского государственного университета.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Конструктивная схема здания – каркасная. Монолитные железобетонные плиты и колонны являются основными несущими элементами здания.

В расчетно-конструктивном разделе рассчитаем монолитную железобетонную плиту перекрытия толщиной 200 мм, которая выполнена из бетона марки В25.

Армирование плиты выполнено из арматуры класса А400 (для продольной рабочей арматуры) и А240 – для поперечной.

2.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия второго этажа

Таблица 2 – Сбор нагрузок на плиту

Наименование	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кПа
Постоянная: – покрытие пола из ламината ($\gamma = 700 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,025 \text{ м}$) $0,025 \cdot 700 \cdot 10 = 0,175 \text{ кПа}$	0,175	1,3	0,228
– цементно-песчаная стяжка ($\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,02 \text{ м}$) $0,02 \cdot 1800 \cdot 10 = 0,360 \text{ кПа}$	0,36	1,3	0,78
– монолитная железобетонная плита перекрытия $0,2 \cdot 2500 \cdot 10 = 5 \text{ кПа}$	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	5,535		6,508

Продолжение таблицы 2

Временная: – полное значение	4	1,2	4,8
– пониженное значение $4 \cdot 0,35 = 1,4$ кПа	1,4	1,3	1,82
Полная, в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	9,535 6,935		11,308 8,328

Таблица 3 – Нагрузка от 1 м/п наружных стен

Наименование	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кПа
– фасад вент. ($\gamma = 1800$ кг/м ³ , $\delta = 0,02$ м, $h = 5$ м) $0,02 \cdot 1800 \cdot 10 \cdot 5,0 = 1,008$ кПа	1,008	1,1	1,108
- кладка из кирпича ($\gamma = 1400$ кг/м ³ , $\delta = 0,2$ м, $h = 3$ м) $0,2 \cdot 1400 \cdot 10 \cdot 5,2 = 18,2$ кПа	18,2	1,1	20,02
Итого:	19,2		21,1

2.3 Описание конечно-элементной модели

Выполняем расчет перекрытия здания, пользуясь программным комплексом ПК Лира 9.6, в которых учитываем действующие нормы.

Расчет будем вести по методу конечных элементов.

Мы разработали пространственную модель, исходя из конструктивных особенностей здания. Пространственная модель выполнена, как каркасная

система с жесткими узлами, колонны выполнены, как стержни пространственной рамы.

Перекрытия смоделировали в виде конечного элемента плоской оболочки, что позволит учесть необходимые для расчета характеристики монолитной плиты перекрытия. На рисунке 5 изображена объемная модель проектируемого здания. Все узлы данной модели имеют шесть степеней свободы.

Учет динамической работы здания выполняется за счет пространственной многомассовости системы массами, сосредоточенными в узлах здания.

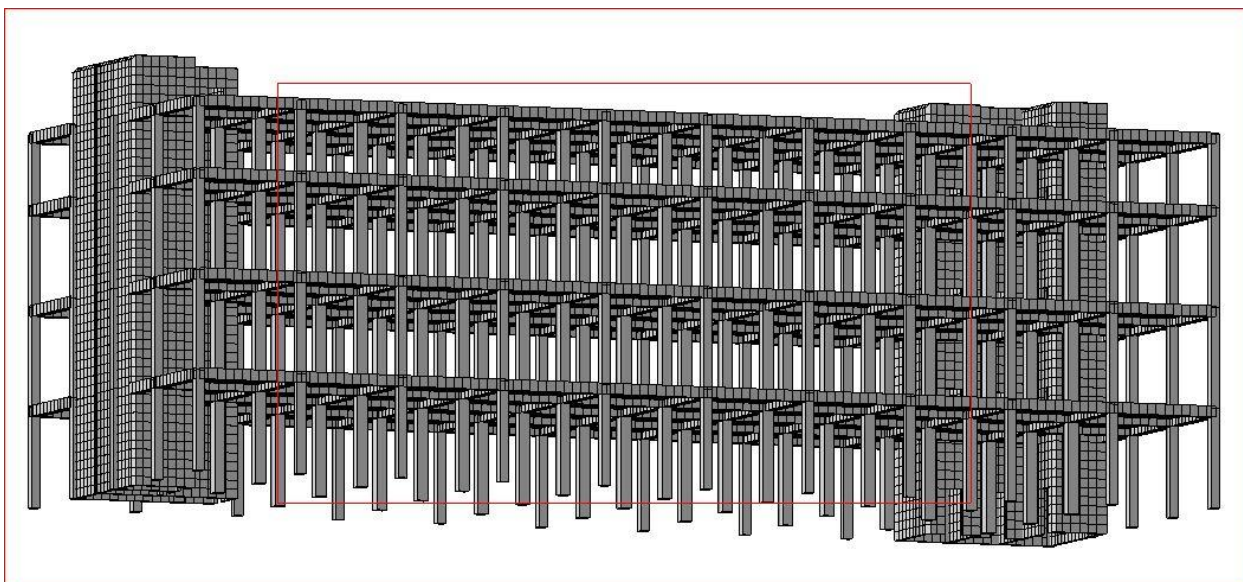


Рисунок 5 – Пространственная модель здания

Нагрузки прикладываются к пространственной модели в виде узловой нагрузки, нагрузки по длине и нагрузкой по всей площади (для плит перекрытия и покрытия).

Программный комплекс ПК Лира 9.6 предназначен для автоматизированного расчета на статические и динамические нагрузки конструкций широкого спектра, от самых простых, до сложных

пространственных стержневых систем, массивных тел, даже грунтов и мембран.

Распределение нагрузки от горизонтальных и вертикальных нагрузок по элементам модели происходит исходя из жесткостей самих конструкций и узлов модели, что сложно учесть в ручном расчете.

Ядра жесткости, достаточно мелкие конечные элементы и шаги колонн позволили нам создать жесткую пространственную системы в виде модели, соответствующую проектируемому культурно-деловому центру.

Монолитные плиты перекрытия выполнены плоскими толщиной 200 мм, бетон класса В25.

2.4 Определение усилий

Усилия в монолитной плите перекрытия для самых неблагоприятных расчетного сочетания нагрузок рассчитаны в программном комплексе Лира 9.6 и представлены в виде таблице 4.

Мозаика напряжений в элементах плиты представлена на рисунках Б.1 и Б.2 Приложения Б.

Таблица 4 – Усилия в наиболее нагруженных элементах плиты

№ элем.	N_x , кН/м ²	N_y , кН/м ²	M_x , кН	M_y , кН	Q_x , кН/м	Q_y , кН/м
1	16,778	- 7,805	26,410	24,360	2,265	- 2,720
1	- 0,593	4,984	26,340	24,166	2,341	- 2,746
1	1,134	5,311	26,387	24,318	2,352	- 2,837
1	- 1,326	4,935	24,611	22,560	2,185	- 2,549
1	14,318	- 8,180	24,634	22,601	2,097	- 2,432
1	8,091	- 1,565	26,352	24,187	2,297	- 2,688
2	16,195	- 8,078	27,800	19,765	2,889	- 7,870
2	- 0,252	5,056	27,759	19,529	2,987	- 7,888
2	6,332	1,552	27,791	19,752	2,926	- 7,890
2	- 0,972	5,010	25,938	18,235	2,788	- 7,358

Продолжение таблицы 4

2	1,442	5,386	27,799	19,635	3,011	- 7,974
2	13,782	- 8,453	25,939	18,365	2,666	- 7,255
2	7,985	- 1,665	27,760	19,594	2,926	- 7,836
3	13,466	- 6,304	26,228	24,121	- 3,542	- 2,779
3	- 0,593	4,896	26,195	23,956	- 3,524	- 2,714
3	5,490	1,810	26,207	24,171	- 3,564	- 2,704
3	16,147	- 8,009	26,190	24,181	- 3,591	- 2,688
3	- 1,305	4,858	24,476	22,361	- 3,297	- 2,520
3	1,088	5,207	26,245	24,110	- 3,516	- 2,795
3	11,074	- 6,653	24,459	22,372	- 3,323	- 2,504
3	14,466	- 8,320	26,139	24,026	- 3,599	- 2,607
3	7,798	- 1,703	26,167	23,991	- 3,561	- 2,660
4	12,815	- 6,803	27,651	19,459	- 4,127	- 7,928
4	- 0,246	4,999	27,628	19,323	- 4,110	- 7,860
4	5,926	2,031	27,604	19,572	- 4,147	- 7,874
4	15,614	- 8,388	27,582	19,596	- 4,179	- 7,866
4	- 0,946	4,967	25,815	18,040	- 3,846	- 7,333
4	1,408	5,307	27,674	19,434	- 4,094	- 7,936
4	10,460	- 7,144	25,792	18,064	- 3,878	- 7,325
4	13,961	- 8,696	27,536	19,485	- 4,195	- 7,790
4	7,717	- 1,838	27,582	19,404	- 4,152	- 7,825
5	- 0,254	3,182	- 82,337	- 41,797	- 45,459	141,517
5	12,654	- 5,110	- 82,571	- 42,008	- 45,341	141,905
5	12,910	- 4,547	- 81,558	- 40,661	- 43,997	140,089
5	- 3,669	4,759	- 76,116	- 38,135	- 41,059	130,572
5	1,142	3,671	- 82,223	- 41,490	- 45,517	141,461
5	10,964	- 5,207	- 76,352	- 38,348	- 40,944	130,964
5	- 1,723	5,419	- 81,322	- 40,448	- 44,112	139,697
5	5,632	- 0,087	- 82,004	- 41,382	- 44,698	140,830
6	0,398	3,070	- 51,477	- 3,868	- 13,951	83,980
6	12,587	- 5,627	- 51,619	- 3,975	- 13,912	84,198
6	- 1,091	5,026	- 50,823	- 3,032	- 13,902	82,989
6	12,820	- 5,345	- 50,966	- 3,140	- 13,863	83,209
6	- 0,174	2,939	- 48,157	- 3,707	- 13,044	78,544
6	1,825	3,520	- 51,380	- 3,580	- 13,947	83,913
6	10,821	- 5,926	- 47,743	- 3,268	- 12,960	77,841
6	5,897	- 0,522	- 51,270	- 3,648	- 13,909	83,627
7	- 0,230	3,283	- 82,011	- 41,881	48,128	141,281
7	12,256	- 4,892	- 82,088	- 42,097	49,218	141,580
7	12,469	- 4,628	- 81,308	- 40,745	46,108	139,894
7	- 0,765	3,111	- 76,710	- 39,256	44,977	132,113
7	1,135	3,786	- 81,878	- 41,578	48,352	141,213

Продолжение таблицы 4

7	10,569	- 5,303	- 76,140	- 38,423	42,732	130,794
7	13,620	- 4,388	- 81,955	- 41,794	49,442	141,512
7	- 1,739	5,219	- 81,231	- 40,526	45,011	139,592
7	5,439	- 0,085	- 81,726	- 41,464	47,004	140,620
8	0,333	3,204	- 51,307	- 3,998	13,780	83,733
8	12,094	- 5,364	- 51,357	- 4,120	13,882	83,859
8	- 1,207	4,875	- 50,792	- 3,139	13,505	82,878
8	12,274	- 5,364	- 50,843	- 3,263	13,608	83,006
8	- 0,217	3,069	- 47,996	- 3,829	12,884	78,311
8	1,719	3,672	- 51,200	- 3,713	13,775	83,654
8	10,338	- 5,967	- 47,639	- 3,379	12,718	77,663
8	5,613	- 0,475	- 51,128	- 3,772	13,696	83,408

Подбор продольной и поперечной арматуры производим так же используя программный комплекс Лира 9.6, а именно при помощи системы ЛИР-АРМ.

2.5 Расчет арматуры

Расчет арматуры ведём в программном комплексе Лира путём автоматизированного расчета. Расчет ведётся на действие поперечной силы и изгибающего момента в плите в самых неблагоприятных для плиты расчетных сочетаний усилий (PCY и PCN) с учетом наиболее экономичного варианта расхода арматуры. Метод расчета в программном комплексе – шаговый с постепенным увеличением усилий в элементах плиты.

Как только расчет выполнен, конструируем плиты в системе ЛИР-АРМ. Характеристики бетона и арматуры, используемые для конструирования плиты перекрытия представлены на рисунке 6.

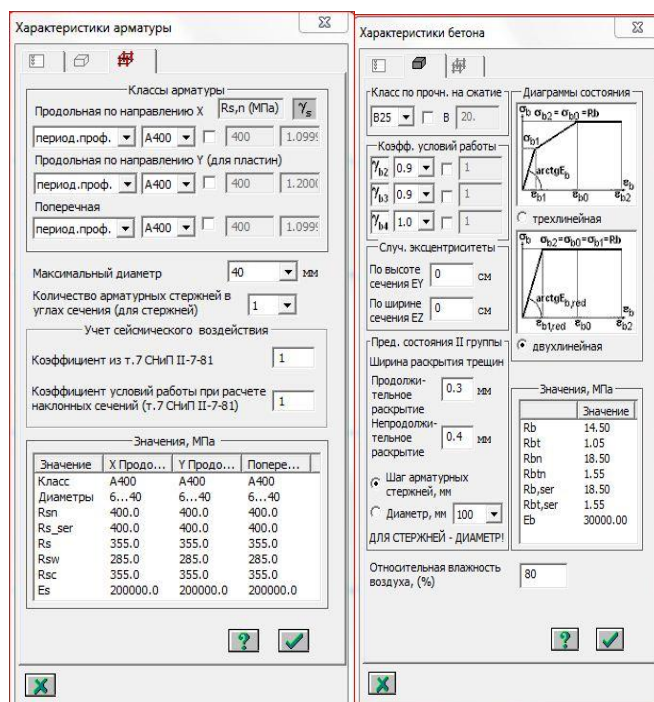


Рисунок 6 – Характеристики материалов плиты перекрытия (арматура и бетон)

После того, как выполнили расчет арматуры, перейдем к армированию плиты. Результаты подбора арматуры представлены на рисунках 7-10.

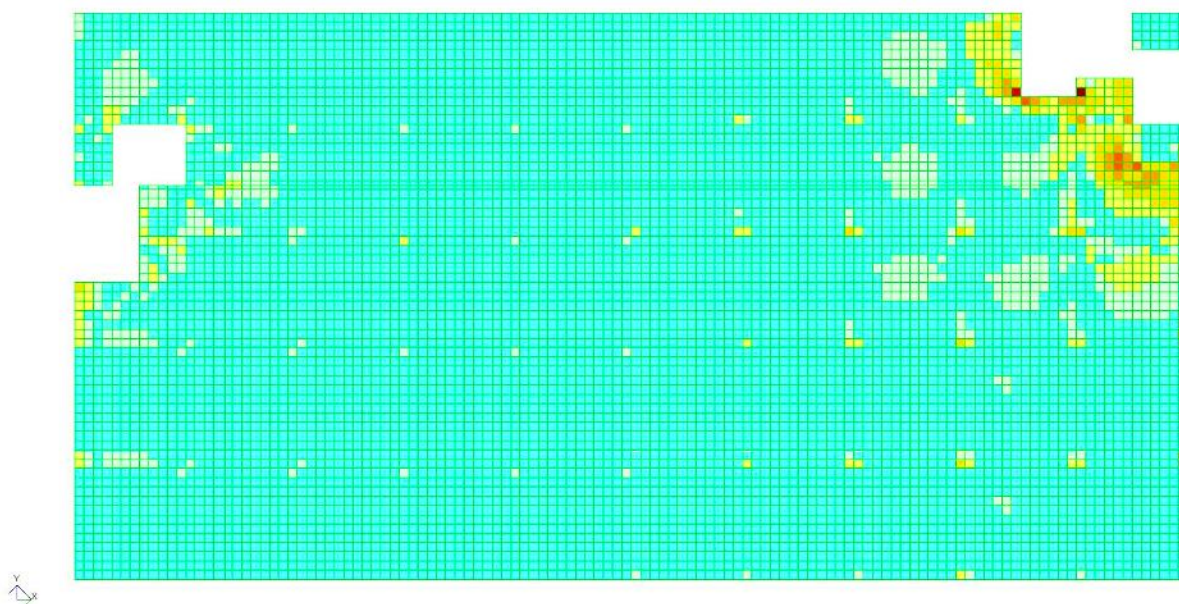


Рисунок 7 – Площадь арматуры в нижней зоне плиты вдоль осей А - Е

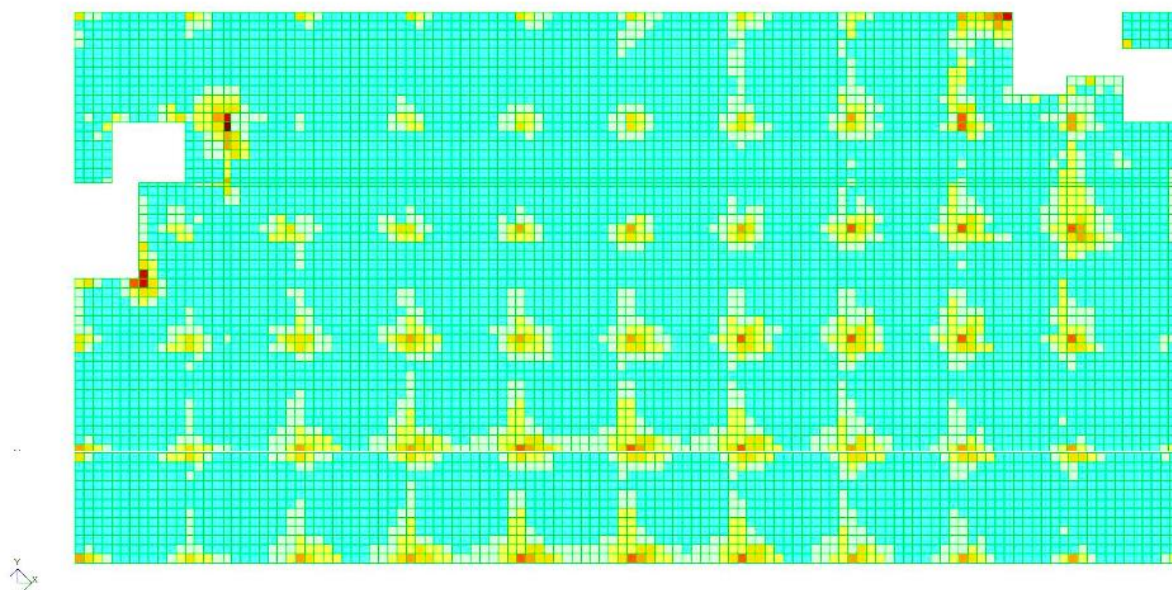


Рисунок 8 – Площадь арматуры в верхней зоне плиты вдоль осей А - Е

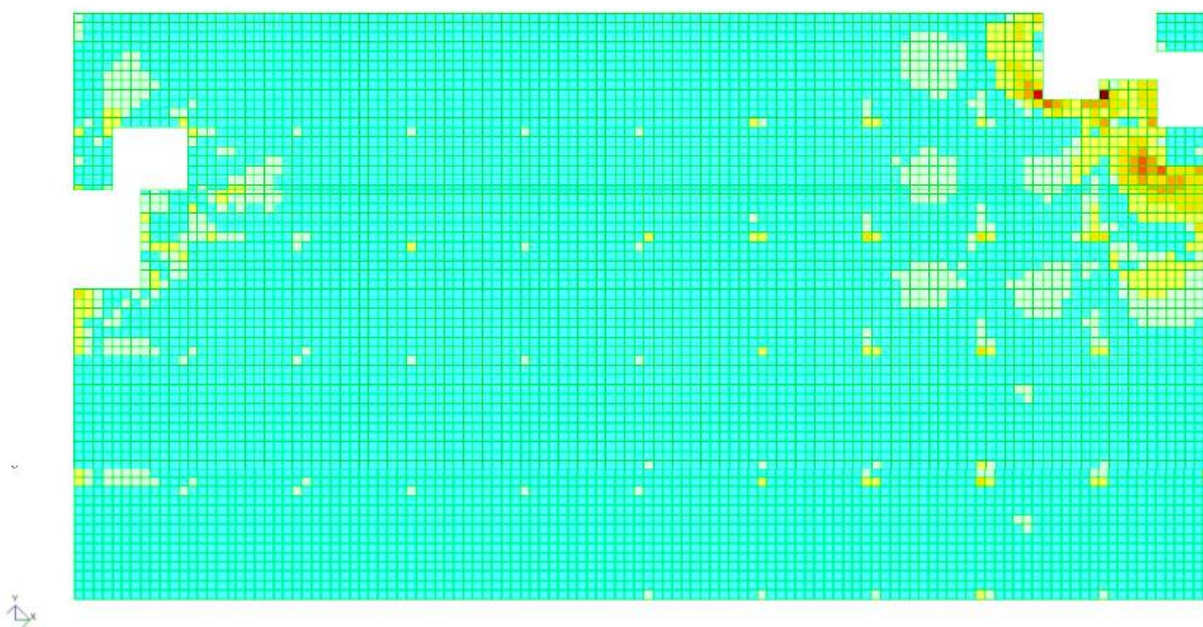


Рисунок 9 – Площадь арматуры в нижней зоне плиты вдоль осей 1 - 11

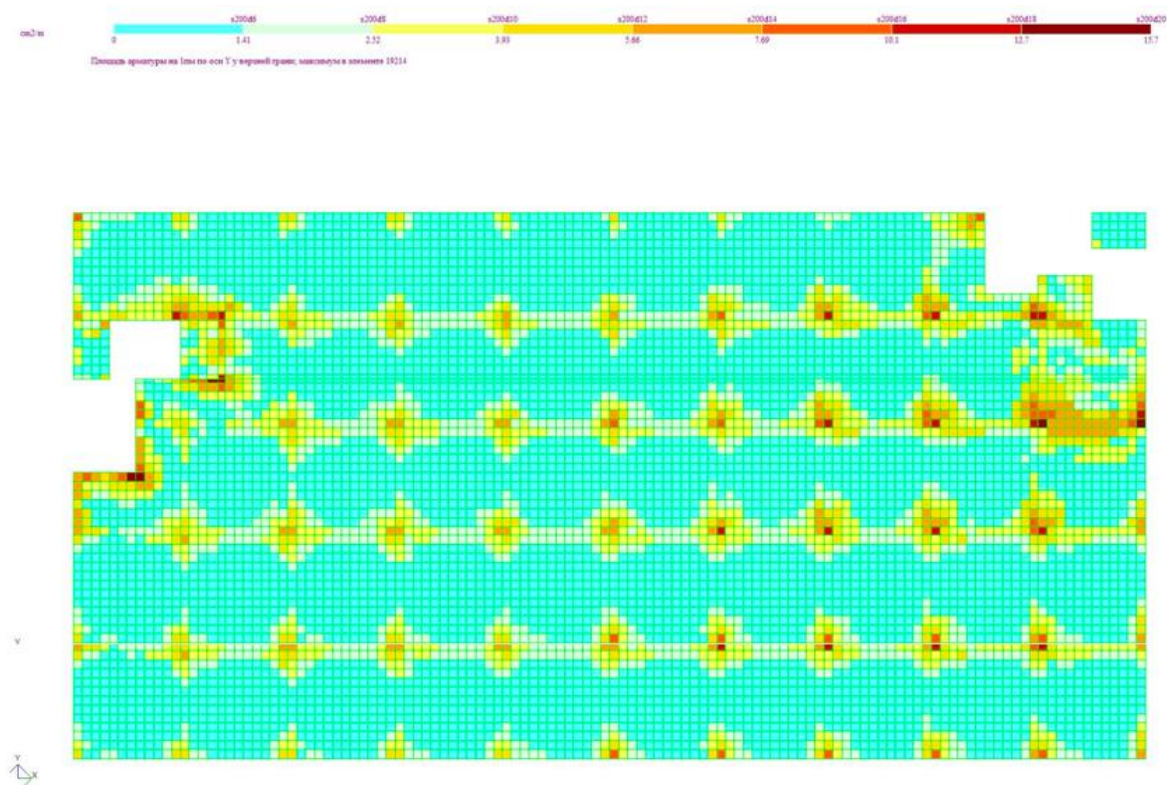


Рисунок 10 – Площадь арматуры в верхней зоне плиты вдоль осей 1 - 11

2.5.1 Конструирование армирования плиты

Плита перекрытия армируется продольной рабочей арматурой А400 и поперечной арматурой А240.

Площадь арматуры, необходимой по расчету.

Вдоль осей А-Е:

– верхняя арматура – $10,1-20 \text{ см}^2$ на погонный метр (подбираем диаметр арматуры 16 мм с шагом 200 мм);

– нижняя арматура – $10,0-22,6 \text{ см}^2$ на погонный метр (подбираем диаметр арматуры 16 мм с шагом 200 мм)

Вдоль осей 1-11:

– верхняя арматура – $10,0-28,0 \text{ см}^2$ на погонный метр (подбираем диаметр арматуры 16 мм с шагом 200 мм);

– нижняя арматура – $10,0-28,0 \text{ см}^2$ на погонный метр (подбираем диаметр арматуры 16 мм с шагом 200 мм).

Выполним армирование плиты по расчету выше.

Верхняя основная арматура.

– вдоль осей А-Е кладем арматуру А400 диаметром 16 мм с шагом 200 мм;

– вдоль осей 1-11 кладем арматуру А400 диаметром 16 мм с шагом 200 мм;

Нижняя основная арматура.

– вдоль осей А-Е кладем арматуру А400 диаметром 16 мм с шагом 200 мм;

– вдоль осей 1-11 кладем арматуру А400 диаметром 16 мм с шагом 200 мм;

В некоторых местах, где напряжение повышено точечно устанавливаем дополнительную арматуру диаметром 14 мм.

2.5.2 Проверка на продавливание плиты

Проверка плиты на продавливающую силу осуществляется следующим образом. Определяем продавливающую силу, которая равна разности нормальных усилий N в сечения колонн выше и ниже стыка с плитой. В нашем случае:

$$F = N^I - N^2 = - 331,54 - (- 280,67) = 49,54 \text{ кН}, \quad (7)$$

«При расчете необходимо выполнение условия:

$$F \leq \alpha R_{bt} u_m h_0, \quad (8)$$

где $\alpha = 1$ – тяжелый бетон.

$$\begin{aligned} u_m &= \frac{(h_c + b_c) \cdot 2 + (h_c + b_c + 4h_0) \cdot 2}{2} = \\ &= \frac{(500 + 500) \cdot 2 + (500 + 500 + 4 \cdot 200) \cdot 2}{2} = \\ &= 2800 \text{ мм} = 2,8 \text{ м}, \end{aligned} \quad (9)$$

где u_m - среднеарифметическое значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды продавливания в пределах рабочей высоты сечения (смотреть рисунок 11),

Бетон В25 ($R_{bt} = 1,05$ Мпа);

$h_0 = 200$ мм – толщина плиты перекрытия» [29].

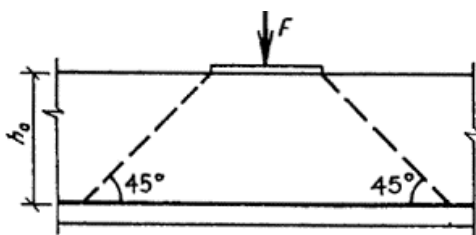


Рисунок 11 – Схема плиты для расчета продавливания

$$49,54 \text{ кН} < \alpha R_{bt} u_m h_0 = 1 \cdot 1,05 \cdot 10^6 \cdot 2,8 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} = 449 \text{ кН}, \quad (10)$$

Необходимое условие соблюдается, следовательно монолитная плита выполнена необходимой прочности на продавливание.

Вывод по разделу.

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет монолитной плиты перекрытия с использованием программного комплекса Лира 9.6. Была запроектирована плиты перекрытия и подобрана основная и дополнительная арматура.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Разработанная операционно-технологическая карта выполнена на бетонирование железобетонной монолитной плиты перекрытия третьего этажа четырехэтажного каркасного здания культурно-делового центра, размеры плиты в плане – 60,5·30,5 м. Плита перекрытия выполняется из бетона класса В25 и арматура класса А400.

Работы ведутся в летний период при относительной влажности воздуха 75 % в городе Краснодар.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования к завершенности предыдущих работ

Перед бетонированием плиты перекрытия необходимо выполнить следующие работы:

- перекрытие второго этажа очищено от мусора и грязи, в том числе от остатков строительных материалов;
- арматура и элементы опалубки находятся в зоне действия крана и находятся там в достаточном количестве для проведения опалубочных и арматурных работ;
- подготовлены все необходимые для работы инструменты (инструменты, средства защиты и страховки рабочих, инвентарь);
- все рабочие, которые будут задействованы на работах по устройству перекрытия, изучили ППР (проект производства работ) и проинструктированы по безопасному ведению работ на стройплощадке;
- составлены акты на скрытые работы;
- колонны, на которые будет устанавливаться плита перекрытия, забетонированы, прочность бетона колонн достигла 40 % от проектной.

3.2.2 Определение объемов работ

Подсчет объемов работ ведём на одну плиту перекрытия типового этажа здания культурно-делового центра. Последовательность работ соответствует технологии производства данных видов работ.

Посчитанные объемы работ представлены в таблице 5 – Ведомость объемов работ для бетонирования плиты перекрытия.

Таблица 5 – Ведомость объемов работ для бетонирования плиты перекрытия.

Наименование работ и комплексов работ	Нормативный источник	Ед. изм	Кол-во
Устройство опалубки (щитовой)	ЕНиР 4-1-34	м ²	1440,0
Установка арматуры плиты перекрытия отдельными стержнями	ЕНиР 4-1-46	т	35,579
Укладка бетонной смеси в конструкции плит перекрытий	ЕНиР 4-1-49	м ³	341,08
Демонтаж опалубки	ЕНиР 4-1-34	м ³	1440,0

3.2.3 Подбор механизмов и оборудования для производства работ

Для подъема, перемещения и опускания конструкций используют грузозахватные приспособления.

Ведомость монтажных и грузозахватных работ представлена в таблице В.1 Приложения В.

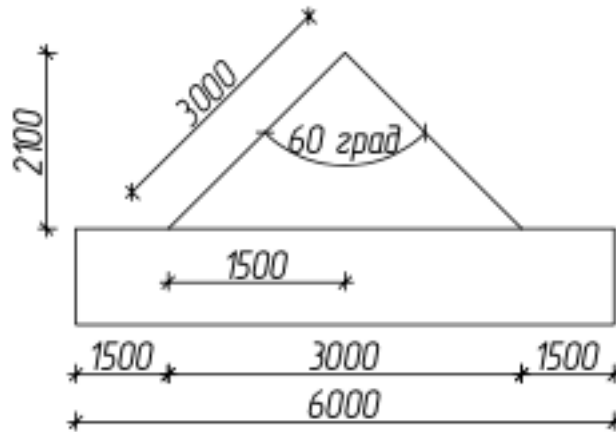


Рисунок 12 – Расчет длины двухветвевго стропы для монтажа пучков арматуры и опалубки

«Самоходные стреловые краны с гуськом выбираются по четырем параметрам:

- 1) Грузоподъемность $Q_{кр}^{тр} \leq Q_{кр}$, Т
- 2) Высота подъема крюка $H_{к}^{тр} \leq H_{кр}$, м
- 3) Вылет крюка $L_{к.г.}^{тр} \leq L_{к.г.}$, м
- 4) Длина стрелы $L_{с.г.}^{тр} \leq L_{с.г.}$, м

$$Q_{кр}^{тр} = m_{эл} + m_{осн}, \quad (11)$$

где $m_{эл}$ – масса монтируемого элемента ($m_{эл} = 1,5$ т – масса пучка арматуры);

$m_{осн}$ – масса оснастки ($m_{осн} = 0,048$ кг).

$$Q_{кр}^{тр} = 1,5 + 0,048 = 1,55 \text{ т} \gg [13].$$

Подбор крана производим, используя рисунок 13.

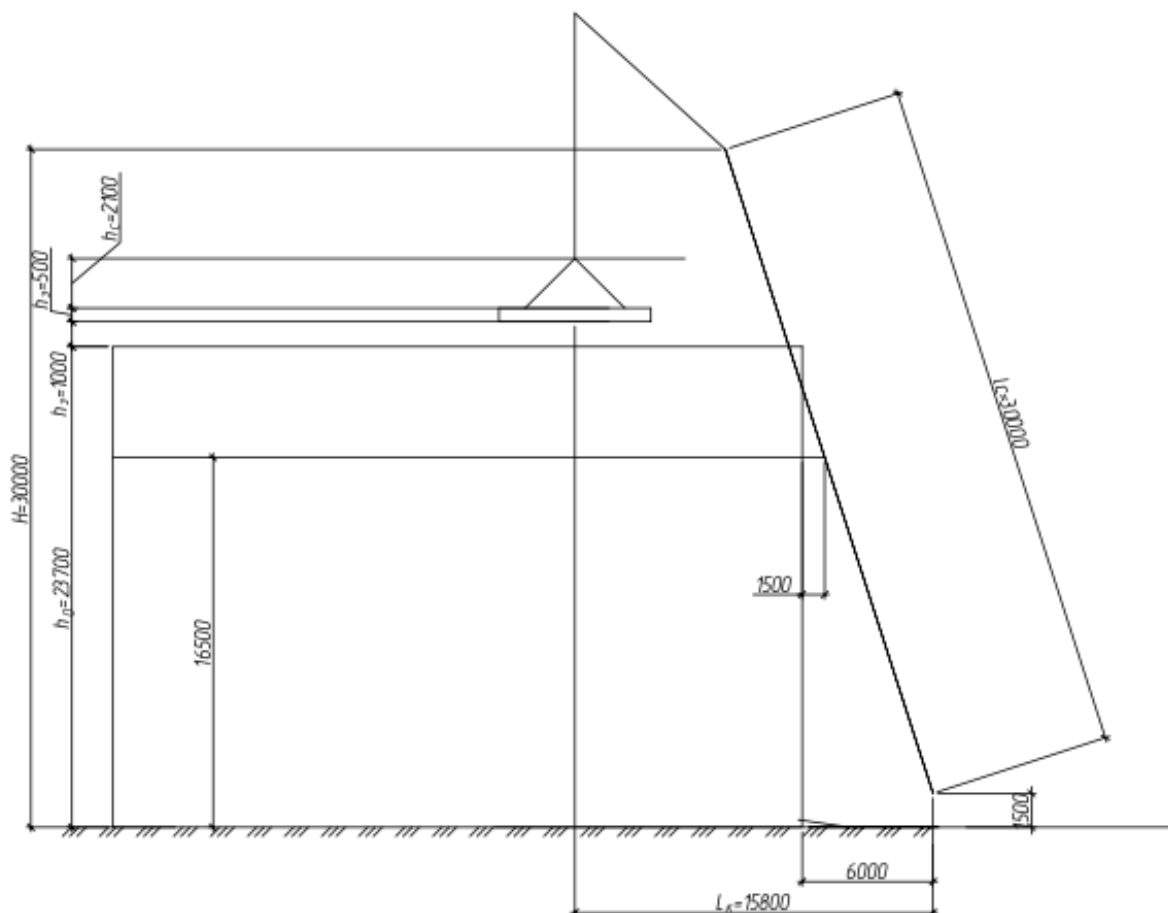


Рисунок 13 – Схема определения требуемых параметров крана

«Высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}}^{\text{тп}} = h_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}}, \quad (12)$$

где $h_0 = 23,7$ м – высота опоры, на которую монтируется элемент (см. Рисунок 13);

h_3 – запас по высоте из условия безопасности монтажных работ согласно ($h_3=1$ м);

$h_э$ – высота монтируемого элемента ($h_э = 0,5$ м – высота пучка арматуры);

$h_{\text{ст}}$ – расчетная высота строповки ($h_{\text{ст}}=2,1$ м)» [13].

$$H_{\text{к}}^{\text{тп}} = 23,7 + 1 + 0,5 + 2,1 = 27,3 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту.

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (13)$$

где $h_{п}=5$ м - длина грузового полиспаста крана,

$b_1 = 6$ м – длина пучка арматуры,

$S = 1,5$ м – расстояние между зданием и осью стрелы по горизонтали»

[13].

$$tg\alpha = \frac{2(2,1+5)}{6+2\cdot 1,5} = 1,57,$$

$$\alpha = 57,6^\circ.$$

Определяем требуемую длину стрелы крана с гуськом:

$$L_{с.г.}^{тр} = \frac{H-h_c}{\sin\alpha}, \quad (14)$$

где $H = 30$ м – расстояние между осью вращения гуська и уровнем стоянки крана,

$h_c = 1,5$ м – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана.

$$L_{с.г.}^{тр} = \frac{30-1,5}{\sin 57,6^\circ} = 33,6 \text{ м.}$$

Требуемый вылет крюка $L_{к.г.}^{тр} = 15,8$ м.

По результатам расчета подбираем монтажный стреловой кран с гуськом КС-45717к-3р, длина стрелы которого 30,7 метра, с гуськом длиной 9 м.

Для бетонирования используются автобетононасосы марки Doosan DCP 37.15xz и автобетоносмесители марки СБ-92В-2.

Характеристики автобетононасоса Doosan DCP 37.15xz представлены в таблице В.2 Приложения В.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Работы по устройству плиты перекрытия выполняются в соответствии с ТТК «Устройство ребристых и безбалочных плит перекрытия».

Установку опалубки выполняем опалубочной системой PSK-DELTA. Перед монтажом опалубки необходимо разбить оси стен, разметить положение стен, нанести риски рабочего положения опалубки, подготовить инструменты и монтажную оснастку, очистить место установки опалубки от грязи мусора.

При приемке опалубки на строительную площадку, необходимо учитывать, что она должна быть цельной, без следов ремонта и должна быть полностью в рабочем состоянии и пригодной к монтажу.

На строительной площадке опалубку перед монтажом кладут в зоне действия стрелового крана при их монтаже.

Элементы опалубки монтируют и демонтируют при помощи стрелового крана и вручную.

При монтаже опалубки необходимо учесть, что все щели между опалубками должны быть замазаны. Между основными щитами опалубки разрешается устанавливать доборные щиты.

Арматурные работы.

Перед тем, как монтировать арматуру нужно:

- составить акт приёмки работ по установке опалубки
- проверить опалубку, а именно качество её установки и соответствие её проектному положению;
- арматура должна быть очищена от ржавчины;
- отверстия и проёмы в перекрытиях должны быть закрыты щитами из дерева.

Арматуру, которая поступила на стройплощадку, хранить рядом со стреловым краном (в зоне его действия). На строительной площадке арматуру надо рассортировать по маркам, по длине, по диаметрам. Сетки хранить в рулонах. Каркасы хранят на подкладках штабелями. Штабель должен иметь высоту не больше 1,5 м.

До монтажа арматуры в проектное положение, на опалубке должна быть разметка мест её установки.

Армирование выполнять в соответствии с расчетно-конструктивным разделом, а именно с листом 5 графической части ВКР.

Крепление арматуры в узлах выполнить в шахматном порядке проволокой. Перехлест стержней в одном направлении – не меньше 0,5 м. Между арматурой и опалубкой необходимо установить фиксаторы с шагом 1 м для соблюдения защитного слоя бетона.

Бетонные работы

Перед тем, как начать укладку бетонной смеси плиты перекрытия в проектное положение необходимо:

- проверить опалубки и устранить, при необходимости, все дефекты;
- проверить арматуру плиты перекрытия (правильность её установки и крепления);
- проверить наличие фиксаторов;
- проверить отсутствие мусора на опалубке и ржавчины на арматуре, очистить при необходимости.
- проверить работу оснастки, приспособлений и механизмов для монтажа;
- проверить все крепления опалубки.

При бетонировании плиты перекрытия выполняются следующие работы:

- принимается и подаётся бетонная смесь;
- укладывается бетонная смесь и уплотняется виброуплотнителями;
- производится уход за бетоном.

Бетонная смесь должна иметь подвижность 4-15 см.

Перед бетонированием необходимо произвести проверку бетонной смеси взятием образцов.

Запрещено начинать бетонирования с края опалубки, так как в этом случае можно опрокинуть опалубку. При уплотнении бетонной смеси,

необходимо выдерживать шаг глубинных вибраторов не более 1,5 радиуса его действия. Категорически запрещено касаться вибратором арматуры. Показателем того, что нужно менять позицию вибратора, является прекращение проседания бетона в месте вибрирования и появление цементного молока. Вибратор следует извлекать медленно, не выключая двигатель. Пустота под вибратором должна равномерно заполниться бетоном.

Уход за бетоном осуществляется в начальный период твердения, в это время должны соблюдаться температурные и влажностные режимы и сохранность бетона от механических воздействий.

После того как бетон набрал прочность 15 кгс/см², по бетону могут ходить люди.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Во время работы каждой смены необходимо вести журнал, в которой отражаются отчеты по опалубочным, арматурным и бетонным работам. Допустимые отклонения для арматурных, бетонных и опалубочных работы соблюдены в соответствии с СОКК Строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ и представлены в таблице В.5 Приложения В.

Перед приёмкой необходимо проверить:

- отклонения конструкций от их проектного положения и их допустимость;
- соблюдение проектных решений по размещению деформационных швов и соответственно их наличие;
- соблюдение проектных решений по размещению отверстий и проёмов в перекрытии и соответственно их наличие;
- технические характеристики бетона и соответствие их проекту» [2].

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция трудозатрат на устройство монолитного перекрытия представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Калькуляция трудозатрат на устройство монолитного перекрытия

Обоснование ЕНиР	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				чел.-ч.	маш.-ч	чел.-дни	маш.-смен.
Е4-1-34 таблица 5	Установка опалубки перекрытия	м ²	1440	0,3	0,05	52,68	8,8
Е4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметр арматуры до 18 мм	т	35,58	11	1,19	47,75	5,2
Е4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкции плит перекрытий при площади между балками, м ²	м ³	341,08	0,81	0,11	33,69	4,15
Е4-1-34 таблица 5	Разборка опалубки	м ²	1440	0,11	0,03	19,3	5,6

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Основные конструкции, материалы и полуфабрикаты представлены в таблице В.3 в Приложении В.

Комплект инструментов для работ по устройству перекрытия представлены в таблице В.4 в Приложении В.

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При производстве работ по бетонированию перекрытий следует соблюдать правила техники безопасности в строительстве (СП 49.13330.2010).

Особое внимание обратить на приведенные ниже требования.

Перед подачей бетонной смеси бетононасосом необходимо:

- всю систему бетононасоса необходимо испытать гидравлическим давлением. Которая будет в полтора раза выше рабочей.

- необходимо оставить пространство для прохода людей вокруг бетононасоса шириной не менее 1 метра;

- замок, который соединяет бетоновод с бетононасосом, очистить и запереть до подачи бетонной смеси;

- необходимо установить козырёк-отражатель у выходного отверстия бетоновода;

- у моториста бетононасоса должна быть связь в виде сигнализации с местом укладки бетонной смеси.

Уделить особое внимание на:

- не допускать нахождение людей под устанавливаемыми конструкциями до момента установки их в проектное положение.

- во время работы крана монтируемые опалубку и пучки арматуры необходимо удерживать от раскачки гибкими стропами;

- монтаж и демонтаж опалубки начинаются с разрешения прораба и производятся по строгим контролем уполномоченного лица;

- при монтаже конструкций, расстояние между переносимым грузом и выступающей частью здания не должно быть меньше 1 м по горизонтали и 0,5 м по вертикали;

- не допускается нахождение людей в зоне падения груза;

- не допускается касание вибратором арматуры;

- управление бетононасосом могут выполнять только те рабочие, которые имеют сертификат на управление бетононасосом.

- обязательно нужно пользоваться страховочными ремнями безопасности при работе на высоте;

– при отделении опалубки от поверхности бетона домкратами, бетонная поверхность не должна пострадать;

– опалубку можно разбирать только после того, как бетон набрал необходимую прочность;

3.7 Техничко-экономические показатели

Объём работ: $V = 341,08 \text{ м}^3$

Продолжительность: $T = 16$ дней

Суммарные затраты труда: 153,42 чел.-дн.

Затраты труда на единицу объёма: 0,45 чел.-дн./ м^3

Выработка на одного рабочего: 2,22 $\text{м}^3/\text{чел.-дн.}$

Вывод по разделу.

В разделе технологии строительства была разработана технологическая карта на бетонирование монолитной плиты перекрытия на отметке 16,2 м, подобраны машины и механизмы, рассчитана калькуляция трудозатрат и заработной платы и учтены мероприятия по безопасности труда рабочих.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Определение объёмов работ

Посчитанные объемы работ представлены в таблице Г.1 приложения Г.

4.2 Материально-технические ресурсы строительства

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлена в таблице Г.2 приложения Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор стрелового крана для монтажных работ выполнили в разделе 3.

По результатам подбора выбрали монтажный стреловой кран с гуськом КС-45717к-3р, длина стрелы которого 30,7 м, с гуськом длиной 9 м.

Для бетонирования используются автобетононасосы марки Doosan DCP 37.15xz и автобетоносмесители марки СБ-92В-2.

Характеристики автобетононасоса Doosan DCP 37.15xz представлены в таблице В.2 Приложения В.

Выбранные машины и механизмы для производства работ приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Машины, механизмы для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Количество, шт.» [13]
Бульдозер	ДЗ-35С	2
Кран стреловой	КС-45717к-3р	1

Продолжение таблицы 7

Глубинный вибратор	ИБ-47Б	2
Экскаватор с обратной лопатой	ЭО-4121А	2
Бетононасос	Doosan DCP 37.15xz	1
Сварочный аппарат передвижной	АСДП-510	1
Самосвал	КАМАЗ-53212	6
Строительный подъемник (мачтовый)	-	2
Трамбовщик пневматический	И-167	3
Инструмент электрический	Комплект ИН-8ИМ	2
Поверхностный вибратор	ИБ-91Б	2

4.4 Определение трудоёмкости работ

Ведомость трудоёмкости работ представлена в таблице Г.3 Приложения Г.

4.5 Разработка календарного плана

«Определяем продолжительность выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{ дни} \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в 1 звене;

k – количество смен» [13].

«По ведомости трудоёмкости работ составляем календарный график и график движения рабочих. После чего считаем следующие показатели:

– среднее число рабочих, участвующих в строительстве, в день:

$$R_{\text{ср}} = \frac{4790,32}{200} = 20,95 \text{ чел.}$$

– поточность строительства по количеству людей:

$$\alpha = \frac{20,95}{38} = 0,56$$

- поточность строительства по времени:

$$\beta = \frac{200}{210} = 0,96 \text{» [13].}$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчёт и подбор временных зданий

Временные здания необходимы для нормальной работы на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

«Общее количество работающих определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (4.2)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику, определяемая как:

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 38 \text{ чел.}$$

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР, определяемая как:

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \times R_{\text{max}} = 0,11 \times 38 = 4 \text{ чел.}$$

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих, определяемая как:

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \times R_{\text{max}} = 0,032 \times 38 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \times R_{\text{max}} = 0,013 \times 38 = 1 \text{ чел.}$$

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала » [13]

$$N_{\text{общ}} = 38 + 4 + 1 + 1 = 44 \text{ чел.}$$

Число людей, работающих на стройплощадке (расчетное):

$$N_{расч} = 1,05 \times N_{общ} = 1,05 \times 44 = 46 \text{ чел.}$$

Подбираем тип здания по нормативам.

Подбор временных зданий представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sf, м ²	Размеры А × В, м	Количество зданий	Характеристика
Прорабская	3	3	9	18	6,7×3	1	31315
Помещения для переодеваний	38	0,9	27,2	28	10×3,2	1	Г-10
Проходная	1	9	9	9	-	2	-
Душевая комната	38	0,43	22,9	24	9×3	1	ГОССД
Сушильная комната	38	0,2	9	20	8,7×2,9	1	ВС-8
Столовая	38	0,43	18,6	24	9×3	1	ГОСС Б-8
Место для обогрева рабочих	38	0,75	23	24	9×3	1	4078-100
Санузел (туалет)	44	0,07	4,52	24	9×3	1	ГОСС
Медицинский пункт	44	0,05	3,8	24	9×3	1	ГОСС

4.6.2 Расчёт площади складов

«Необходимый запас строительных материалов на складе определяем по формуле:

$$Q_{зан.} = \frac{Q_{общ}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \quad (16)$$

Где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n – норма запаса материала на площадке, $n=1$;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, $k_1=1$;

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода, $k_2=1,3$ » [13];

Полезную площадь хранения данного материала определяем по формуле:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан.}}{q}, \text{ м}^2 \quad (17)$$

где q – норма складирования.

Общую площадь склада определяем по формуле:

$$F_{общ} = F_{пол} \times k_{исп}, \text{ м}^2 \quad (18)$$

где $k_{исп}$ – коэффициент использования площади.

Расчёт площади складов представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Расчёт площадей складов

Материал изделия, конструкции	Продолжительность потребность.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во, Q _{зап.}	норматив на 1м ²	полезная F _{пол.} , м ²	общая F _{общ.} , м ²	
Открытые склады									
Щиты опалубки	4	1440 м ²	44	3	68,18 м ²	20 м ²	4,76	368,2 3	штабель
Арматура	16	76,8 т	3,98	11	68,23 т	1,2 т	61,56	69,82	навалом
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ=432	-
Навесы									
Вестопласт	7	21,3 т	3,1	3	15,8 т	1 т	21	27	штабель
Рубероид	1	0,5 т	0,5	1	0,59 т	1 т	1	1,1	штабель
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ=28	-
Закрытый склад									
Штукатурк а	38	1,06 т	0,12	1	0,64 т	1 т	1	1,08	штабель
Паркетная доска	7	21,3 т	3,1	3	15,8 т	1 т	21	23,2	штабель
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ=24, 28	-

4.7 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Рассчитаем расход воды в период его максимального использования.

Наибольший расход воды приходится на бетонирование плиты перекрытия:

– объём работ $V = 341,1 \text{ м}^3$;

– продолжительность выполнения = 8 дней.

Расход воды, необходимый для производственных нужд:

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \times 1300 \times 59,25 \times 1,3}{3600 \times 8,2} = 4,07 \text{ л.}$$

Расход воды для хозяйственных нужд, когда на стройплощадке находится максимальное количество рабочих:

$$Q_{хоз} = \frac{20 \times 30 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{50 \times 24}{60 \times 45} = 0,45 \text{ л/сек.}$$

Расход воды, который необходим для противопожарных целей $Q_{пож}$, определяем с учетом того, что одновременно будет действовать две струи из двух гидрантов с расходом на каждую струю 5 л/сек, т.е. расход воды для противопожарных нужд равен 10 л/сек.

«Максимальный расход воды в сутки на стройплощадке:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 4,07 + 0,45 + 10 = 14,52 \text{ л/сек.}$$

Считаем необходимый диаметр труб:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 14,52}{3,14 \times 2}} = 96 \text{ мм.}$$

$$v = 1,85 \text{ м/с} \text{ » [13].}$$

«Диаметр наружного противопожарного водопроводы принимают не менее 100 мм.» [13].

Принимаем трубу диаметром 100 мм.

$$\text{Диаметр труб для канализации равен } D_{кан} = 1,4 \times D_{вод} = 1,4 \times 100 = 140 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр труб канализации равным 150 мм.

«Трубы укладываются чугунные, стальные, керамические диаметром до 250 мм при минимальной скорости движения сточных вод 0,7 м/с, максимальной 8 м/сек для металлических труб, 4 м/сек для других труб» [13].

4.8 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения

Определим потребность в электроэнергии в период его максимального использования. Ведомость мощностей потребителей энергии приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость мощностей потребителей энергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат	шт.	54	1	54

Рассчитаем потребную мощность с учетом коэффициентов спроса:

$$P_p = \alpha \times \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{os} + \sum k_{4c} \times P_{on} \right), \text{ кВт} \quad (19)$$

где « α - коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяжённости, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ - коэффициенты спроса по времени;

P_c, P_m, P_{os}, P_{on} - установленная мощность, кВт.

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности » [13].

Силовые потребители:

$$\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \times 54}{0,4} + \frac{0,7 \times 4}{0,8} + \frac{0,1 \times 1}{0,4} = 51 \text{ кВт.}$$

Технологические потребители:

$$\sum \frac{k_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} = 0$$

Внутреннее освещение:

$$\sum k_{3c} \times P_{os} = 0,8 \times 4,044 = 3,23 \text{ кВт.}$$

Наружное освещение:

$$\sum k_{4c} \times P_{on} = 1 \times 2,49 = 2,49 \text{ кВт.}$$

$$P_p = 1,1 \times (51 + 3,23 + 2,49) = 62,39 \text{ кВт.}$$

Необходимая мощность в кВт·А:

$$P_y = P_p \times \cos \varphi = 62,39 \times 0,8 = 49,9 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

По результатам расчета принимаем трансформаторную подстанцию СКГП-100-6/10/0,4 мощность которого 50кВт·А.

Количество прожекторов для освещения строительной площадки равно:

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 10281,4}{1000} = 9 \text{ шт.}$$

4.9. Проектирование строительного генерального плана

«Проектируем стройгенплан на строительство надземной части культурно-делового центра.

Определяем зону перемещения грузов: $R_{пер} = 17 + 1,2 = 18,2 м.$

Зону обслуживания (рабочую зону) определяем по максимальному вылету стрелы: $R_{max} = R_{обсл.} = 17 м.$

Определим опасную зону работы крана, т.е. зону, где «возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении»:

$$R_{оп} = 18,2 + 5 = 23,2 м.$$

На стройплощадке устанавливаем два пожарных гидранта. Автомобильную дорогу проектируем двусторонней с шириной 7 м » [1].

Вывод по разделу.

В разделе организации и планирования строительства был разработан стройгенплан на строительство здания культурно-делового центра, подобраны машины и механизмы, рассчитан календарный график работ и график потока рабочих.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – культурно-деловой центр «Хамелеон».

Район строительства – г. Краснодар.

Площадь здания – 7200 м².

Конструктивная схема культурно-делового центра – монолитный железобетонный 4-х этажный рамный каркас.

Устойчивость культурно-делового центра и пространственная прочность обеспечена системой колонн и стен, которые объединены монолитными перекрытиями и покрытием в единую пространственную структуру.

Несущие элементы проектируемого культурно-делового центра и узлы соединения конструкций приняты в соответствии с расчетами с учетом требований соответствующих строительных норм и правил.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования.

Фундаменты выполнены из висячих свай длиной 8 м, объединенных в кусты посредством столбчатых ростверков.

Колонны имеют шаг – 6 м.

Сечение крайних колонн – 500×500 мм, сечения средних колонн – 600×600 мм. Бетон В25, арматура А400.

Перекрытия выполнено монолитным толщиной 200 мм, объединённых с монолитными балками сечением 500×600 мм, балки включены в перекрытие и составляют с ней единую монолитную конструкцию. Бетон В25, арматура А400. Наружные стены подземной части представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В25, толщиной 300 мм.

Наружные стены выполнены из кирпича керамического пустотелого кирпича марки 150 по ГОСТ 530-2012, толщина кирпичной кладки 250 мм

Полы в коридорах, вестибюлях, лифтовых холлах, санузлах из керамической плитки; в офисах – ламинат.

Окна и двери металлопластиковые по ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из ПВХ профилей» и ГОСТ 30970-2014 «Блоки дверные из ПВХ профилей».

Фасад культурно-делового центра выполнен из композитных панелей, облицован плиткой с установкой дверей из металлоконструкций и витражей. Отделку стен внутри помещений выполнить в соответствии с назначением помещений и с соблюдением противопожарных норм. Покрытие стен из декоративной штукатурки с дальнейшей окраской.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2022. Сборники УНЦС применяются с 15 февраля 2022г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 15.02.2022г. для г. Краснодар.

«Показателями НЦС 81-02-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС

предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [11].

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

- НЦС 81-02-06-2022 Сборник N06. Объекты культуры;
- 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 81-02-06-2022 выбираем таблицу 06-01-001. Выбираем показатели НЦС на выставочные залы на 1450 м² и на 20000 м² соответственно 102,3 тыс. руб. и 59,74 тыс. руб. на 1 м².

Применяя метод интерполяции, производим расчет на 7200 м².

$$P_B = P_C - (c - b) \frac{P_C - P_a}{c - a}, \quad (20)$$

где $P_a = 102,3$ тыс. руб.;

$P_c = 59,74$ тыс. руб.;

$a = 1450$ м²;

$c = 20000$ м²;

$b = 7200$ м².

Соответственно,

$$P_B = 59,74 - (20000 - 7200) \frac{59,74 - 102,3}{20000 - 1450} = 89,1 \text{ тыс.руб. на } 1 \text{ м}^2.$$

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства:

$$C = 89,1 \times 7200 \times 0,88 \times 0,99 = 558892,22 \text{ тыс. руб. (без НДС)}, \quad (21)$$

где 0,88 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1) к г. Краснодар;

0,99 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 15.02.2022г. и представлен в таблице 11.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 12 и 13.

Таблица 11 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства
В ценах на 01.03.2022 г. Стоимость 675655,72 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Культурно-деловой центр «Хамелеон»	558892,22
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	4154,21
	Итого	563046,43
	НДС 20%	112609,29
	Всего по смете	675655,72

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект	Объект: Культурно-деловой центр «Хамелеон»				
Общая стоимость	558892,22 тыс. руб.				
В ценах на	01.03.2022 г.				
«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [11].
2	3	4	5	6	7
НЦС 81-02-06-2022. Таблица 06-01-011	Культурно-деловой центр «Хамелеон»	1 м ²	7200	89,1	89,1×7200×0,88×0,99 = 558892,22
-	Итого:	-	-	-	558892,22

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Объект: Культурно-деловой центр «Хамелеон»					
Общая стоимость	4154,21 тыс. руб.					
В ценах на	01.03.2022 г.					
«N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [11].
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	13,28	213,53	213,53×13,28×0,87×0,99 = 2442,4
2	НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60 %	100 м2	11,65	168,66	11,65×168,66×0,88×0,99 = 1711,81
-	-	Итого:	-	-	-	4154,21

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

Сметная стоимость строительства здания культурно-делового центра «Хамелеон» составляет 675655,72 тыс. руб., в т ч. НДС – 112609,29 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 93,84 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011).

В таблице 14 приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Таблица 14 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2021, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	675655,72
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	8221,32
Стоимость фундаментов	62310,95
Общая площадь здания	7200 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	93,84
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	17,06

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Раздел разработан для здания культурно-делового центра «Хамелеон», расположенного в городе Краснодар.

Капитальное строительство данного объекта предусматривает его возведение с нулевого цикла. Задачами данного раздела в области обеспечения безопасности труда являются:

- санитарно-бытовое обеспечение работающих;
- устройство проездов, проходов, переходов, обеспечивающих подъезд или подход к складам и объектам строительства;
- ограждение территорий и опасных зон строительной площадки;
- энергоснабжение и электрооборудование строительной площадки, и обеспечение безопасной эксплуатации строительных машин, оборудования, механизмов, инструмента;
- проектирование временного водоснабжения, в том числе для противопожарных целей;
- устройство электрического освещения территории, складов, проездов, временных зданий и общих рабочих мест;
- проектирование безопасных условий на отдельных видах СМР.

6.2 Техника безопасности при проведении бетонных и железобетонных работ

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывания людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) – с разрешением главного инженера.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстка, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;
- складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условия их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

При изготовлении бетонной смеси с использованием химических добавок необходимо принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз работающих.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверить состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

6.3 Техника безопасности при производстве монтажных работ

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнения других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции, над которой производится перемещение, установка, и временное закрепление элементов сборных железобетонных конструкций или оборудования.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должно обеспечивать их подачу к месту установки в положении близком к проектному.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи следует производить до их подъема.

Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Для перехода монтажников по установленным конструкциям, на которые невозможно установить ограждения, обеспечивающие ширину прохода необходимо применять специальные предохранительные приспособления.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивать их устойчивость и геометрическую неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций или оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев обоснованных ППР, не допускается.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра $V \geq 1,5$ м/с, грозе, тумане, исключающие видимость в пределах формата работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобным им конструкциям с большой плоскостью поверхности следует прекращать при скорости ветра $V \geq 10$ м/с.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми конструкциями и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом, кроме сигнала «стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания и сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса согласно проекту.

В процессе монтажа конструкций зданий и сооружений монтажники должны находиться на заранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в зоне, отведенной в соответствии с проектом производства работ, и осуществляться на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 мм.

При перемещении конструкций или оборудования несколькими подъемными или тяговыми механизмами должна быть исключена возможность перегруза.

Углы отклонения от вертикали канатов и полипастов грузоподъемных средств в процессе монтажа не должны превышать величину указанную в паспорте, утвержденном проекте или технических условиях на это грузоподъемное средство.

При спуске конструкций или оборудования по наклонной плоскости следует применять тормозные средства, обеспечивающие необходимое регулирование скорости спуска.

Все работы по устранению конструктивных недостатков и ликвидации недоделок на смонтированном технологическом оборудовании, следует проводить только после разработки и утверждения его заказчиком и генподрядчиком совместно.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Пожарная безопасность на строительной площадке и рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями СП 1.13130.2020, а также с соблюдением ГОСТ 12.1.004-96.

6.4.1 Мероприятия по пожарной безопасности на строительной площадке

При разработке стройгенплана проектируется установка пожарных гидрантов ПГ. Диаметр труб 200 мм. Снабжение водой от городской водопроводной сети. На стройплощадке устанавливается четыре пожарных гидранта, имеются щиты с лопатами, огнетушителями, песком, ведрами,

топорами. Щиты располагаются около пожарных гидрантов, радиус действия которых 100 м.

6.4.2 Мероприятия пожарной безопасности при производстве СМР

При производстве СМР необходимо соблюдать правила пожарной безопасности согласно СП 1.13130.2020.

Основные положения правил пожарной безопасности:

- а) Каждый работающий на стройплощадке должен знать и строго соблюдать правила пожарной безопасности.
- б) Ответственность за соблюдение правил пожарной безопасности на строительной площадке несет начальник строительства или лицо, его заменяющее.
- в) Руководитель должен установить в приказном порядке:
 - 1) порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятия по противопожарно-техническому минимуму.
 - 2) порядок направления вновь принимаемых на работу для прохождения инструктажа.
 - 3) перечень должностных лиц, на которых возлагается проведение инструктажа и занятий по ТБ.
 - 4) порядок учета лиц, прошедших инструктаж.
- г) На стройплощадке должны быть установлены оборудованные пожарные щиты и ящики.
- д) Выписки из правил техники безопасности и пожарной безопасности, обязательных на строительной площадке, должны быть вывешены на видных местах на стройплощадке и в административно-бытовых помещениях.
- е) При одновременной работе нескольких строительных организаций на одной строительной площадке контроль за выполнением правил ТБ возлагается на генерального подрядчика.

6.4.3 Меры пожарной безопасности при производстве сварочных и других видов работ

Сварочные работы относятся к особо опасным. Для выполнения этих работ необходим наряд-допуск. Сварочные, а также другие огневые работы связаны с применением открытого источника огня выполняются в соответствии с «Правилами пожарной безопасности при проведении сварочных и других видов работ на объектах народного хозяйства», СНиП 12-03-99 «Техника безопасности в строительстве».

В наиболее пожароопасных местах при большом объеме сварочных работ, а также при сварке на высоте, необходимо выставлять пожарные посты. Сварщики, работающие на высоте, должны иметь металлическую коробку для сбора электродных огарков.

Не допускается устанавливать ацетиленовые генераторы в помещениях подвальных и цокольных этажей.

6.4.4 Противопожарное водоснабжение, средства пожаротушения и связи

К началу основных строительных работ на объекте должна быть обеспечена подача противопожарной воды из пожарных гидрантов на водопроводной сети. Источники противопожарного водоснабжения должны быть освещены и снабжены соответствующими знаками ввода в эксплуатацию.

На территории строительства необходимо иметь звуковые сигналы (сирены) для подачи тревоги в случае пожара, около которых должны быть вывешены надписи «ПОЖАРНЫЙ СИГНАЛ».

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Сокращение сроков строительства объекта уменьшает время неблагоприятного воздействия стройки на окружающую среду. В данном

случае это достигается применением безвыверочного монтажа используемой при возведении металлических конструкций это сокращает время строительства на три дня, работой генподрядных и подрядных организаций в две смены и применением добавок в бетонную смесь с целью ускорения набора прочности бетона за четыре дня вместо восьми дней у бетона без добавок, а как следствие – сокращение сроков набора прочности бетонного монолитной фундаментной плиты на четыре дня. Сроки строительства указаны в разделе технологии и организации строительного производства

Полное освоение застраиваемой территории предусмотрено в строго отведенные сроки и достигаются путем увязки во времени подрядных и субподрядных работ.

При производстве работ с целью ограничения открытого огня применены холодные мастики при устройстве полов. Замена открытого огня для подогрева строительных материалов, воды и т.д. – электронагревом.

Пылевидные материалы: цемент, известь, гипс хранить только в закрытых емкостях на специально отведенных площадках-складах.

Образовавшийся на этажах строительный мусор, при уборке, сбрасывается с применением специальных наполнителей (закрытые лотки и бункера), которые после наполнения спускаются вниз, на землю, при помощи строительного крана.

По согласованию с ГОРЗЕЛЕНХОЗом, проводится выборочная вырубка зеленых насаждений. До начала вырубки проводится инвентаризация всех насаждений на стройплощадке. Нужные породы деревьев и кустарников обносятся ограждениями, сохраняющими корневую систему, стволы деревьев защищаются деревянными коробками от повреждений.

Проектом предусмотрено устройство внутрипостроечных дорог из утрамбованного щебня высотой от 100 до 150 мм, который укрепляется лигнотодом (экологическое покрытие, производимое целлюлозно-бумажным комбинатом) один раз в месяц. Уклон дороги составляет 10°. По бровке дорог

устраиваются специальные каналы для сбора с площадки поверхностных вод и последующего сброса их в канализацию. Глубина каналов 40 см.

Инженерные коммуникации совмещено размещаются в специальных коллекторах бестраншейным (закрытым) способом, при этом кабели располагают выше труб, что практически исключает земляные работы и позволяет сохранить плодородный слой почвы и облегчает ремонтодоступность к инженерным сетям. Тем самым отсутствуют затраты на восстановление травяного покрова и зеленых насаждений. Исключение земляных работ позволяет избежать специального разрешения на их применение. Этот способ характеризуется высоким уровнем механизации, относительно стационарным режимом и меньшим объемом ручных операций. Кроме того, бестраншейный способ, по сравнению с траншейным, выгодно отличается с экономической точки зрения, отсутствуют затраты на восстановление травяного покрова и зеленых насаждений. При ведении работ бестраншейным способом нет необходимости отключать и демонтировать телефонные, газовые и электрические подземные линии. Кроме того нет потребности перекрывать движение транспорта. Электричество берется с трансформаторной подстанции, находящейся рядом с объектом.

Поскольку технического водопровода нет, при производстве работ применяется питьевая вода из существующего источника. Для мойки техники применяется мойка оборотного водоснабжения типа «Кристалл», очищающая и использующая воду повторно. Сточные воды направляются со стройки в канализацию.

Запрещается сливать масло с машин на грунт. Масло сливается в маслоприемники. Данное требование позволяет избежать и предотвратить негативные последствия от прямого попадания масла в грунт.

Специалист строительного контроля от Заказчика должен постоянно контролировать процесс соблюдения требований по обеспечению экологической безопасности объекта. Фиксировать все замечания в общем журнале работ, а также выдавать на выявленные нарушения предписания.

Подрядная организация, выполняющая строительные-монтажные работы должна предоставить договора на утилизацию мусора, в противном случае вывоз мусора со стройплощадки запрещается.

6.5.1 Рекультивация нарушенных земель

В соответствии с земельным законодательством при производстве строительных и других работ, приведших к ухудшению качества земельных угодий, организации, проводившие работы должны восстановить и привести участки в состояние, пригодное для использования по назначению.

Не пригодный почвенно-растительный слой с места хранения перемещается на полигон ТБО. В связи с отсутствием плодородного слоя на данной территории расчет на его снятие производится не будет. Для озеленения проектом предусматривается использование привозного плодородного грунта. Проектом предусмотрено устройство асфальтобетонного покрытия дворового проезда, хотя оно недолговечно (трескается, деформируется) и создает для влаги непроницаемый «ковёр».

6.5.2 Охрана вод при строительстве

В проектируемом объекте запроектированы следующие сети водоснабжения и водоотведения:

- водопровод хозяйственно-питьевой;
- противопожарный водопровод;
- хозяйственно-бытовая канализация;
- внутренний водосток.

Для учета воды в сети на вводах в здание установлены водомерные счетчики. Хозяйственно-питьевое водоснабжение строительной площадки осуществляется от временного водопровода, подключенного к существующему внутридворовому водопроводу.

Отведение хозяйственно-бытовых стоков, образующихся во время строительства, будет осуществляться в ёмкость биотуалета. Откуда данные отходы по мере накопления будут вывозиться на полигон ТБО. В целях снижения загрязнения поверхностных и подземных вод при эксплуатации

объекта проектом предусматривается комплекс природоохранных и технологических мероприятий:

- устройство бытовой канализации с последующей очисткой стоков на централизованных городских очистных сооружениях;

- проектируемый объект не осуществляет непосредственно забор воды из природных подземных и поверхностных источников и не осуществляет сброс сточных вод в природные водные объекты;

- для оптимизации водопотребления на вводах водопровода установлены водомерные узлы с водосчетчиками.

6.5.3 Использование отходов строительства

Твердую часть отходов строительного мусора, куски бетона, остатки раствора, пенобетонных блоков, кирпича после сортировки использовать при устройстве дорог с твердым покрытием и при обратной засыпке котлована. Мелкие части отходов использовать в качестве мелкого заполнителя. Неиспользованные при строительстве песок, щебень, керамзит и другие строительные материалы доставлять на строительную базу данной организации для дальнейшего использования на завод ЖБИ. Так же на этот завод отправляются на переработку обрезки арматуры и битые железобетонные конструкции. Пиломатериалы отправляем на деревообрабатывающий завод для изготовления ДСП, ДВП, фиброплит. Неиспользуемый строительный мусор вывозится на городскую свалку. Подрядная организация, выполняющая строительные-монтажные работы должна иметь договора на утилизацию мусора, в противном случае вывоз мусора со стройплощадки запрещается.

Вывод по разделу.

Разработаны организационно-технические мероприятия по снижению профессиональных рисков при строительстве объекта. Разработаны мероприятия по безопасности на объекте строительства, в том числе пожарной, а также разработаны мероприятия от вредного воздействия строительства на окружающую среду.

Заключение

Тема выпускной квалификационной работы: Культурно-деловой центр «Хамелеон».

Проектируемое здание четырёхэтажное, размеры площадки строительства имеют прямоугольную форму.

В архитектурно-планировочном разделе выполнены и приняты следующие решения, а именно: привязка проектируемого здания к местности, планировка земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения здания культурно-делового центра «Хамелеон», устроены инженерные системы и выполнен теплотехнический расчет наружных стен и кровли.

В расчетно-конструктивном разделе рассчитана и спроектирована железобетонная монолитная плита перекрытия. Расчет выполнен с использованием Программного Комплекса Лира 9.6.

В разделе технология строительства разработали технологическую карту на бетонирование плиты перекрытия третьего этажа четырехэтажного каркасного здания культурно-делового центра, размеры плиты в плане – 60,5×30,5 м.

В разделе организация и планирование строительства разработали генеральный план строительной площадки и календарный план-график производства работ.

В разделе экономика выполнили расчет сметной стоимости строительства здания.

В разделе безопасность и охрана окружающей среды выполнили обоснование экологичности здания и разработали условия безопасного труда. Разработаны мероприятия по снижению рисков, профессиональных, при строительстве объекта. Разработаны мероприятия по безопасности на объекте строительства, в том числе пожарной, а также разработаны мероприятия от вредного воздействия строительства на окружающую среду.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т.; Екатеринбург: Урал. ун-т, 2016. 132 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html> (дата обращения 20.01.2022 г.).– Текст: электронный.
2. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]; Москва : МИСиС, 2019. 84 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 11.02.2022 г.).
3. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков; Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения 29.01.2022 г.).
4. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. - Изд. 4-е, стер.; гриф МО; Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 750, [1] с.
5. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер.; Санкт-Петербург: Лань, 2019. 320 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения 12.02.2022 г.).
6. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев; Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2017. 350 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html> (дата обращения 12.03.2022 г.).
7. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015. 9 с.
8. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии

устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева; Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. 128 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962> (дата обращения 15.02.2022 г.).

9. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. - Изд. 3-е, испр. и доп.; Санкт-Петербург: Лань, 2018. 256 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения 15.03.2022 г.).

10. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева; Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения 11.02.2022 г.).

11. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

12. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов; Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 21.03.2022 г.).

13. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. 103 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru> (дата обращения 08.04.2022 г.).

14. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]; Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. 317 с.

15. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации; М.: МЧС России, 2003. 138

с.

16. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения: учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]; Гриф УМО. Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. 412 с.

17. ГОСТ Р 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. [Текст]. – введ. 01.06.2019. – Москва : Росстандарт, 2019.

18. ГОСТ 21.508-2020 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2021.

19. ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документац. . [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2021.

20. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 6629-88; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2012.

21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с изменениями №1, 2). Введ. 04.06.2017. М : Стандартинформ, 2018. – -80 - 81 с.

22. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. Москва: Минрегион России, 2020. – 26 с.

23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с изменением №1). Введ. 01.07.2013. Москва: Минрегион России, 2013. – 97 с.

24. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. Москва : Стандартинформ, 2020. – 154 с.

25. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009: Введ. с 1.01.2013 впервые. – Москва : Минрегион России, 2012. – 84 с.

26. СП 14.13330.2011. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*: Введ. с 20.05.2011 впервые. – Москва : Минрегион России, 2011. – 113 с.

27. СП 2.13.130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. [Электронный ресурс]: Введ. -2020-09-12. – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/5032> (дата обращения 03.01.2022 г.).

28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.01.2022 г.).

29. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» [Электронный ресурс]: Введ. с 20.06.2019. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/d40/SP-63.pdf> (дата обращения 05.02.2022 г.).

30. СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства». Введ. 25.06.2020. Москва : Стандартиформ, 2020. – 62 с.

31. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. [Электронный ресурс]: Введ. с 01.07.2021. URL:<https://dostupnaaya-strana.ru/userfiles/Прайсы%20и%20каталоги/СП%2059.13330.2020.%20Свод%20правил.%20Доступность%20зданий%20и%20сооружен.pdf>.(дата обращения 05.02.2022 г.).

32. СП 82.13330.2016. Свод правил. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. Введ. 19.12.2019. Москва: Стандартиформ, 2019.

33. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд.; Москва: ИНФРА-М, 2019. 137 с. URL: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>. (дата обращения 14.04.2022 г.).

Приложение А

Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному» разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Окна				
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОП В2 1540-1220 (4М ₁ -16Аг-К4)	46	-
ОК-2		ОП В2 640-1220 (4М ₁ -16Аг-К4)	7	-
Двери				
1	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр Оп Пр Р 2100×900	98	-
2		ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100×1500	38	-
3		ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100×1200	12	-
4		ДПН Км О Ф Рз 2100×2100	3	-
5		ДПН Км Бпр Оп Пр Р 2100×900	4	-
6		ДПН Км Бпр Оп Пр Р 2100×900	3	-
7		ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100×1500	16	-
8		ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100×1200	8	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

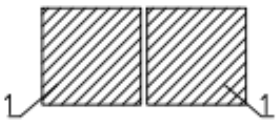
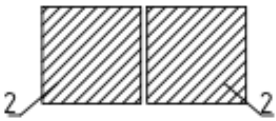
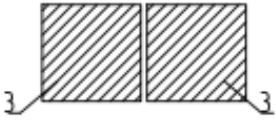
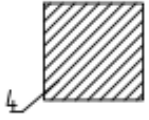
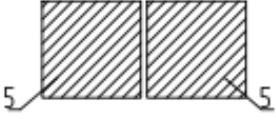

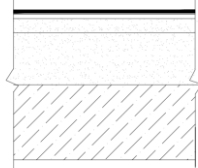
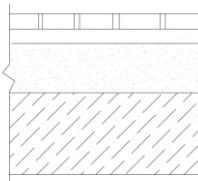
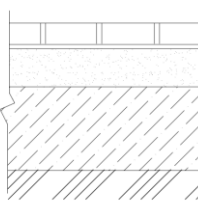
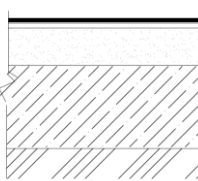
Маркиров.	Схема сечения
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	
ПР6	

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Наименование		Тип					Масса ед. кг.	Примечание
			1	2	3	4	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ-19-3п	9	12	12	14	3	81	
2		2ПБ-10-1п	2	4	4	4	1	43	
3		2ПБ-25-3	3				3	103	
4		2ПБ-13-1	12	18	18	36	84	54	
5		2ПБ-16-2	6				6	65	
6		2ПБ-19-3	4	4	4	4	16	81	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

№ помещений	Тип пола по проекту	Эскиз пола	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м ²
16,22, 26-30, 34-40, 42-49	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие из паркетных досок толщиной 27 мм; 2. Клей для паркета или мастика; 3. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 150 – 15 мм; 4. Стяжка – легкий бетон класса В5 – 60 мм; 5. Плита перекрытия. 	1835
10-15, 17-21, 23-25, 31-33, 41,50	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие - плитка керамическая – 8мм; 2. Клей для плитки – 5мм; 3. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 150 – 15 мм; 4. Стяжка - легкий бетон класса В5 – 60 мм; 5. Плита перекрытия. 	2965
1-8	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие - плитка керамическая – 8мм; 2. Клей для плитки – 5мм; 3. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 150 – 32 мм; 4. Подстилающий слой - бетон класса В7,5 – 100 мм; 5. Основание - уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня – 100 мм. 	1516
9	4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие из паркетных досок толщиной 27 мм; 2. Клей для паркета или мастика; 3. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 150 – 32 мм; 4. Подстилающий слой - бетон класса В7,5 – 100 мм; 5. Основание - уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня - 100мм. 	16,6

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера					Примечание
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Колонны	
1	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	9.90	Выравнивание, шпателька окраска	36	Выравнивание, шпателька окраска	1
2		1470.60		1360		36
3		111.00		198		8
4		58.40		96		4
5		7.60		27		1
6	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	9.30	Выравнивание, шпателька окраска	35	Выравнивание, шпателька окраска	1
7		12.90		42		1
8		170		36		1
9		6.60		26		1
10		111.00		198		8
11	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	58.40	Выравнивание, шпателька окраска	96	Выравнивание, шпателька окраска	4
12		7.60		27		1
13		9.30		35		1
14		12.90		42		1
15		110.60		1230		8
16	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	6.60	Выравнивание, шпателька окраска	26	Выравнивание, шпателька окраска	1
17		170		9		1
18		6.60		26		1
19		279.3		360		14
20		8.70		35		1
21	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	9.60	Выравнивание, шпателька окраска	42	Выравнивание, шпателька окраска	1
22		6.60		36		1
23		34.80		56		4
24		6.80		198		1
25		80.40		196		9
26	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	26.50	Выравнивание, шпателька окраска	27	Выравнивание, шпателька окраска	2
27		7.90		35		1
28		25.50		42		2
29		5.50		36		1
30		16.60		56		2
31	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	5.90	Выравнивание, шпателька окраска	19	Выравнивание, шпателька окраска	1
32		6.60		96		1
33		170		27		1
34		26.30		35		2
35		36.00		42		3
36	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	35.70	Выравнивание, шпателька окраска	26	Выравнивание, шпателька окраска	3
37		37.40		9		3
38		30.40		26		3
39		18.50		360		2
40		18.50		35		2
41	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	222.8	Выравнивание, шпателька окраска	42	Выравнивание, шпателька окраска	16
42		19.70		36		2
43		21.40		56		2
44		19.40		198		2
45		35.20		196		3
46	Подвесная система типа Армстронг, потолочные светильники	33.60	Выравнивание, шпателька окраска	27	Выравнивание, шпателька окраска	3
47		20.30		35		2
48		61.20		42		5
49		81.80		156		10
50		6.60		18		1

Продолжение Приложения А

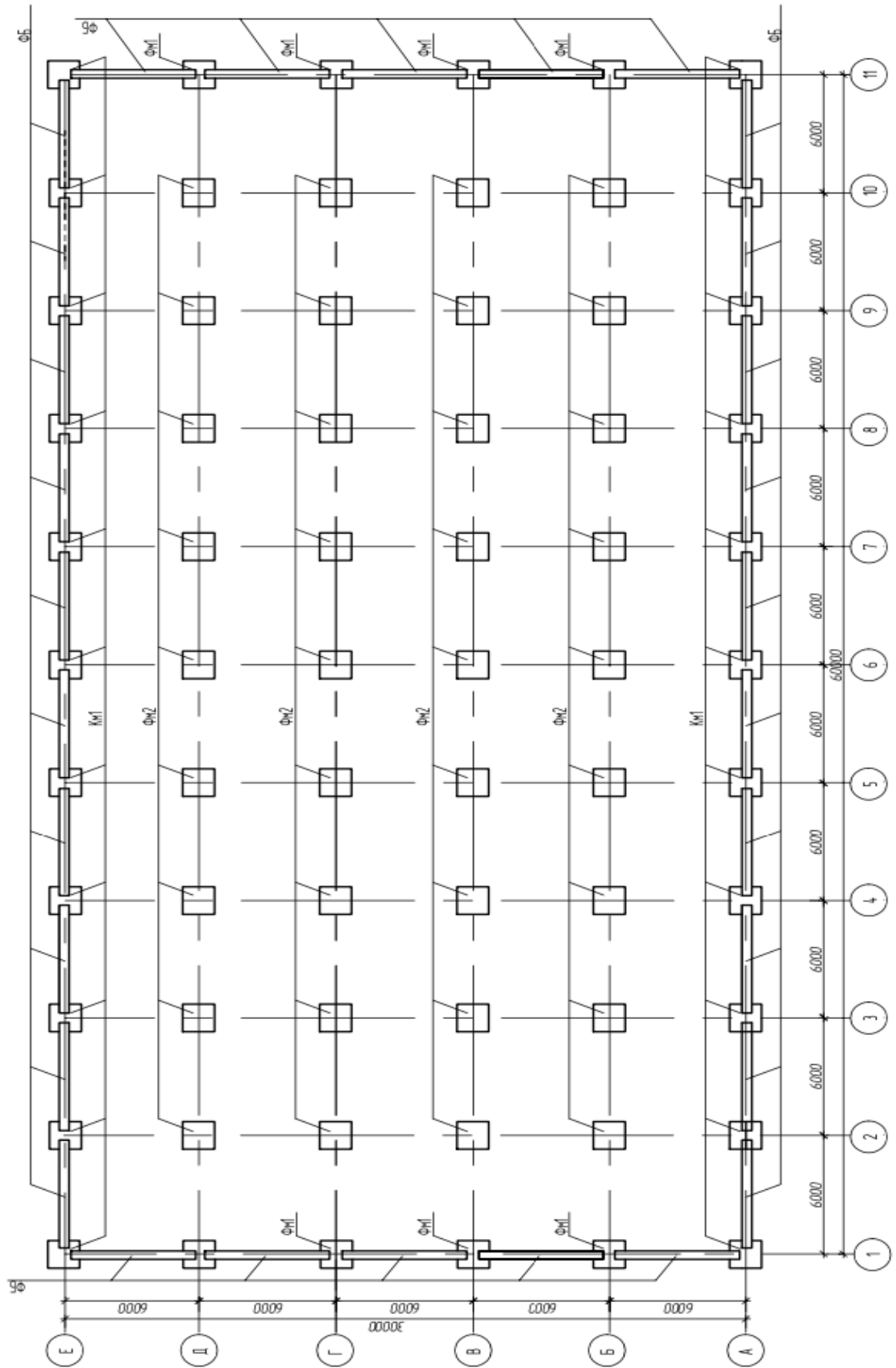


Рисунок А.1 – Схема расположения элементов фундамента

Продолжение Приложения А

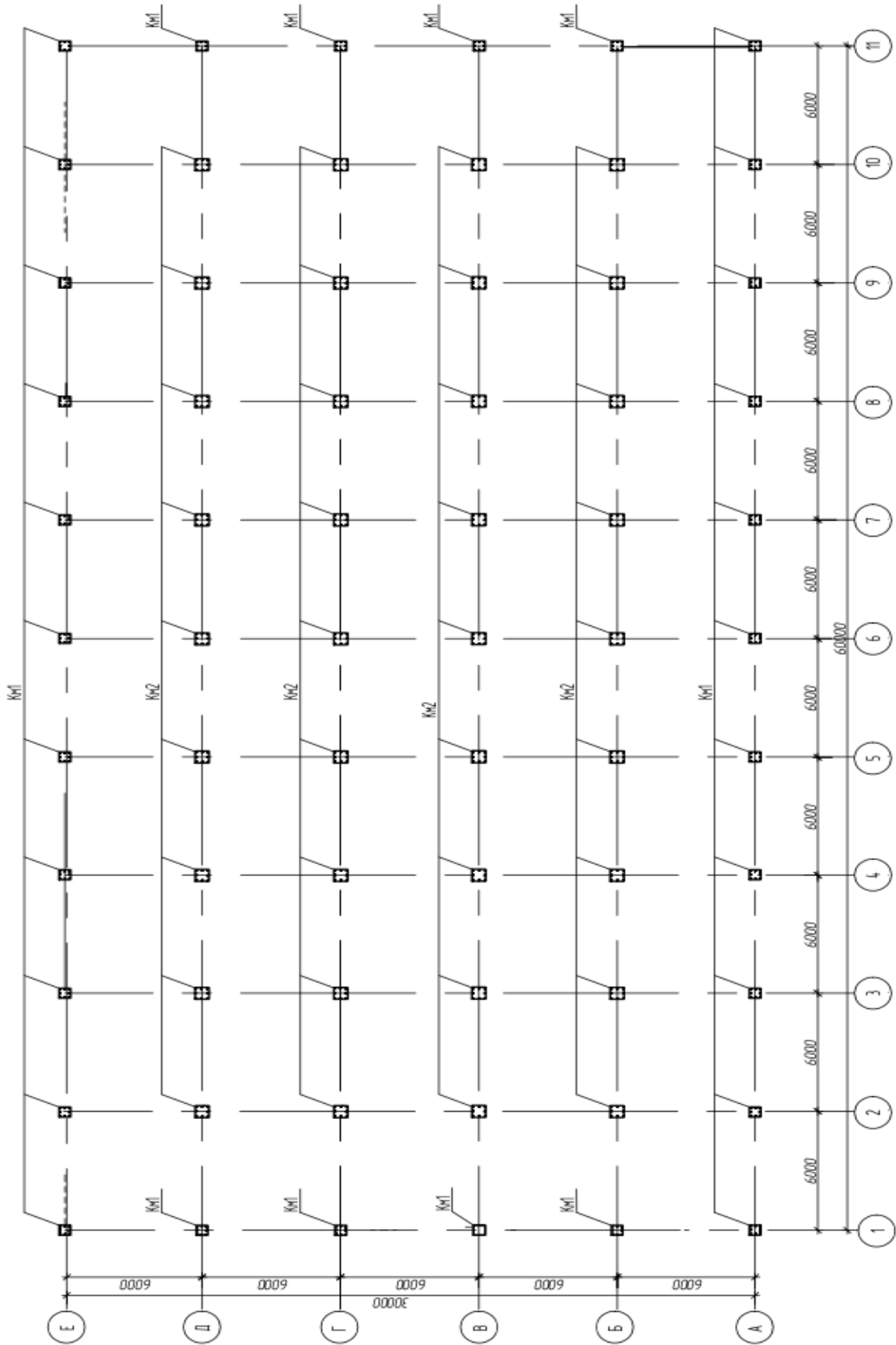


Рисунок А.2 – Схема расположения колонн

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Спецификация к схеме расположения фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
Монолитные конструкции					
ФМ-1	-	Фундамент ФМ-1	30	4,54	м ³
ФМ-2		Фундамент ФМ-2	36	7,84	м ³
ФБ		Фундаментная балка	30	-	-
Материалы					
-	-	Бетон В20	52,4	-	м ³

Таблица А.7 – Спецификация к схеме расположения колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
Монолитные конструкции					
Км-1	-	Колонна Км-1	30	1,28	м ³
Км-2		Колонна Км-2	36	1,84	м ³
Материалы					
-	-	Бетон кл В25	104,6	-	м ³

Приложение Б

Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному» разделу

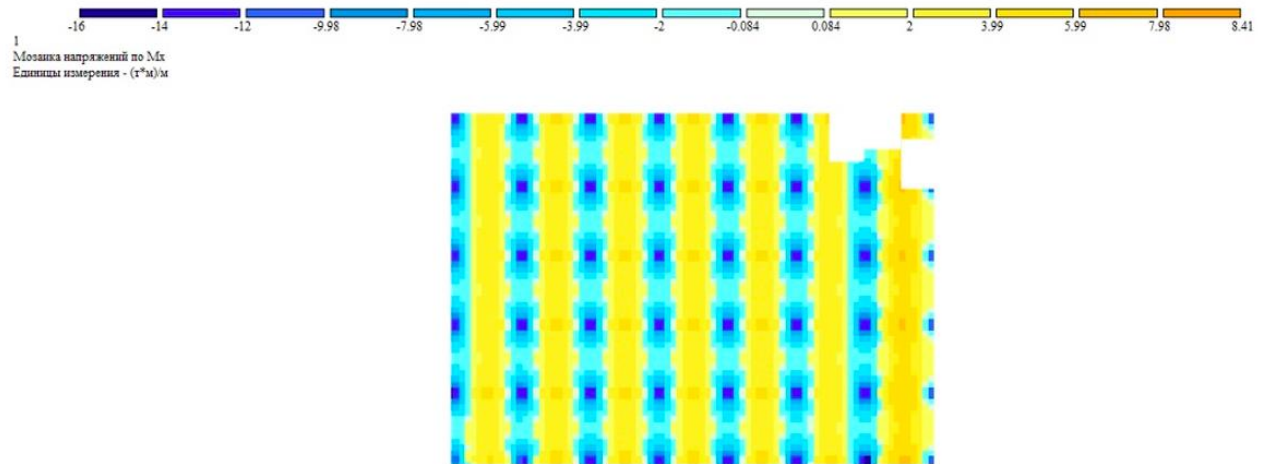


Рисунок Б.1 – Мозаика напряжений M_x по РСН (фрагмент плиты)

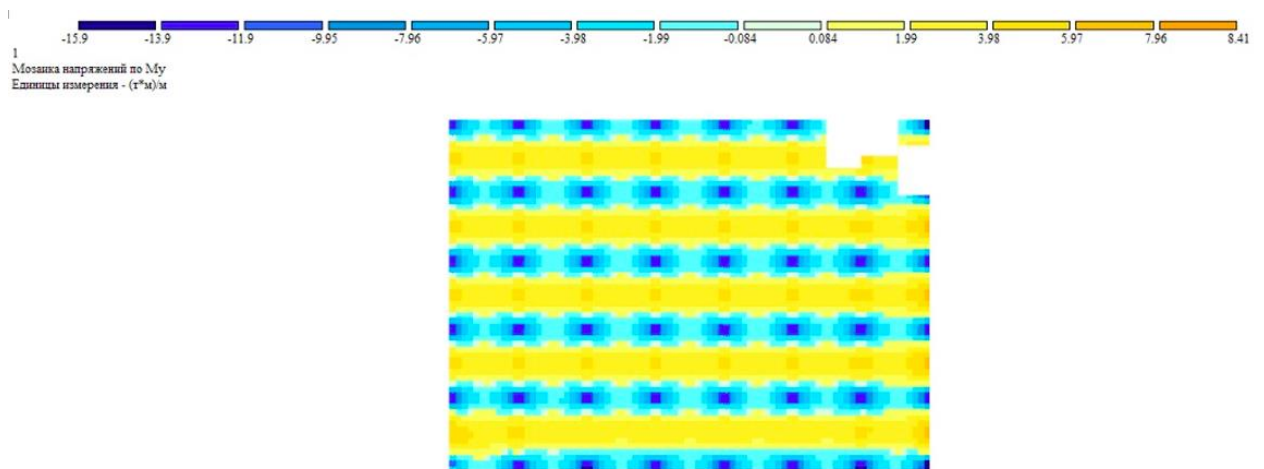


Рисунок Б.2 – Мозаика напряжений M_y по РСН (фрагмент плиты)

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Технологий строительства»

Таблица В.1 - Ведомость монтажных и грузозахватных работ

Наименование устройства	Эскиз	Грузоподъемность	Масса, т	Высота строповки	Назначение
Строп канатный двухветвевой 2СК 1,6 3000. Грузоподъемность 1,6 тонны; диаметр каната 11 мм.; длина стропа 3 метра.		1,6	0,048	2100	Монтаж арматурных стержней и опалубки
Универсальный строп. Мосгорстрой, № 10920		2,5	0,005	-	Подача арматуры в пучках, пиломатериалов, перемещение опалубки перекрытия

Таблица В.2 - Характеристики автобетононасоса Doosan DCP 37.15xz

Производитель	DOOSAN Infracore Co. Ltd. (Daewoo Heavy Industries & Machinery Ltd.), Южная Корея
Вес, кг	26420
Шасси	Daewoo K8CRF
Насос	
Максимальная производительность, м ³ /ч	150

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Давление, бар	85
Досыгаемость вверх, м	36,4
Досыгаемость по горизонтали, м	32,7
Досыгаемость вниз, м	24,4

Таблица В.3 – Основные конструкции, материалы и полуфабрикаты

Название	Класс	Ед.изм.	Кол-во
Бетон	B25	м ³	341,08
Арматура	A400	т	35,6
Опалубка	ЩИТ СИСТЕМЫ PSK-DELTA	м ²	1440

Таблица В.4 – Комплект инструментов для работ по устройству перекрытия

Название	Тип	Марка	Кол-во	Тех. характ. машин
Компрессор	-	-	1 шт	-
Трансформатор понижающий	-	-	1 шт	-
Виброрейка	-	-	2 шт	-
Вибратор электромеханический	-	ИБ-67	2 шт	-
Поверхностный вибратор	-	С-414А	2 шт	-
Автобетононасос	-	Doosan DCP 37.15xz	1 шт	-
Контейнер-кладовая	-	-	1 шт	-
Комплект бетоноводов к бетононаосу	-	-	1 шт	-
Краскораспылитель-пистолет	-	-	1 шт	-
Ключи (набор)	-	-	2 комп.	-
Уровень	-	-	2 шт	-
Домкрат на 2 тонны	-	-	2 шт	-
Лопата совковая	ЛКП-2	3620-63	4 шт	-
Ключ-гайковерт	-	-	2 шт	-

Продолжение таблицы В.4

Лом	-	-	2 шт	-
Кельма	-	-	4 шт	-
Кувалда	-	-	3 шт	-
Стальная щётка	-	-	3 шт	-
Отвес	-	-	3 шт	-
Рулетка	-	-	3 шт	-
Термометр	-	-	4 шт	-
Шаблон	-	-	2 шт	-
Каски строительные	-	-	12 шт	-
Кран	-	КС8362А	1 шт	-
Строп двухветвевой	-	2СК 1,6 3000	2 шт	-
Строп универсальный	-	-	2 шт	-
Предохранительные пояса	-	-	6 шт	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 - Операционный контроль к качеству и приемке работ

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Ответственный за контроль	Документ для фиксирования контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	Производитель работ	Общий журнал работ, Акты о проведении входного контроля	-
	Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	Мастер	Общий журнал работ, Акты о проведении входного контроля	-
Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	Мастер	Общий журнал работ. Акт освидетельствования скрытых работ	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 1,5 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм
	Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	Мастер	Общий журнал работ. Акт освидетельствования скрытых работ	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
	Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	Мастер	Общий журнал работ. Акт освидетельствования скрытых работ	Допускаемое отклонение 5 мм

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Ответственный за контроль	Документ для фиксирования контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	Производитель работ	Общий журнал работ, Акты о проведении входного контроля	-
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	Мастер	Общий журнал работ. Акт освидетельствования ранее выполненных работ.	Допускаемое отклонение 8 мм.
	Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	Мастер	Общий журнал работ. Акт освидетельствования ранее выполненных работ.	Допускаемое отклонение 20 мм.
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	Мастер	Общий журнал работ	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
	Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	Мастер	Общий журнал работ	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Ответственный за контроль	Документ для фиксации контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
Укладка бетонной смеси	Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	Лаборатория строительная «СИЛ»	Общий журнал работ	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СНиП 3.03.01-87
	Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	Лаборатория строительная «СИЛ»	Общий журнал работ	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	Производитель работ, лаборатория строительная «СИЛ»	Общий журнал работ	-
Приемка выполненных работ	Проверка фактической величину прочности бетона; соблюдение заданных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов; внешний вид поверхности пола	-	Производитель работ, лаборатория строительная «СИЛ»	Акт приемки выполненных работ.	-

Приложение Г

Расчеты по организации и планированию строительства

Таблица Г.1 – «Ведомость объемов работ по возведению здания» [13]

«Наименование работ	Ед.	Кол-во	Примечание» [13]
Разработка грунта с перемещением до 10 м.	1000 м ²	5,42	F=5420 м ²
Разработка грунта в отвал в котлованах объемом от 1000 до 3000 м ³ экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м ³ , грунт II гр.	100 м ³	30,87	Суглинок легкий α=63о, m=0,5 $A_H=30+1,2+1,2=32,4$ м $B_H=60+1,5+1,2=62,7$ м $F_H=A_H \cdot B_H=32,4 \cdot 62,7=2031,88$ м ² $A_B=A_H+2 \cdot m \cdot H=32,4+2 \cdot 1,5 \cdot 1,95=38,25$ м $B_B=B_H+2 \cdot m \cdot H=62,7+2 \cdot 1,5 \cdot 1,95=68,55$ м $F_B=A_B \cdot B_B=38,25 \cdot 68,55=2622,1$ м ² $V_{кот} = 1/3 \cdot H (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{кот.} = 1/3 \cdot 1,95 \cdot (2031 + 2622,1 + \sqrt{2031 \cdot 2622,1}) = 4345$ м ³ $V_{обр}=(V_o-V_k) \cdot k_p$ $V_k=25,44+28,25+12,25+3,32+3,32+2,64=72,98$ м ³ $V_{обр}=(1570-73) \cdot 1,03=1542$ м ³ $V_{изб}=V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$ $V_{изб}=1570 \cdot 1,03-1542 = 75,1$ м ³
Монтаж опалубки	м ²	459,2	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка и вязка арматуры	т	26,1	Арматура А400, d=12 мм
Укладка бетона в ростверки	м ³	385	Бетон В20, 52,4 м ³
Полив бетона	100 м ²	2,18	Вода
Покрытие бетона	100 м ²	2,18	Маты
Снятие покрытия бетона	100 м ²	2,18	Маты
Демонтаж опалубки ростверков	м ²	459,2	Щиты опалубки PSK-DELTA
Устройство гидроизоляции	100 м ²	1,94	$F_{фм1}=1,8 \cdot 1,8 \cdot 30=97,2$ м ² $F_{фм2}=1,8 \cdot 1,5 \cdot 36=97,2$ м ²
Обратная засыпка пазух котлована	100 м ³	15,42	$V_{обр}=1542$ м ³
Установка опалубки	1 м ²	744,88	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	35,6	Арматура А400

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед.	Кол-во	Примечание
Подача бетонной смеси к месту укладки	100 м ³	3,41	Бетон В25
Укладка бетонной смеси в плите перекрытия	1м ³	341,1	Бетон В25
Поливка бетонной поверхности водой	100 м ²	18	V _в = 1800 л
Разборка опалубки щитовой	1м ²	744,88	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка каркасов колонн краном	т	2,81	Арматура А400
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	8,3	Арматура А400
Установка опалубки щитовой колонн	1м ²	174,24	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка опалубки щитовой диафрагм, ядра жесткости	1м ²	293,1	Щиты опалубки PSK-DELTA
Укладка бетонной смеси в колонны	1м ³	17,95	Бетон В25
Укладка бетонной смеси диафрагм, ядра жесткости	1м ³	28,56	Бетон В25
Разборка опалубки щитовой	1м ²	467,34	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления — 100 м ²	шт	46 7	ОП В2 1540-1220 (4М1-16Аг-К4) – 46 шт ОП В2 640-1220 (4М1-16Аг-К4) – 7 шт
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ²	шт	98 38 12 3 4 3 16 8	ДПМ Г Бпр Оп Пр Р 2100х900 – 98 шт ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100х1500 – 38 шт ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100х1200 – 12 шт ДПН Км О Ф Рз 2100х2100 – 3 шт ДПН Км Бпр Оп Пр Р 2100х900 – 4 шт ДПН Км Бпр Оп Пр Р 2100х900 – 3 шт ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100х1500 – 16 шт ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100х1200 – 8 шт

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед.	Кол-во	Примечание
Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором простая: по камню и бетону стен	100 м ²	36,46	Стен всех помещений с кирпичными стенами 1-4 этажей, с двух сторон, F= 3646 м ²
Окраска водными составами внутри помещений клеевая: высококачественная по штукатурке	100 м ²	39,1	Стен всех помещений с кирпичными стенами 1-4 этажей, с двух сторон, F= 3910 м ²
Устройство покрытий: из мраморных плит при количестве плит на 1 м ² до 4 шт.	1 м ²	1851,6	Керамогранит неполированный «Estima» ST 300 ×300 мм, F=1851,6 м ²
Устройство покрытий: из щитов паркетных	1 м ²	4481	Паркетная доска Barlinek Decor Line Дуб Honey Multi, F=4481 м ²
Посадка деревьев и кустарников	100шт	0,78	78 шт.

Таблица Г.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [13]

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода, на единицу объема работ	Потребность на весь объем работ» [13]
Устройство бетонной подгот.	м ³	237	Бетон В7,5 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{237}{592,5}$
Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 5 м ³	м ²	459.2	Щиты опалубки PSK-DELTA $\delta = 3\text{мм.}$ $\gamma = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{78}{1,794}$
	т	26.1	Арматурные каркасы	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{50}{1}$
	м ³	385	Бетон В25 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{12,5}{31,25}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода, на единицу объема работ	Потребность на весь объем работ
Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м	м ²	744,88	Щиты опалубки PSK-DELTA $\delta = 3\text{мм.}$ $\gamma = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{744}{17,11}$
	т.	36,1	Арматурные каркасы	$\frac{\text{шт}}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1805}{36,1}$
	м ³	341,1	Бетон В25 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{м}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{341,1}{852,7}$
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	м ²	174,24	Щиты опалубки PSK-DELTA $\delta = 3\text{мм.}$ $\gamma = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{174,24}{5,64}$
	т.	11,11	Арматурные каркасы	$\frac{\text{шт}}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{546,2}{11,11}$
	м ³	117,95	Бетон В15 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{м}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{117,95}{264,3}$
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления — 100 м ²	шт	46	ОП В2 1540-1220 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{46}{3,84}$
	шт	7	ОП В2 640-1220 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{7}{0,42}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода, на единицу объема работ	Потребность на весь объем работ
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ²	шт	98	ДПМ Г Бпр Оп Пр Р 2100х900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{98}{4,11}$
	шт	38	ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100х1500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{38}{1,14}$
	шт	12	ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100х1200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{12}{0,36}$
	шт	3	ДПН Км О Ф Рз 2100х2100	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{3}{0,24}$
	шт	4	ДПН Км Бпр Оп Пр Р 2100х900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{4}{0,2}$
	шт	3	ДПН Км Бпр Оп Пр Р 2100х900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{3}{0,18}$
	шт	16	ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100х1500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{16}{0,48}$
	шт	8	ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100х1200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{8}{24}$
Устройство монолитной плиты пола	м ²	283	Щиты инвент. металл. опалубки $\delta = 3\text{мм.}$ $\gamma = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{283}{1,794}$
	шт.	6382	Арматура	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{6382}{11455}$
	м ³	12,5	Бетон В15 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{12,5}{31,25}$
Устройство покрытий: из мраморных плит при количестве плит на 1 м ² до 4 шт	м ²	4481	Керамогранит неполированный «Estima» ST 300х300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4481}{89,6}$
Устройство покрытий: из щитов паркетных	м ²	1851,6	Паркетная доска Barlinek Decor Line Дуб Honey Multi	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1851,6}{18,5}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода, на единицу объема работ	Потребность на весь объем работ
Штукатурка известковым раствором простая: по камню и бетону стен	100 м ²	36,46	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3646}{36,46}$
Посадка деревьев	шт	78	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8х0,8х0,6 м	шт	78	78

Таблица Г.3 – «Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ» [13]

«Наимен. работ	Ед. изм.	Обо сно в. ГЭС Н	Норма времени		На весь объём			Всего		Состав звена» [13]
			чел.- час.	маш.- час	Объём	чел.- см.	маш.- см.	чел.- см.	маш.- см.	
Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами и мощностью: 59 кВт (80 л.с), группа грунтов 2	1000 м ²	01-01-030-02	11,50	11,50	5,42	7,79	7,79	7,79	7,79	Машинист 6 разряда - 1чел.
Разработка грунта в отвал в котлованах объемом от 1000 до 3000 м ³ экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м ³ Грунт IIгр.	1000 м ³	01-01-008-08	27,50	27,50	4,34	14,92	14,92	14,92	14,92	Машинист 6разряд.- 1чел. Помощник машиниста 5разряд.- 1чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наимен. работ	Ед. изм.	Обос нов. ГЭСН	Норма времени		На весь объём			Всего		Состав звена
			чел.- час.	маш.- час	Объём	чел.- см.	маш.- см.	чел.- см.	маш.- см.	
Устр. железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 5 м ³	100 м ³	06-01-003-10	172,47	4,40	4,18	90,12	2,30	90,12	2,30	Плотник 4р-1, 2р-1 Арматурщ. 5р-1, 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2-1 Крановщик 6р-1 Машинист 4р-1
Гидроизоляция поверхности бетонных и железобетонных конструкций защитными эластичными покрытиями на акриловой основе	100 м ²	13-03-006-02	44,93	0,11	36	202,19	0,50	202,19	0,50	Гидроизол. 4разряд- 1чел. 3разряд- 2чел.
Засыпка котлованов бульдозерами мощностью 59; 79 кВт	1000 м ³	01-01-033-03	9,42	9,42	3,5	4,12	4,12	4,12	4,12	Машинист бразряд.- 1чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наимен. работ	Ед. изм.	Обос нов. ГЭСН	Норма времени		На весь объём			Всего		Состав звена
			чел.- час.	маш.- час	Объём	чел.- см.	маш.- см.	чел.- см.	маш.- см.	
Устр. колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	06-05-002-01	1479,17	551,15	4,18	772,87	287,98	772,87	287,98	Плотник 4р-1, 2р-1 Арматурщ. 5р-1, 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2-1 Крановщик 6р-1
Устр. железобетонных стен	100 м ³	06-06-002-08	1440,00	104,57	0,84	151,20	10,98	151,20	10,98	Плотник 4р-1, 2р-1 Арматурщ. 5р-1, 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2-1 Крановщик 6р-1
Устр. перекрытий ребристых на высоте от опорной площади : до 6 м	100 м ³	06-08-001-01	806,00	30,95	13,64	1374,23	52,77	1374,23	52,77	Плотник 4р-1, 2р-1 Арматурщ. 5р-1, 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2-1 Крановщик 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наимен. работ	Ед. изм.	Обо сно в. ГЭС Н	Норма времени		На весь объём			Всего		Состав звена
			чел.- час.	маш.- час	Объём	чел.- см.	маш.- см.	чел.- см.	маш.- см.	
Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа свыше 4 м	м ³	08-02-001-04	4,64	0,35	912,3	529,13	39,91	529,13	39,91	Каменщик 4 р - 1 чел Каменщик 3 р - 1 чел Машинист 4р-1
Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных: армированных при высоте этажа свыше 4 м	100 м ²	08-02-009-02	96,20	3,19	37,8	454,55	15,07	454,55	15,07	Каменщик 4 р - 1 чел Каменщик 3 р - 1 чел Машинист 4р-1
Устан. в жилых и обществ. зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления — 100 м ²	100 м ²	10-01-034-07	188,92	5,04	4,8	113,35	3,02	113,35	3,02	Плотник 4разр.-1чел 2разр.-1чел Машинист 4р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наимен. работ	Ед. изм.	Обоснов. ГЭСН	Норма времени		На весь объём			Всего		Состав звена
			чел.-час.	маш.-час	Объём	чел.-см.	маш.-см.	чел.-см.	маш.-см.	
Устан. блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ²	100 м ²	10-01-039-01	89,93	13,04	8,85	99,49	14,43	99,49	14,43	Плотник 4разр.-1чел 2разр.-1чел Машинист 4р-1
Устр. кровель из рулонных кровельных материалов на битумной мастике: с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике	100 м ²	12-01-002-01	26,30	1,18	18	59,18	2,66	59,18	2,66	Кровельщик к 4разр.-1чел 2разр.-1чел
Устр. вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	15-01-090-01	334,66	34,02	37,8	1581,27	160,74	1581,27	160,74	Облицовщик к 4р-2, 3р-2, 2р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наимен. работ	Ед. изм.	Обоснов. ГЭСН	Норма времени		На весь объём			Всего		Состав звена
			чел.-час.	маш.-час	Объём	чел.-см.	маш.-см.	чел.-см.	маш.-см.	
Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором простая: по камню и бетону стен	100 м ²	15-02-015-01	55,60	4,33	110,75	769,71	59,94	769,71	59,94	Штукатурщики 4разр.-2чел 3разр.-2чел 2разр.-1чел
Окраска водными составами внутри помещений клеевая: высококачественная по штукатурке	100 м ²	15-04-001-03	99,30	0,11	110,75	1374,68	1,52	1374,68	1,52	Маляры 3разр.-2чел 5разр.-1чел
Устройство покрытий: из щитов паркетных	100 м ²	11-01-031-03	89,80	0,86	18,5	207,66	1,99	207,66	1,99	Паркетчик 1р-1, Паркетчик 2р-1
Устройство покрытий: из мраморных плит при количестве плит на 1 м ² до 4 шт.	100 м ²	11-01-031-03	249,00	4,54	44,81	1394,71	25,43	1394,71	25,43	Облицовщик-плиточник 4 разр. - 1 3 " - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наимен. работ	Ед. изм.	Обос нов. ГЭСН	Норма времени		На весь объём			Всего		Состав звена
			чел.- час.	маш.- час	Объём	чел.- см.	маш.- см.	чел.- см.	маш.- см.	
Итого	-	-	-	-	-	9464,5	706,8	9464,5	706,8	-
Сантехнические (7% от ОСР)	-	-	-	-	-	662,5	49,5	662,5	49,5	Сантехник 4р-1, Сантехник 2р-1
Электромонтажные (5% от ОСР)	-	-	-	-	-	473,2	35,3	473,2	35,3	Электромонтажник 4р-1, 2р-1
Благоустройство (2% от ОСР)	-	-	-	-	-	189,3	14,1	189,3	14,1	Рабочий 4 разр. -1 2разр. - 1
Неучтенные работы (16% от ОСР)	-	-	-	-	-	1514,3	113,1	1514,3	113,1	Рабочий 4 разр. -1 2разр. - 1