

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 Объект бытового обслуживания населения

Студент

Г.С. Ергнян

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, А.В. Крамаренко

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

Консультанты

канд.пед.наук, доцент Е.М. Третьякова

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

канд.техн.наук, доцент Д.С. Тошин

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

канд.техн.наук, доцент А.В. Крамаренко

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

канд.экон.наук, доцент В.Д. Жданкин

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

канд.техн.наук, доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

В выпускной квалификационной работе на тему «Объект бытового обслуживания населения» разработан архитектурно-строительный проект, целью которого является создание рабочих мест сотрудникам управляющих компаний, осуществляющих разработку плана по текущему, косметическому и капитальному ремонту зданий, своевременный вывоз мусора и дезинфекция зоны ответственности.

В ходе составления работы были выполнены архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный разделы, а также разработана технология и организация работ, рассчитана экономика строительства, проработан вопрос безопасности технологического объекта, пройден нормоконтроль.

Таким образом, в результате исполнения выпускной квалификационной работы, были продемонстрированы навыки, полученные во время обучения по направлению подготовки «Строительство».

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Общая характеристика проектируемого здания	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение	10
1.5 Архитектурно-художественное решение	12
1.6 Теплотехнический расчет	12
1.6.1 Расчет наружных стен.....	12
1.6.2 Расчет покрытия	15
1.7 Инженерные сети	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Описание расчетного элемента.....	18
2.2 Сбор нагрузок	18
2.3 Создание расчетной схемы	19
2.4 Расчет усилий	20
2.5 Подбор арматуры	22
3 Технология строительства.....	27
3.1 Область применения	27
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций	27
3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой.....	27
3.1.3 Характеристика климатических и местных условий и инженерно-геологические изыскания	27

3.2 Организация и технология выполнения работ	28
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	28
3.2.2 Определение объемов штукатурных работ, расхода материала	28
3.2.3 Методы и последовательность производства штукатурных работ.....	32
3.2.4 Организация производства работ	35
3.3 Требование к качеству и приемке работ	36
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	37
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	38
3.5.1 Безопасность труда	38
3.5.2 Требования пожарной безопасности.....	41
3.5.3 Требования экологической безопасности.....	42
3.6 Техничко-экономические показатели	43
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	43
3.6.2 График производства работ	44
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	45
4. Организация строительства.....	47
4.1 Характеристика условий строительства	47
4.2 Определение состава строительно-монтажных работ.....	48
4.3 Выбор направлений строительных потоков.....	49
4.4 Подсчет объемов строительно-монтажных работ	49
4.5 Определение нормативной продолжительности строительства	50
4.6 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	50
4.7 Определение потребности в основных конструкциях, изделиях и материалах	51
4.8 Выбор ведущих механизмов	51

4.9 Комплектование бригад.....	53
4.10 Разработка календарного плана.....	53
4.11 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.11.1 Расчет и подбор временных зданий	54
4.11.2 Расчет площадей складов	55
4.12 Проектирование временных инженерных сетей.....	57
4.12.1 Водоснабжение.....	57
4.12.2 Водоотведение	58
4.12.3 Электроснабжение	59
4.13 Проектирование временного ограждения	61
4.14 Проектирование временных дорог.....	61
4.15 Зоны влияния грузоподъемных механизмов.....	61
4.16 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	62
5 Экономика строительства	65
5.1 Пояснительная записка.....	65
5.2 Сметные расчеты стоимости строительства	66
5.3 Расчет стоимости проектных работ.....	67
6 Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	71

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	71
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта.....	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	73
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов	73
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом	73
Заключение	76
Список используемых источников.....	77
Приложение А Информация по архитектурно-планировочному разделу	80
Приложение Б Информация по разделу технология строительства.....	82
Приложение В Информация по разделу организация строительства	85
Приложение Г Информация по разделу экономика строительства.....	94

Введение

Целью данной работы является разработка проекта, соответствующего необходимым требованиям соответствующей нормативной документации.

Актуальность работы подтверждается потребностью в новых помещениях, предназначенных для решения организационных работ для нового жилищного комплекса по обслуживанию, своевременному производству и контролю работ, обеспечивающих комфортную жизнедеятельность для жителей многоквартирных жилых домов.

В проекте описано здание с геометрическими размерами 54,3×13,15 м. Здание состоит из двух этажей.

Конструктивная схема здания комбинированная. Благодаря данной конструктивной схеме в здании создаётся свободная планировка, что обеспечивает вариативность планового решения.

Фундамент здания - ростверк по сваям. Ограждающие стены выполнены из бетонного блока, перегородки из кирпича.

Для придания зданию архитектурной выразительности было принято решение обложить его облицовочным камнем в виде одинарного кирпича с рифленой поверхностью.

В ходе разработки выпускной квалификационной работы будет исполнено 6 разделов: архитектурно-планировочный, затем расчетно-конструктивный, технология и организация строительства, экономика строительства, далее безопасность и экологичность технического объекта .

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Общая характеристика проектируемого здания

Объект бытового обслуживания населения запроектирован с расположением в городе Тольятти Самарской области.

Здание прямоугольной формы в плане и имеет размеры в осях 54,3 × 13,15 м. Высоты здания составляет 9,6 м.

Климатические условия приняты с СП 131.13330.2018:

- Климатический район строительства – II В.
- Преобладающее направление ветра зимой – В.

Технические характеристики здания:

- класс сооружения – КС-2;
- уровень ответственности здания – II;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г;
- степень огнестойкости здания – II;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С1;
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- расчетный срок службы здания – 50 лет.

В инженерно-геологическом разрезе участка выделено 3 инженерно – геологических элементов (ИГЭ):

- ИГЭ 1 – супесь пластичная, мощность – 0,2 м;
- ИГЭ 2 – глина тугопластичная, мощность – 1,5 м;
- ИГЭ 3 – песок крупный, мощность – 3,5 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемое здание расположено вблизи существующей застройки средней этажности. Здание располагается на краю делового квартала города,

и окружено с одной стороны жилыми домами и административными объектами с другой. Такое расположение очень выгодно, так как оно позволяет располагать важные офисы и предприятия непосредственно рядом с административными объектами. При этом объект никак не мешает социальной жизни горожан, так как расположен обособленно.

Рельеф площадки – спокойный, величина абсолютных отметок находится в диапазоне от 92,21 до 92,84. Грунтовые воды располагаются на глубине 7,7 м.

Доступ на территорию объекта осуществляется с улицы Спортивной через два въезда.

Для движения автомобилей предусмотрено покрытие дорог из асфальтобетона, также запроектированы пешеходные дорожки из бетонной брусчатки.

С восточной стороны здания располагается парковка на 10 мест размерами 5,3 × 2,7 м и одно парковочное места для МГН размерами 6,0 × 3,6 м.

В пешей доступности от объекта находится остановка общественного транспорта.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание располагается на абсолютной отметке 93,0 м, за отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа. Высота первого этажа составляет 3,9 м, высота второго этажа – 3,0 м, в осях 4-5 – 4,9 м. Общая площадь здания 1498,6 м².

Проектируемое здание – малоэтажное, состоит из двух этажей. На каждом этаже, кроме первого, располагаются офисные помещения и административные помещения, связанные между собой галереями. Переходы между этажами обеспечиваются лестницей и лифтом-подъемниками.

Объемно-планировочная система здания смешанная и представлена

коридорной и зальной планировкой.

Кровля здания плоская с уклоном 0,01, водоотвод осуществляется в воронки.

Пожарная безопасность здания обеспечивается следующими мероприятиями:

- эвакуационные выходы предусматриваются через двери с открыванием наружу;

- в соответствии с нормативными документами здание обеспечено автоматической системой пожарной сигнализации и оповещения о пожаре с выдачей сигнала тревоги;

- дымовые извещатели предусмотрены в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009;

Пожарная безопасность регламентируется соответствующим СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

На пути движения МГН предусмотрены пандусы с уклоном поверхности 1:15, огражденный перилами. Для доступа на второй этаж предусмотрен подъемник размерами 5,0 на 3,0 м, что позволяет развернуть кресло коляску при пользовании лифтом. Ширина одной створки двухстворчатой входной двери в здание равна 0,9 м, что обеспечивает беспрепятственный доступ для МГН в здание.

1.4 Конструктивное решение

Проектируемое здание имеет рамно-связевую каркасную конструктивную схему. Каркас здания состоит из стальных колонн, кирпичных наружных несущих стен с пилястрами, опирающихся на свайные фундаменты, стальных балок перекрытия в продольном направлении и железобетонных плит перекрытия в поперечном направлении.

Рамы состоят из колонн и металлических балок перекрытия. Колонны имеют жесткую заделку в фундамент, в то время как балки с колоннами соединены шарнирно. На полку балки укладываются плиты перекрытия, которые образуют жесткий диск на каждом этаже.

Фундаменты здания свайные железобетонные монолитные из бетона класса В20. Сваи связаны между собой железобетонным ростверком из бетона класса В25. Глубина погружения свай равна 3,65 м. Такой тип фундамента принят исходя из грунтовых особенностей площадки под строительства и с целью сокращения затрат на разработку грунта котлована.

Колонны двутаврового сечения по ГОСТ Р 57837-2017 с шагом 6 м, заложены бетонным камнем и керамическим кирпичом.

Балки перекрытия запроектированы стальные, сечение – швеллер по ГОСТ 8240-97. Спецификация стальных конструкций показана в приложении А (таблица А.2).

Перекрытия проектируемого здания выполнено из сборных железобетонных пустотных плит перекрытий по ГОСТ 9561-2016, уложенных на цементно-песчаный раствор М150.

Наружные стены – самонесущие толщиной 450 мм из силикатного кирпича с промежуточным слоем утеплителя. Перегородки выполнены толщиной 120 мм из керамического кирпича на цементно-песчаном растворе М50.

Окна запроектированы с двухкамерным стеклопакетом на алюминиевом профиле. Дверные блоки выполнены из алюминиевых сплавов по ГОСТ 23747-2015. Дверные проемы и оконные блоки приведены в спецификации заполнения проемов приложения А (таблица А.1).

В проемах используются железобетонные перемычки. Перечень перемычек показан в графической части работы, а спецификация перемычек в приложении А (таблица А.2).

Основанием для покрытия пола служат – железобетонная пустотная плита толщиной 220 мм и цементно-песчаная стяжка толщиной 30 мм. Покрытие пола выполнено во всех помещениях из керамической плитки.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Фасады 1-го этажа - вентилируемые с утеплением базальтовыми матами толщиной 130 мм и декоративной отделкой из натурального камня на подвесной системе. Фасады второго этажа выполняются из керамического лицевого кирпича с утеплением экструдированным пенополистиролом толщиной 80 мм. Также на фасадах расположено витражное остекление.

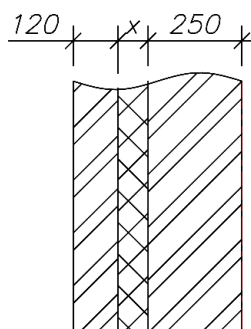
1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет наружных стен

Исходные данные для теплотехнического расчета по СП 131.13330.2018:

- расположение здания – Самарская область, г. Тольятти;
- внутренняя температура (расчетная) – $t_{вн} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$;
- наружная температура наиболее холодной пятидневки – $t_{н} = -30 \text{ }^\circ\text{C}$;
- наружная средняя температура за отопительный период – $t_{от} = -4,7 \text{ }^\circ\text{C}$;
- режим внутренней влажности здания – нормальный;
- условия эксплуатации – Б;
- длительность отопительного периода – $z_{от} = 197$ сут.

Расчетная схема стенового ограждения представлена на рисунке 1.1, данные составляющих сведены в таблицу 1.1:



1 – керамический кирпич; 2 – минераловатная плита; 3 – силикатный кирпич

Рисунок 1.1 – Схема наружной стены

Таблица 1.1 – Расчетные характеристики материалов

Название слоя	Толщина слоев δ , (м)	Плотность γ , (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
1 Керамический кирпич (полнотелый) лицевой К-О 100/25	0,12	1800	0,81
2 Минераловатные плиты - «Rockwool»	x	180	0,038
3 Силикатный кирпич (пустотелый)	0,25	1500	0,54

Согласно СП 50.13330.2012, п. 5. нормируемое значение для теплотехнического расчёта R_0^{TP} должно быть меньше данных ограждающих конструкций R_0 , согласно формуле 1.1:

$$R_0 \geq R_0^{TP}, \quad (1.1)$$

где R_0 – приведенное сопротивление теплопередачи;

R_0^{TP} – нормируемое сопротивление теплопередачи.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут, определяют по формуле 1.2:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{вн}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1.2)$$

где $t_{\text{вн}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °C;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут.

$$ГСОП = (22 - (-4,7)) \cdot 197 = 5260^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем нормативное сопротивление теплопередаче, для наружных стен $R_0^{\text{тп}}$, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, по формуле 1.3:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.3)$$

где a и b – коэффициенты для наружных стен;

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

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00035 \cdot 5260 + 1,4 = 3,24 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Условное сопротивление теплопередаче R_0 , $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, определяется по формуле 1.4:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – внутренний коэффициент теплоотдачи, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$;

$\sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}$ – сумма термических сопротивлений слоев конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – наружный коэффициент теплоотдачи, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$.

Определяем толщину утеплителя δ_3 , мм (формула 4):

$$3,24 \frac{(\text{м}^2 \cdot \text{°C})}{\text{Вт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,54} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{1}{23};$$

$x = 0,094$ м, принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Определим суммарную толщину покрытия $\delta_{\text{общ}}$, мм по формуле 1.5:

$$\delta_{\text{общ}} = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3, \quad (1.5)$$

где $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщины слоев покрытия, мм.

$$\delta_{\text{общ}} = 250 + 100 + 120 = 470 \text{ мм}$$

Проверяем условие по формуле 1.1:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,54} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,4 \frac{(\text{м}^2 \cdot \text{°C})}{\text{Вт}};$$

$$R_0 = 3,4 \geq R_0^{\text{тр}} = 3,24, \text{ условие выполняется.}$$

Вывод: принимаем в качестве утеплителя материал Минераловатные плиты - «Rockwool» толщиной 100 мм.

1.6.2 Расчет покрытия

Состав чердачного перекрытия показан на рисунке 1.2, характеристики составляющих чердачного перекрытия указаны в таблице 1.2.

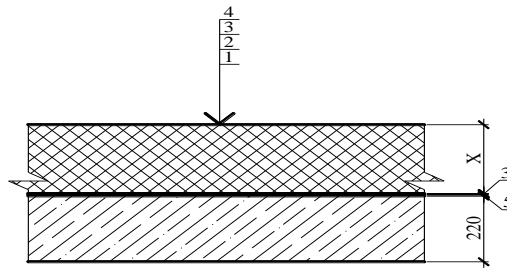


Рисунок 1.2 – Состав чердачного перекрытия

Таблица 1.2 – Расчетные характеристики материалов чердачного перекрытия

Название слоя	Толщина слоев δ , (мм)	Плотность γ , (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
1 Пустотная плита перекрытия (сборная железобетонная)	220	2500	2,04
2 Цементно-песчаный раствор М50	5	1800	0,93
3 Пароизоляция – 1 слой пароизоляционного материала Rockwool	3	600	0,17
4 Минераловатные плиты повышенной жесткости ППЖ-200	x	200	0,049

Вычисляем значение ГСОП, (сут · °С), согласно формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,7)) \cdot 197 = 4472 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

Определяем значение $R_0^{\text{тп}}, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$, с коэффициентами а и в для чердачного перекрытия (формула 3):

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00045 \cdot 4472 + 1,9 = 3,91 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Значение приведенного сопротивления ограждающих конструкций (формула 1.6.4):

$$3,91 \frac{(\text{м}^2 \cdot \text{°С})}{\text{Вт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{x}{0,049} + \frac{1}{23}$$

$x = 0,177$ м, принимаем толщину утеплителя 0,2 м.

Определим суммарную толщину покрытия $\delta_{\text{общ}}$, мм по формуле 1.6:

$$\delta_{\text{общ}} = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4, \quad (1.6)$$

где $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ – толщины слоев покрытия, мм.

$$\delta_{\text{общ}} = 220 + 5 + 3 + 200 = 428 \text{ мм}$$

Проверяем условие (формула 1):

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,2}{0,049} + \frac{1}{23} = 4,52 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}};$$

$$R_0 = 4,52 \geq R_0^{\text{тп}} = 3,91, \text{ условие выполняется.}$$

1.7 Инженерные сети

Система вентиляции приточно-вытяжная. Вентблоки располагаются на крыше и монтируются отдельно от основного каркаса.

На объекте предусмотрено несколько типов освещения, включая эвакуационное.

Для проводки инженерных сетей в перекрытиях устраиваются гильзы.

Объект оснащен слаботочными сетями интернета и телефонии, пожарной сигнализацией.

Водоснабжение и теплоснабжение объекта осуществляется из центральной городской сети.

Канализационные стоки через трубопровод связаны с городской канализацией

Вывод по разделу: в данном разделе была описана схема планировочной организации земельного участка объекта, указаны моменты архитектурно-планировочного и конструктивного решения, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Помимо того была выполнена графическая часть с изображением основных планов, разрезов, фасадов, узлов, экспликаций объекта.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

В данной выпускной квалификационной работе рассчитывается монолитный участок над первым этажом. Конструкция перекрытия состоит из монолитной железобетонной плиты, опирающейся на несущую стену и три вспомогательных колонны по внешнему периметру.

Монолитная железобетонная плита задана сложной (составной) формой, и состоит из прямоугольных фрагментов. Класс бетона В30. Армирование производится рабочей арматурой класса А400 в продольном и в поперечном направлениях. Перекрытие запроектировано толщиной 220мм (без учета стяжки и керамогранита).

2.2 Сбор нагрузок

При расчете конструкции приводится несколько типов загрузки: постоянной нагрузкой, временной (в том числе, полезной – кратковременной). Для учета одновременного действия двух загрузок формируем таблицу расчетных сочетаний усилий (РСН). Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

Постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия (учитывается автоматически при расчете); нагрузка от конструкции пола. Временная: вертикальная нагрузка, принимаемая для общественно-бытовых помещений и залов (не менее $3,5 \text{ kN/m}^2$).

При расчетах в ПК «Ли́ра» собственный вес монолитной конструкции учитывается программой исходя из заданных расчетных сечений.

Нормативные и расчётные нагрузки сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м²

Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
Постоянные:			
собственный вес конструкции плиты (учитывается автоматически)			
- конструкция пола: 1 монолитный керамзитобетон h=220мм, $\gamma=1,6$ кН/м ³	0,352	1,3	0,458
2 цементно-песчаная стяжка h=50мм, $\gamma=1,8$ кН/м ³	0,090		0,117
3 керамогранит h=30мм, $\gamma=2,4$ кН/м ³	0,072		0,094
Итого постоянные:	0,514		0,668
Временные:			
Залы общественно-бытовых зданий	3,5	1,2	4,2
Итого:	4,014		4,868

2.3 Создание расчетной схемы

При создании модели задается признак схемы – шесть степеней свободы в узле. На расчетной схеме монолитная плита задается конечными элементами (КЭ) типа «оболочка». Грани имеют дополнительные узлы для обеспечения совместной работы плиты с монолитными колоннами.

Тип жесткости плиты задается. Параметры: $E=3,06e7$ т/м², $V=0,2$, $R_0=2,5$ т/м³.

Для учета одновременного действия двух загрузок генерируем таблицу расчетных сочетаний усилий (PCY).

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты M_x (рисунок 2.1), M_y (рисунок 2.2), поперечные силу Q_x (рисунок 2.3) и Q_y (рисунок 2.4) перемещение вдоль оси Z (рисунок 2.5).

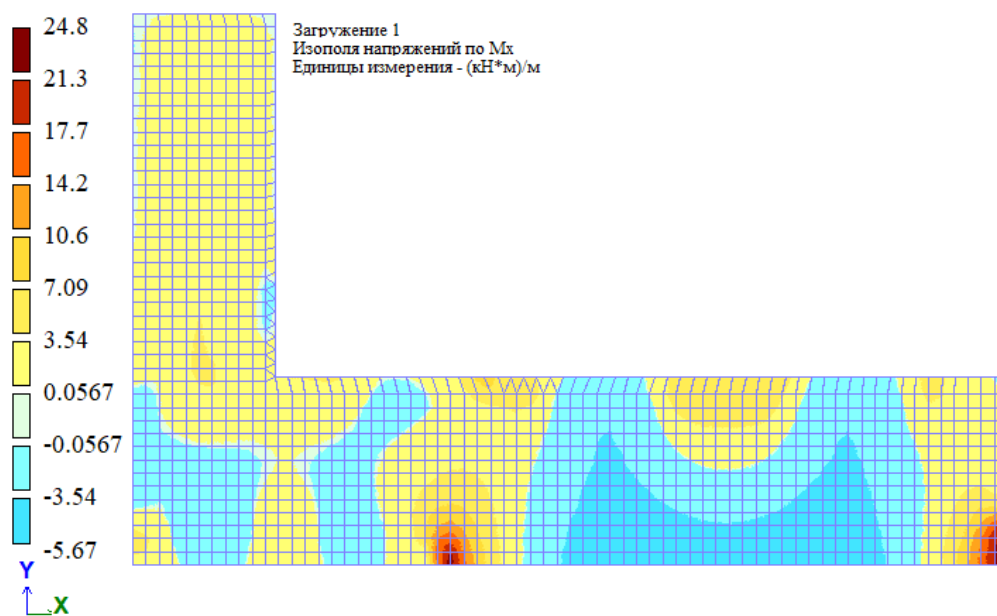


Рисунок 2.1 – Мозаика усилий по M_x

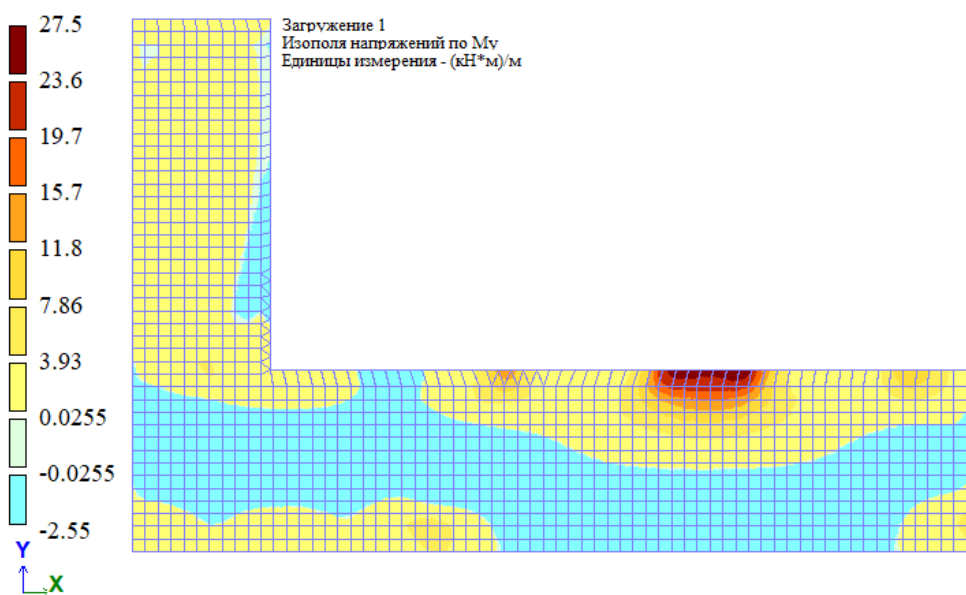


Рисунок 2.2 – Мозаика усилий по M_y

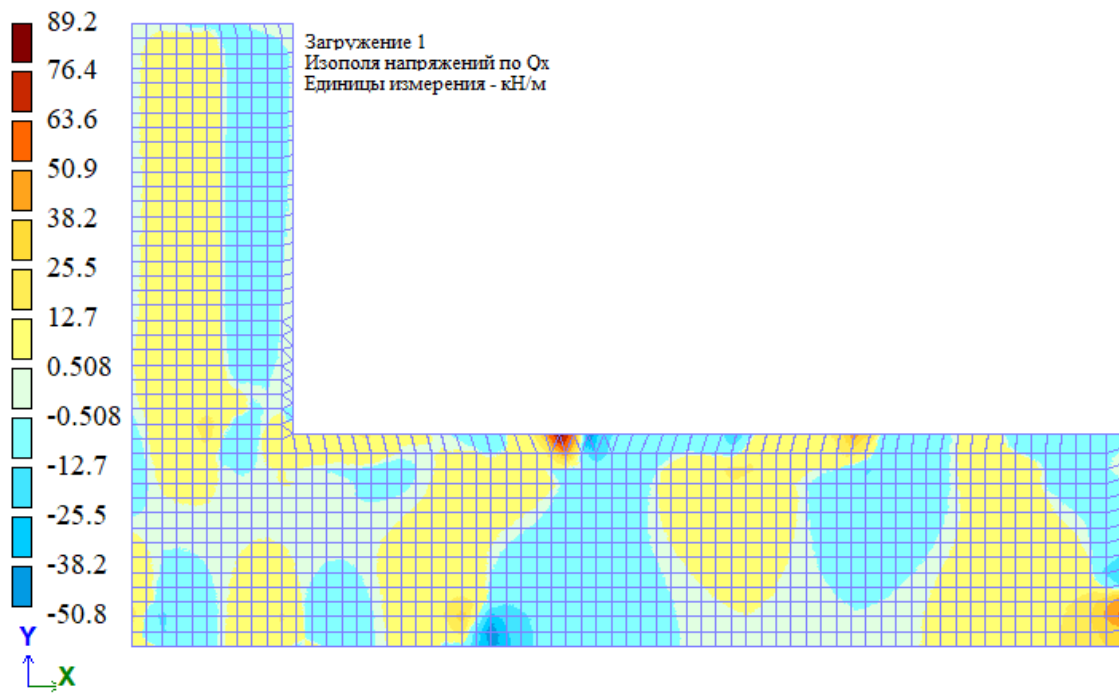


Рисунок 2.3 – Мозаика усилий по Q_x

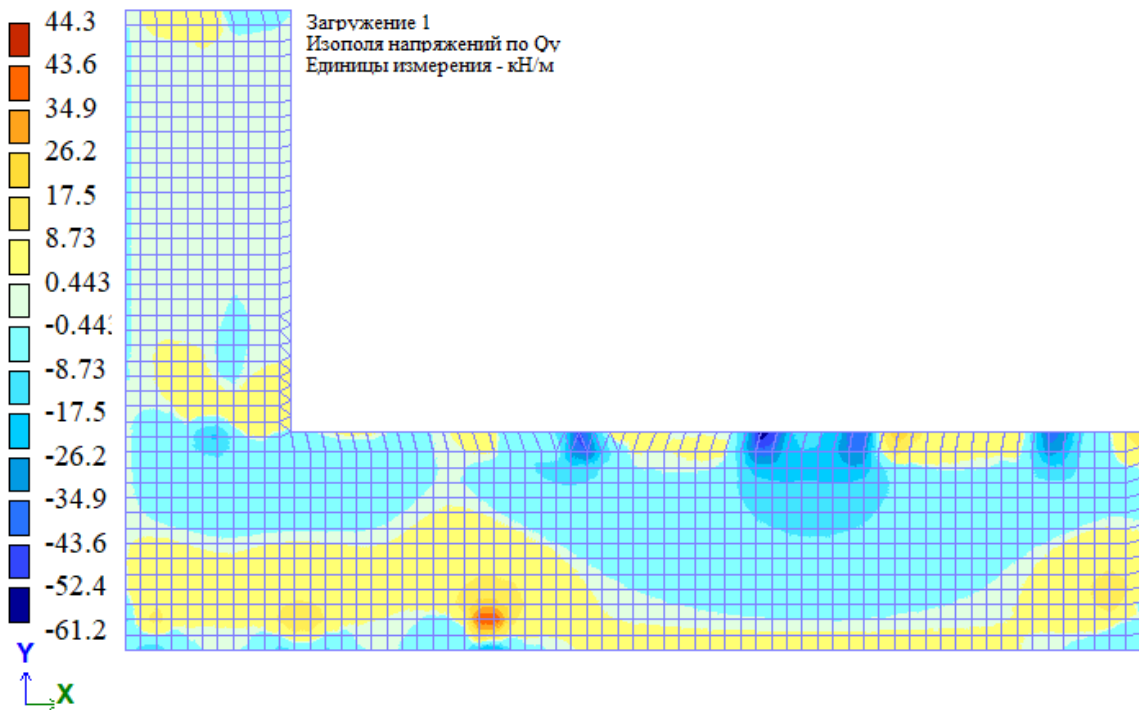


Рисунок 2.4 – Мозаика усилий по Q_y

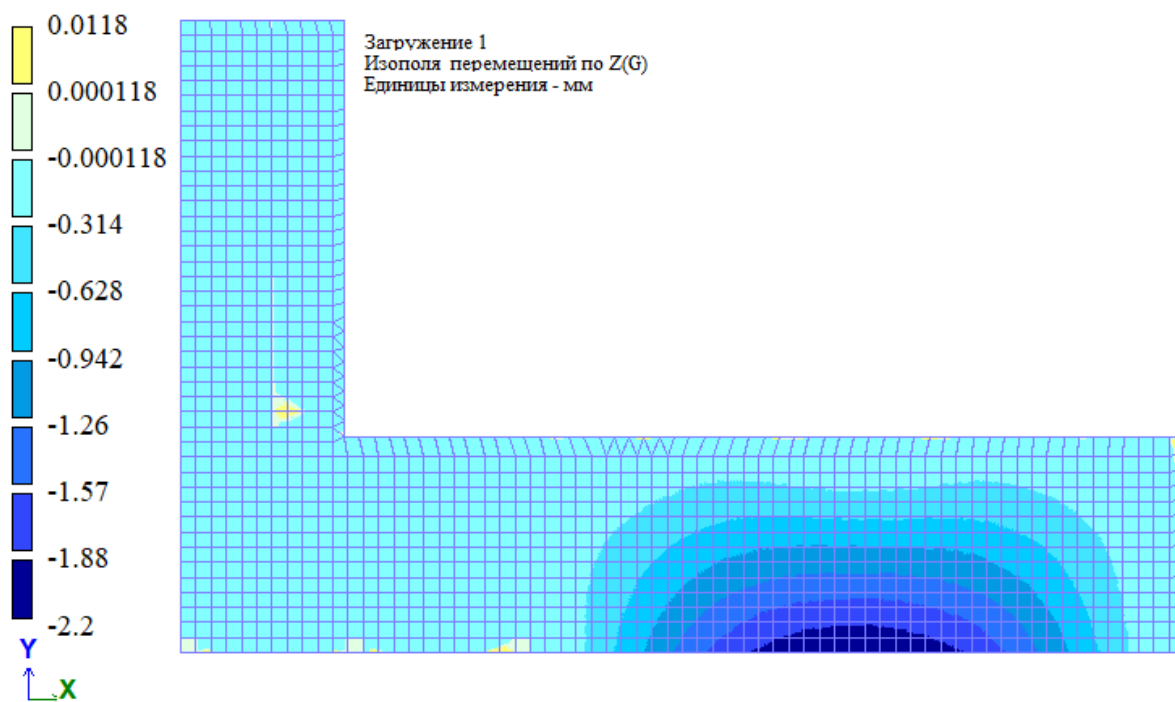


Рисунок 2.5 – Изополя перемещений по оси Z

Согласно приложению Д.1 СП 20.13330.2016, предельные вертикальные прогибы для данной монолитной плиты перекрытия, с учетом её длины (3 метра), не должны превышать $1/150$ от длины пролёта. Следовательно, $1/150 = 3825/150 = 25,5$ мм, что значительно выше полученных нами значений в ходе расчета, где максимальное отклонение (прогиб) не превышает 2,2мм.

2.5 Подбор арматуры

Подбор арматуры выполнен в приложении ПК «ЛИРА» ЛИРАРМ.

Арматура класса А400. Защитный слой бетона В30 (расстояние от грани до центра тяжести арматуры) принят равным 30 мм. Привязка арматуры к грани 50 мм. Подбор продольной арматуры по верхней грани вдоль оси X представлен на рисунке 2.6, а вдоль оси Y – на рисунке 2.7. Подбор продольной арматуры по нижней грани вдоль оси X и Y показаны на

рисунках 2.8 и 2.9 соответственно. Подбор поперечной арматуры по оси X и Y изображены на рисунке 2.10 и на рисунке 2.11.

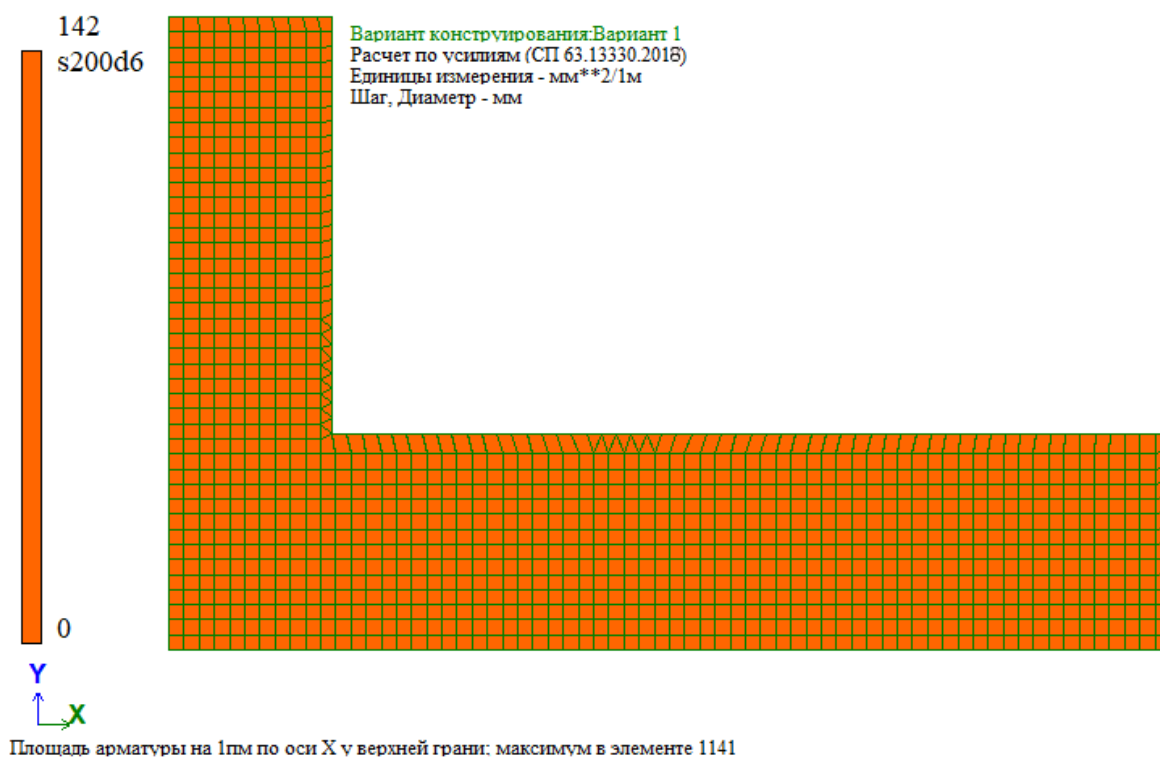


Рисунок 2.6 – Подбор продольной арматуры по верхней грани вдоль оси X

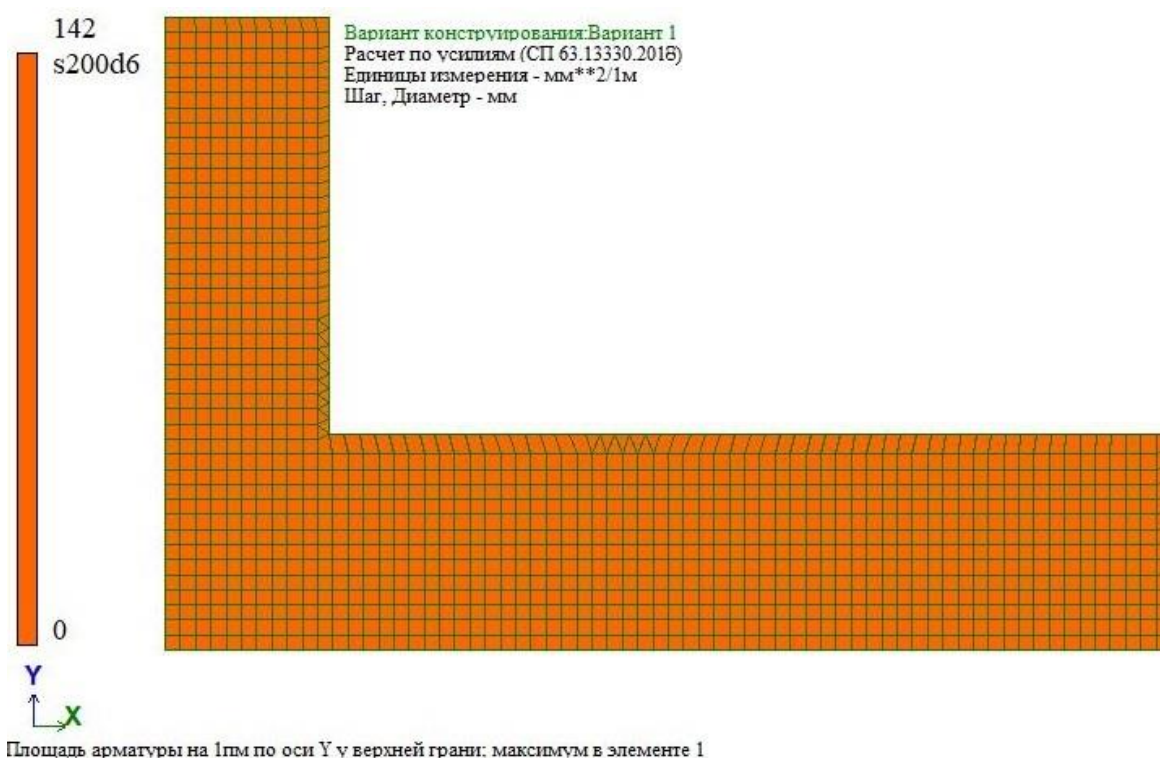


Рисунок 2.7 – Подбор продольной арматуры по верхней грани вдоль оси Y

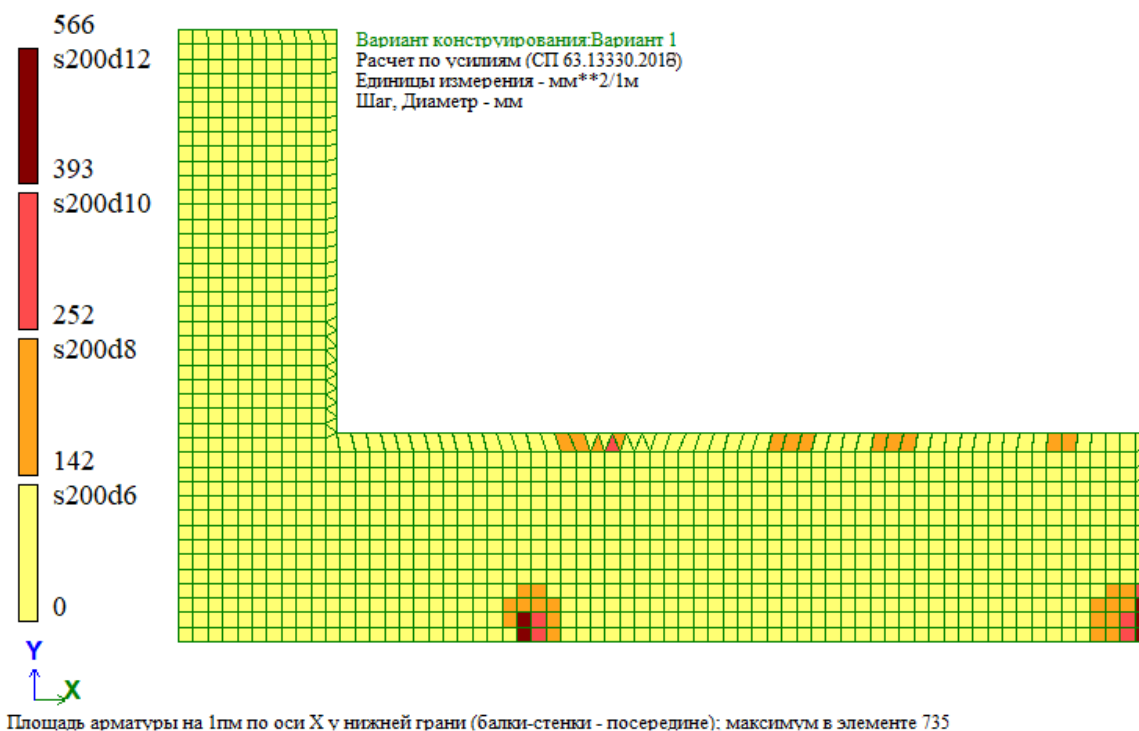


Рисунок 2.8 – Подбор продольной арматуры по нижней грани вдоль оси X

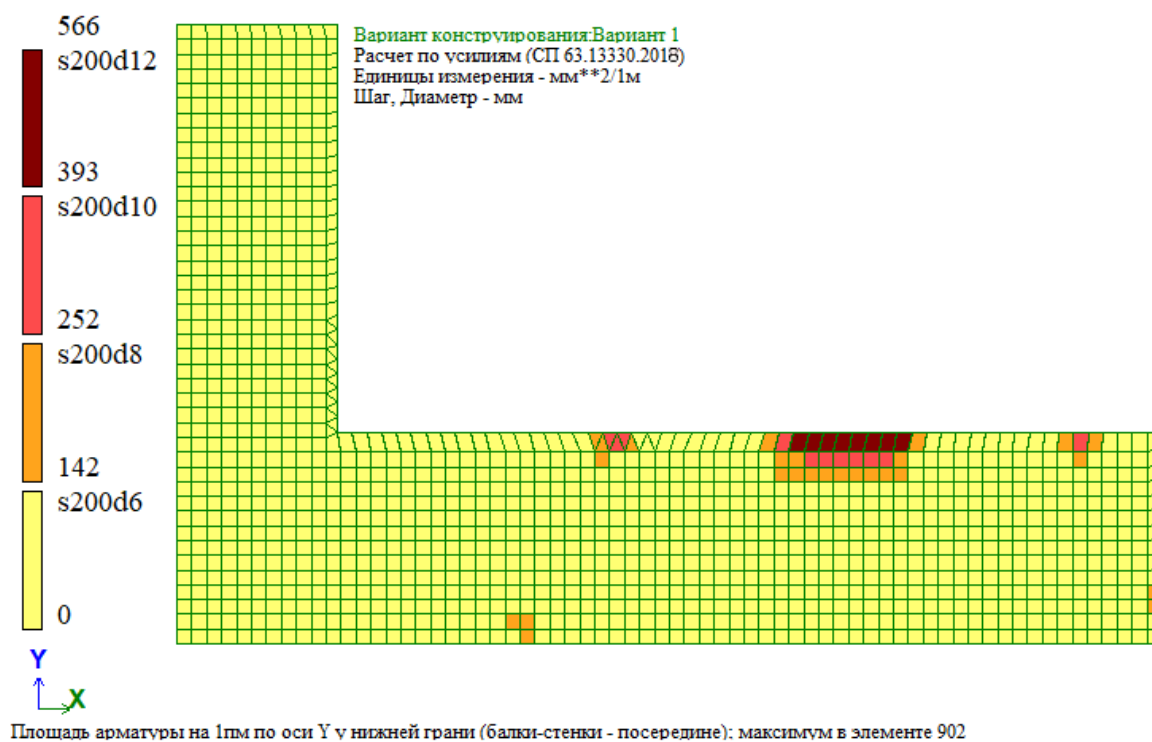


Рисунок 2.9 – Подбор продольной арматуры по нижней грани вдоль оси Y

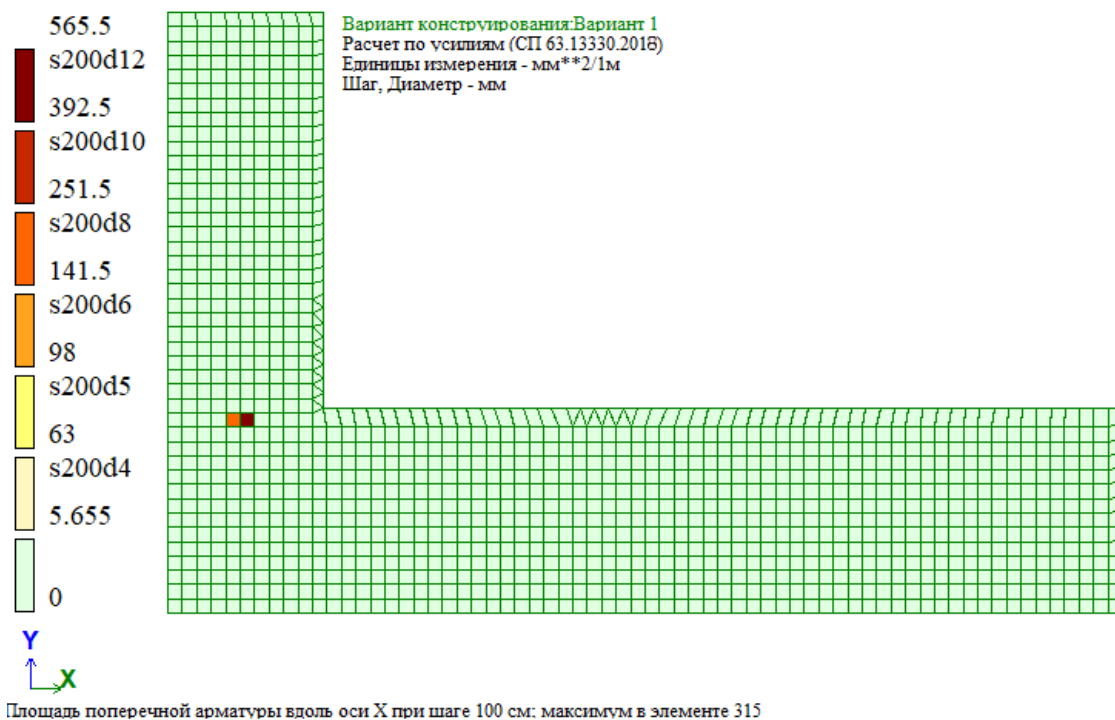


Рисунок 2.10 – Подбор поперечной арматуры по оси X

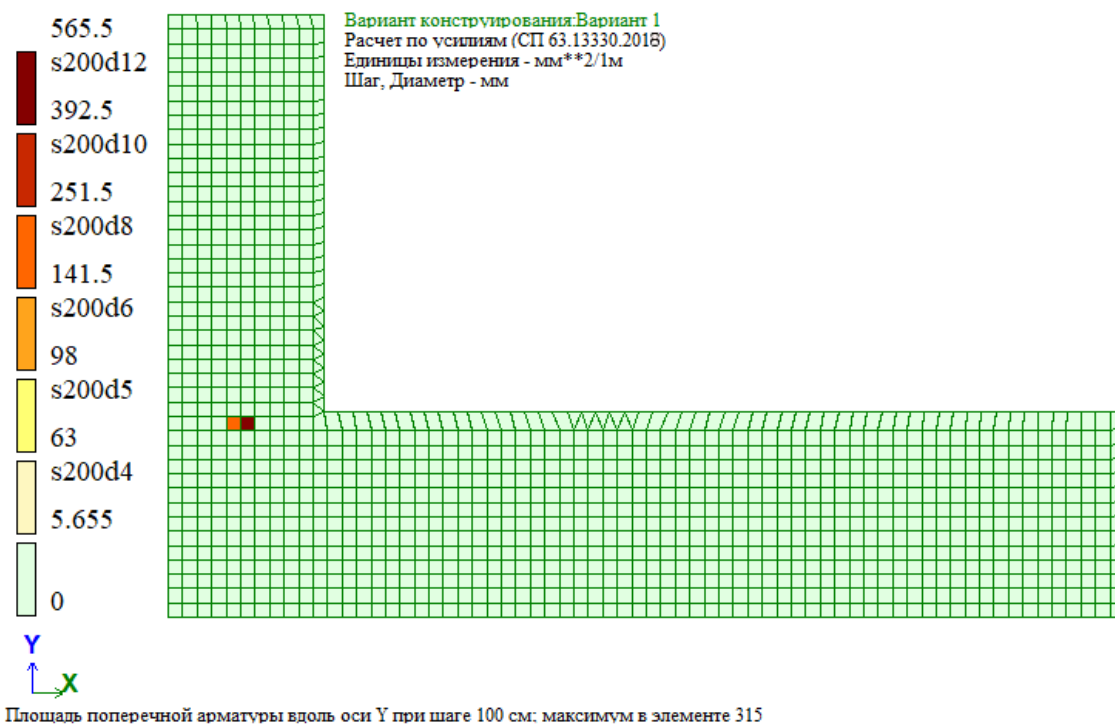


Рисунок 2.11 – Подбор поперечной арматуры по оси Y

Исходя из расчетов, проведенных при помощи программного комплекса «Ли́ра», а так же из минимальных требований СП 20.13330.2016 и СП 63.13330.2018 в расчете минимального прогиба и соответствия конструкции по критерию предельных состояний первой и второй группы, следует принять к армированию А400 \varnothing 12мм с шагом 200мм к продольному и А400 \varnothing 12мм с шагом 200мм к поперечному армированию а также применить армокаркасы и закладные в зонах сопряжения с опорами (вдоль опорных стен и в узле опирания на колонны) для последующей фиксации по условию проекта.

Вывод по разделу: в данном разделе был произведен сбор нагрузок, создана расчетная схема и рассчитан монолитный участок по расчетным сочетаниям усилий и подобрано армирование. Также была разработана графическая часть с планом расположения опалубки, схемой расположения поперечной арматуры, а также схемами расположения верхней и нижней арматуры.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на производство монолитной улучшенной штукатурки. Проектируемый объект бытового обслуживания населения возводится в городе Тольятти, Самарской области.

Оштукатуриванию подлежат кирпичные стены здания. Вид штукатурки – монолитная улучшенная. Исходный вид штукатурки в настоящее время широко используется при возведении зданий и сооружений. Технологическая карта предназначена для рабочих занятых на штукатурные работы.

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций

Возводимый объект представляет собой двухэтажное здание комбинированного типа. Данное здание в плане имеет форму прямоугольника со сторонами $54,3 \times 13,15$ м. Количество этажей в проектируемом здании – два. Высота от уровня земли до верха парапета кровли составляет 9,5 м. За относительную отметку 0,000 условно принят уровень чистого пола 1-го этажа здания.

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой

В состав работ разработанной технологической карты входят:

- подготовка и зачистка поверхностей, провешивание и установка маяков на стенах;
- нанесение необходимых слоев обрызга, грунта и удаление инвентарных маяков;
- заделка и затирка борозд, нанесение накрывочного слоя, отделка лузг и усенков, штукатурка вручную мест примыкания откосов.

3.1.3 Характеристика климатических и местных условий и инженерно-геологические изыскания

Климатический район строительства – ПВ, наружная температура наиболее холодной пятидневки минус 30 градусов. Наружная средняя температура за отопительный период минус 4,7 градусов. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца 25,9 °С.

Суточный максимум осадков составляет 72 мм. Условия эксплуатации – Б.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Перед началом штукатурных работ должны быть выполнены:

- работы по возведению надземной части здания, ввод коммуникаций;
- смонтированы оконные конструкции;
- выполнена подготовка под полы;
- смонтированы трубопроводы системы отопления.

3.2.2 Определение объемов штукатурных работ, расхода материала

В табличной форме составляется ведомость объемов работ, данные сводятся в таблицу 3.1. Площадь стен подлежащих штукатурке, определяется на основе плана первого этажа (рисунок 3.1). Цветом обозначены стены подлежащие штукатурке.

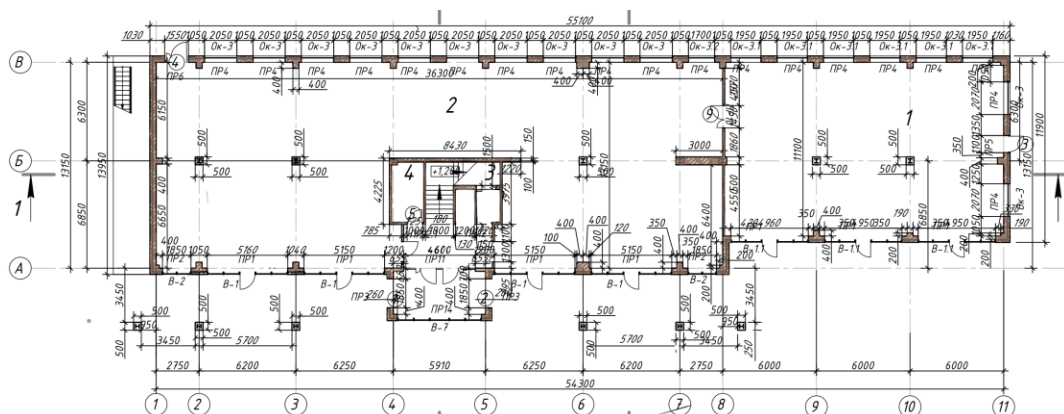


Рисунок 3.1 – План первого этажа

Для подсчета объемов работ используются данные из пояснительной записки.

По расчетам, согласно плану первого этажа, площадь поверхности равна $S_{\text{пов}} = 481,32 \text{ м}^2$. Ниже приведен расчет площади поверхности оштукатуривания.

$S_{\text{окн.пр1}} = 0,84 \cdot 2,05 = 1,64 \text{ м}^2$ – площадь оконного проема для окна шириной 2,05 м;

$S_{\text{окн.пр2}} = 0,84 \cdot 1,7 = 1,42 \text{ м}^2$ – площадь оконного проема для окна шириной 1,7 м;

$S_{\text{окн.пр3}} = 0,84 \cdot 1,95 = 1,63 \text{ м}^2$ – площадь оконного проема для окна шириной 1,95 м;

$S_{\text{дверн.пр1}} = 2,0 \cdot 1,55 = 3,1 \text{ м}^2$ – площадь проема для двери с шириной 1,55 м;

$S_{\text{дверн.пр2}} = 2,0 \cdot 1,1 = 2,2 \text{ м}^2$ – площадь проема для двери с шириной 1,1 м;

$S_{\text{окон.отк1}} = ((2,05 \cdot 0,25) + (0,84 \cdot 0,2) \cdot 2 + 2,05 \cdot 0,25 = 3,14 \text{ м}^2$ – площадь оконного откоса для окна шириной 2,05 м;

$S_{\text{окон.отк2}} = ((1,7 \cdot 0,25) + (0,84 \cdot 0,2) \cdot 2 + 1,7 \cdot 0,25 = 1,18 \text{ м}^2$ – площадь оконного откоса для окна шириной 1,7 м;

$S_{\text{окон.отк3}} = ((1,95 \times 0,25) + (0,84 \times 0,2) \times 2 + 1,95 \times 0,25 = 1,31 \text{ м}^2$ – площадь оконного откоса для окна шириной 1,95 м;

$S_{\text{дверн.отк1}} = ((0,2 \times 1,5) \times 2 + (2,0 \times 0,2) \times 2) = 1,4 \text{ м}^2$ – площадь откоса для двери шириной 1,5 м;

$S_{\text{дверн.отк2}} = ((0,2 \times 1,1) \times 2 + (2,0 \times 0,2) \times 2) = 1,24 \text{ м}^2$ – площадь откоса для двери шириной 1,1 м.

Площадь оштукатуриваемой поверхности:

$$S = S_{\text{пов}} - S_{\text{окн.пр1}} \cdot 12 - S_{\text{окн.пр2}} \cdot 1 - S_{\text{окн.пр3}} \cdot 6 - S_{\text{дверн.пр1}} \cdot 8 - S_{\text{дверн.пр2}} \cdot 4 + S_{\text{окон.отк1}} \cdot 12 + S_{\text{окон.отк2}} \cdot 1 + S_{\text{окон.отк3}} \cdot 6 + S_{\text{дверн.отк1}} \cdot 8 +$$

$$S_{\text{дверн.отк2}} \cdot 4 = 481,32 - 1,64 \cdot 12 - 1,42 \cdot 1 - 1,63 \cdot 6 - 3,1 \cdot 8 - 2,2 \cdot 4 + 3,14 \cdot 12 + 1,18 \cdot 1 + 1,31 \cdot 6 + 1,4 \cdot 8 + 1,24 \cdot 4 = 479,72 \text{ м}^2.$$

Объем работ V , м^3 определяют по формуле (3.1):

$$V = S \cdot \delta_{\text{слоя}}, \quad (3.1)$$

где, S – площадь оштукатуриваемой поверхности, м^2 ;

$\delta_{\text{слоя}}$ – толщина слоя штукатурки, м.

$$V = 479,72 \cdot 0,005 = 2,39 \text{ м}^3.$$

В табличной форме составлена таблица видов и объемов работ, данные приведены в позициях 1–9 таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во
1 Провешивание стен	м^2	479,72
2 Подготовка поверхностей	м^2	479,72
3 Установка инвентарных маяков	шт.	250
4 Нанесения слоя обрызга	м^2	479,72
5 Удаление инвентарных маяков	шт.	250
6 Нанесение слоя грунта	м^2	479,72
7 Заделка и затирка борозд	м^2	125,23
8 Нанесение накрывочного слоя	м^2	479,72
9 Штукатурка в ручную мест примыкания откосов, лузг и усенков	м^2	479,72

По формуле (3.2) рассчитывается количество материалов P , кг, на основе норм расхода на 1 м^2 поверхности:

$$P = S + Q, \quad (3.2)$$

где S – площадь обрабатываемой поверхности, м^2 ;

Q – расход материала на 1 м^2 обрабатываемой поверхности, кг (м^3 , шт.).

– цементно-песчаный раствор на речном песке:

расход на 1 м² – 8,5 кг при толщине слоя обрызга 10 мм.

$$P=479,72 \times 8,5=4077,62 \text{ кг.}$$

– цементно-песчаный раствор на горном песке: расход на 1 м² – 4,25 кг при толщине слоя грунта 5 мм.

$$P=479,72 \times 4,25=2038,81 \text{ кг.}$$

– цементно-песчаный раствор на горном песке: расход на 1 м² – 1,7 кг при толщине накрывочного слоя 2 мм.

$$P=479,72 \times 1,7=815,52 \text{ кг.}$$

Результаты расчета сведены в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Потребность в строительных материалах

Наименование работ	Ед. изм.	Объем на один этаж
1 Цементно-песчаный раствор на речном песке М100 с толщиной слоя:	кг	
- 5 мм		2038,81
- 10 мм		4077,62
2 Цементно-песчаный раствор на горном песке М50 с толщиной слоя: 2 мм	кг	815,52
3 Гвозди 40х3 мм	шт	1750
4 Строительный шнур	м	150

3.2.3 Методы и последовательность производства штукатурных работ

Первым этапом штукатурки служит – подготовка поверхности под оштукатуривание. Необходимо очистить поверхность от пыли и грязи, а также от наплывов раствора с помощью штукатурных молотков. После этого поверхности отчищают от пыли при помощи ветоши. Затем планируют толщину штукатурки за счет провешивания поверхности с помощью отвеса.

Для получения ровных и точных плоскостей штукатурки выполняется провешивание.

Провешивание выполняют в следующем порядке:

В верхнем углу на расстоянии 30-40 см от лужа стены и потолка забивают гвоздь 1 так, чтобы его шляпка отстояла от поверхности стены на толщину слоя штукатурки. Со шляпки первого забитого гвоздя опускают весок, дают ему остановиться и вбивают второй гвоздь 2 на расстоянии 20—30 см от пола. Шляпка вбитого гвоздя должна слегка касаться натянутого отвесом шнура. Так как помещение имеет высоту 3,6 м, между двух гвоздей нужно вбить третий 3, но так, чтобы его шляпка касалась туго натянутого шнура по двум ранее вбитым гвоздям.

После этого в противоположном углу стены начинают забивать гвозди под второй маяк. Сначала забивают гвоздь 4, затем по шнуру 5 и между ними 6.

Когда по углам стены забиты два ряда гвоздей для двух маяков, приступают к проверке поверхности стены. Шнур натягивают между гвоздями 1 и 5, затем между 2 и 4. Далее приступают к забивке гвоздей для устройства промежуточных маяков. Если шнур где-либо касается стены, значит стена неровная, есть выпуклости, которые необходимо срубить. Устанавливают гвозди вторично по отвесу (рисунок 3.2). После проверки и исправления неровностей шнур туго натягивают с гвоздя 1 на 4, чтобы набить гвозди (в данном случае 7 и 8) для промежуточных маяков.

При большой длине стен приходится набивать не два, а несколько промежуточных гвоздей, поскольку расстояние между маяками должно быть около 2 м. Затем шнур натягивают на гвозди 3 и 6 и забивают промежуточные — 9 и 10. Таким же образом забивают гвозди 11 и 12, натягивая шнур на гвозди 2 и 5. Процесс провешивания стены отвесом с указанием номеров гвоздей схематично представлен на рисунке 3.3.

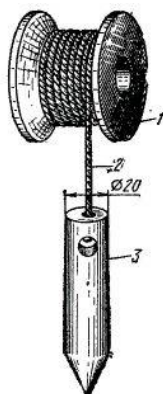


Рисунок 3.2 – Отвес

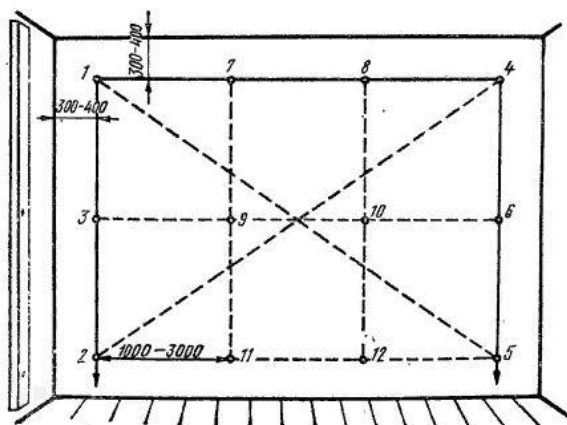


Рисунок 3.3 – Провешивание стены отвесом

Провесив все стены, приступают к устройству инвентарных маяков шириной 4...5 см, определяющие проектное положение отделяемой поверхности, для этого на каждый вбитый гвоздь наносят раствор, ровняют

его лицевую сторону на уровне шляпки гвоздя и обрезают с боков. Марки делают для того, чтобы на них установить металлические маяки. Толщина рейки маяка 15 мм для улучшенной штукатурки.

Нанесение слоев штукатурного раствора. Штукатурный раствор наносят на подготовленную поверхность механизированным способом. Перед началом оштукатуривания необходимо увлажнить поверхность, чтобы после оштукатуривания уменьшить поглощение воды, содержащейся в растворе, и не снижалась прочность штукатурки, также это необходимо для предотвращения сползания и растрескивания первого штукатурного слоя обрызга, который обеспечивает надежное сцепление с поверхностью всех последующих слоев. Нанесенный слой обрызга не разравнивают, а только удаляют свисающие части раствора, так как при этом увеличивается сцепление обрызга с грунтом. Толщина данного слоя для кирпичных стен 10 мм. На рисунке 3.4 изображено нанесение обрызга.



Рисунок 3.4 – Нанесение обрызга

Затем наносится второй слой грунта, который является основным. Толщина слоя составляет 5 мм, раствор более густой, чем у предыдущего слоя. Данный слой выравнивает оштукатуриваемую поверхность и образует основную толщину штукатурки. После нанесения грунт разравнивают до получения ровной и гладкой поверхности. Полутерок или сокол при этом

можно вести в любом направлении как горизонтально, так и вертикально. На рисунке 3.5 изображено разравнивание раствора полутерком.



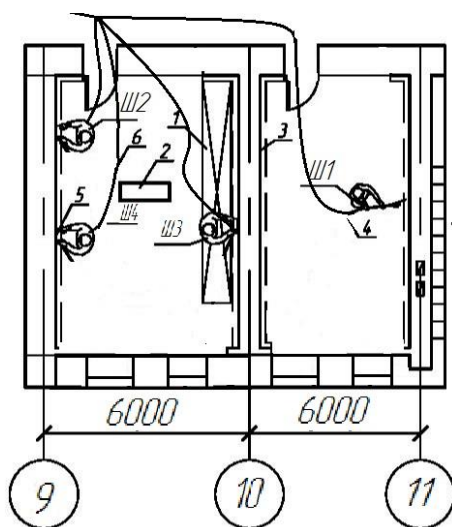
Рисунок 3.5 – Разравнивание раствора полутерком

Нанесение накрывочного слоя с разравниванием. Заключительные накрывочный слой толщиной 2 мм наносят на выровненный основной штукатурный намет. Данный слой затирают и разглаживают гладилками. Отделку лузг и усёнков выполняют одновременно. Затирку накрывки выполняют механизированным способом, через сутки после нанесения.

3.2.4 Организация производства работ

У места наброски штукатурного слоя на стену, устанавливают емкость с раствором. В ходе нанесения раствора на поверхность стены, ящик с раствором передвигают за собой, вдоль фронта работ. Для подачи раствора к месту штукатурки стен, используется растворонасос. Поверхность кирпичных стен до оштукатуривания необходимо увлажнить, если температура окружающей среды 23°C и выше.

Порядок размещения материалов и инструментов изображен на рисунке 3.6.



1 – столик – подмости; 2 – ящик для инструментов; 3 – подборник для опавшего раствора; 4 – гибкий шланг растворонасоса; 5 – затирочная машина; 6 – электрокабель, Ш1, Ш2, Ш3, Ш4 – рабочие места штукатуров

Рисунок 3.6 – Схема организации рабочего места при механизированном ведении штукатурных работ

3.3 Требование к качеству и приемке работ

Для возможности начала производства облицовочных работ требуется приемка поверхностей с участием производителей работ и бригадиров в соответствии с требованиями СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия».

Штукатурку поверхностей необходимо выполнять согласно требованиям проектной и рабочей документации.

Контроль качества выполнения работ приведен в таблице Б.1 приложения Б.

Допускаемые отклонения приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Допускаемые отклонения

Предмет контроля	Средства контроля	Предельно допустимые отклонения
1 Отклонение от вертикали	Не более 0,5 мм на 1 м, но не более 5 мм на всю высоту помещения	Измерительный, контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее пяти измерений на каждые 50 м ² , журнал работ
2 Отклонение от горизонтали	Не более 1 мм на 1 м	
3 Неровности поверхности плавного очертания	Не более 2 шт., глубиной (высотой) до 1 мм	Измерительный, лекалом, не менее трех измерений на элемент, журнал работ
4 Отклонение оконных и дверных откосов, пилястр, столбов и т.п. от вертикали и горизонтали	На площади 4 м ² не более 2 мм на 1 м, но не более 5 мм на весь элемент	Измерительный, контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее пяти измерений на каждые 50 м ²
5 Отклонение радиуса криволинейных поверхностей от проектной величины	Не более 4 мм на весь элемент	
6 Отклонение ширины откоса от проектной	Не более 2 мм	

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Исходя из принятого технологического решения определяется потребность в технике. Они показаны в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Потребность в машинах

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1 Автосамосвал	ГАЗ-САЗ-2505	шт.	2	Перевозка материалов
2 Подъемник	ТП-9	шт.	4	Для подъема материалов
3 Растворонасос	СО-50А	шт.	1	Для транспортирования раствора

Для выполнения работ по устройству монолитной штукатурки, рабочие должны быть оснащены инструментами, инвентарем и приспособлениями. Потребность сведена в таблицу Б.2 приложения Б.

На основе разработанных таблиц 3.4, и Б.2 приложения Б подсчитываются общая потребность в требуемых материалах (таблица 3.7).

Таблица 3.5 – Потребность в строительных материалах

Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на 1 м ²	Потребное количество
1 Цемент марки 400	ГОСТ 31108-2016	т	0,104	2,39·0,104=0,249
2 Песок среднезернистый	речной ГОСТ 8736-2014 0-5	т	0,523	2,39·0,523=1,25
3 Вода	очищенная ГОСТ 23732-2011	т	0,600	2,39·0,6=1,43
4 Гвозди строительные	ГОСТ 4028-63, L=30мм; диаметр 2,2 мм	кг	4	0,191

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

Согласно СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве» и типовой инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая штукатуров ТИ Р О-050-2003, основные требования безопасности труда приведены ниже.

«При работе с растворомасосом штукатуры обязаны:

а) следить, чтобы давление в растворонасосе не превышало допустимых норм, указанных в его паспорте, а рукава не имели перегибов;

б) для прекращения подачи раствора штукатуры обязаны подать оператору установки соответствующий сигнал, прекращать подачу раствора перегибанием рукава не допускается;

в) удалять растворные пробки, ремонтировать и разбирать растворонасосы и растворопроводы только после их отключения от электросети и снятия давления;

г) осуществлять продувку растворонасоса при отсутствии людей в зоне 10 м и ближе от растворопровода;

д) организовывать рабочее место таким образом, чтобы между ящиком с раствором и стеной оставался проход шириной не менее 0,6 м;

е) держать форсунку при нанесении раствора растворонасосом под небольшим углом к оштукатуриваемой поверхности и на небольшом расстоянии от нее. При работе пользоваться защитными очками.

При работе с применением штукатурной затирочной машины с электроприводом штукатурки обязаны:

а) следить, чтобы раствор и вода не попадали на корпус машины и двигатель;

б) очищать поверхность дисков и заменять изношенные накладки только после отключения машины от электросети» [16].

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций заводаизготовителя и инструкции по охране труда для работников строительства и промстрой-материалов.

Эксплуатация ручных машин должна осуществляться при выполнении следующих требований:

– проверка комплектности и надежности крепления деталей, исправности защитного кожуха, кабеля (рукава) должна осуществляться при каждой выдаче машины в работу;

– до начала работы следует проверять исправность выключателя и машины на холостом ходу;

– при перерывах в работе, по окончании работы, а также при смазке, очистке, смене рабочего инструмента и т.п. ручные машины должны быть выключены и отсоединены от электрической или воздухопроводящей сети;

«Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки для работы штукатуром и не имеющие противопоказаний по полу по выполняемой работе, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

– обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

– обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Штукатуры обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола);
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций;
- возникновение напряжения на металлических конструкциях и частях оборудования, нормально находящихся без напряжения;
- недостаточная освещенность рабочей зоны» [16].

«Искусственную сушку оштукатуренных поверхностей необходимо осуществлять с применением специально предназначенных нагревательных приборов: калориферов, газовых горелок, софитов.

Запрещается применять для сушки помещений мангалы (жаровни), бочки и другие емкости, наполненные горячим углем» [16].

При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпатлевке и окраске необходимо пользоваться респираторами и защитными очками.

3.5.2 Требования пожарной безопасности

В процессе строительства необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормами и утвержденным в установленном порядке;
- соблюдение противопожарных правил, и охрану от пожара, строящегося и вспомогательных объектов, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;
- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;
- возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте и на строительной площадке.

В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и работоспособность средств его противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;
- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке;
- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденного в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм.

При выполнении работ пользуются «Требованиями пожарной безопасности» в соответствии с СП 13.13.130.2009. «До начала работ по монтажу оборудования должен быть принят в эксплуатацию внутренний противопожарный водопровод во всех зданиях и сооружениях, где он

предусмотрен проектом, а также, в случае необходимости, смонтирован временный противопожарный водопровод в наиболее труднодоступных при тушении пожара участках снаружи и внутри зданий и сооружений

«Противопожарные мероприятия включают:

- оборудования и средств первичного тушения очагов огня;
- выбор противопожарной связи и сигнализации;
- выбор транспортных путей для проезда пожарных машин и другие требования пожарной безопасности в местах производства погрузочно – разгрузочных работ» [1].

3.5.3 Требования экологической безопасности

В соответствии с ФЗ (ред. от 31.12.2017) «Об охране окружающей среды» (Глава 6), ФЗ от 04.05. 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» представлены следующие требования по обеспечению экологической безопасности:

«Разрабатывая схему движения транспорта по строительной площадке и подъездов к ней, необходимо учитывать минимизацию загрязнения окружающей среды и подавить уровень шума до максимальной отметки.

Допуск технических средств к выполнению работ производится после прохождения их по уровню выброса вредных веществ при работе двигателя. Заправлять строительные машины необходимо специально предназначенным для этого транспортом на оборудованных поддонами площадках.

Складирование отходов производится в конкретных специально отведенных мусорных контейнерах и при регулярном вывозе строительного мусора, который выполняется систематически, и уменьшает уровень запыленности строительной площадки. Утилизация мусора стройплощадки, путем его сжигания, категорически запрещена в целях сохранения чистоты воздушного пространства ».

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоемкость T_p , чел.-см (маш.-см), определяем по формуле 3.3:

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8}, \quad (3.3)$$

где V – подсчитанный ранее объем работ, м³;

H_B – значение нормы времени на звено, чел.-час (маш.-час);

8 – значение продолжительности смены, час.

$T_{p1} = 4,79 \cdot 16/8 = 9,58$ чел.-см – подготовка поверхности под отштукатуривание;

$T_{p2} = 4,79 \cdot 8,7/8 = 5,2$ чел.-см – провешивание поверхности с установкой маяков;

$T_{p3} = 4,79 \cdot 5,5/8 = 3,29$ чел.-см – нанесение обрызга растворомасосом;

$T_{p4} = 4,79 \cdot 5,45/8 = 3,26$ маш.-см – нанесение обрызга растворомасосом;

$T_{p5} = 4,79 \cdot 16,5/8 = 9,87$ чел.-см – нанесение грунта с разравниванием;

$T_{p6} = 4,79 \cdot 5,45/8 = 3,26$ маш.-см – нанесение грунта с разравниванием;

$T_{p7} = 4,79 \cdot 3,4/8 = 2,03$ чел.-см – нанесение накрывочного слоя с разравниванием;

$T_{p8} = 4,79 \cdot 5,45/8 = 3,26$ маш.-см – нанесение накрывочного слоя с разравниванием;

$T_{p9} = 4,79 \cdot 9,9/8 = 5,92$ маш.-см – затирка поверхностей с заделкой углов.

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-см	машин. маш.-см
1 Подготовка поверхностей под оштукатуривание	Е8-1-1 ТБ-2	100 м ²	4,79	16	-	9,58	-
2 Провешивание поверхности с установкой маяков	Е8-1-2 ТБ-2	100 м ²	4,79	8,7	-	5,2	-
3 Нанесение обрызга растворомасосом	Е8-1-2 ТБ-2	100 м ²	4,79	5,5	5,45	3,29	3,26
4 Нанесение грунта с разравниванием	Е8-1-2 ТБ-2	100 м ²	4,79	16,5	5,45	9,87	3,26
5 Нанесение накрывочного слоя с разравниванием	Е8-1-2 ТБ-2	100 м ²	4,79	3,4	5,45	2,03	3,26
6 Затирка поверхностей с заделкой углов	Е8-1-2 ТБ-2	100 м ²	4,79	9,9	-	5,92	-

3.6.2 График производства работ

График производства работ составляется с целью определить продолжительность выполнения работ. Продолжительность выполнения работ Π , дн, определяется по формуле (3.4):

$$\Pi = \frac{T}{n \cdot k}, \quad (3.4)$$

где T – трудоемкость, чел.-см (маш.-см);

n – количество человек в бригаде, чел;

k – количество смен, шт.

Количество человек в бригаде подобрано в соответствии с ЕНиР. Трудоемкость определяется по таблице Б.3, Приложения Б.

$$\Pi_1 = \frac{9,58}{3 \cdot 1} = 4,0 \text{ дн} - \text{Подготовка поверхностей под оштукатуривание};$$

$$\Pi_2 = \frac{5,2}{2 \cdot 1} = 3,0 \text{ дн} - \text{Провешивание поверхности с установкой маяков};$$

$$П_3 = \frac{3,26}{1,1} = 4,0 \text{ дн} - \text{Нанесение обрызга растворомасосом};$$

$$П_4 = \frac{3,26}{1,1} = 4,0 \text{ дн} - \text{Нанесение грунта с разравниванием};$$

$$П_5 = \frac{3,26}{1,1} = 4,0 \text{ дн} - \text{Нанесение накрывочного слоя с разравниванием};$$

$$П_6 = \frac{5,92}{2,1} = 5,0 \text{ дн} - \text{Затирка поверхностей с заделкой углов}.$$

В соответствии с рассчитанной продолжительностью работ строится график производства работ на листе 6 графической части. Все расчеты сведены в таблицу Б.3, Приложение Б.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей находится на листе номер 6 графической части и состоит из:

Суммарные затраты труда $\sum T_p = 35,89$ чел.-см, определяются по калькуляции трудовых затрат штукатуров (таблица 3.8).

Нормативные затраты машинного времени: $\sum T_{mp} = 9,78$ маш.-см.

Продолжительность приведенных в разделе работ по графику производства работ – 15 дней.

Выработка одного рабочего в смену V , м²/чел.-см, определяется по формуле (3.5):

$$V = \frac{V}{\sum T_{mp}}, \quad (3.5)$$

где V – показатель конечной продукции, м²;

$\sum T_{mp}$ – нормативные затраты труда, чел.-см (маш.-см).

$$V = \frac{479,0}{9,58} = 13,34 \text{ м}^2 / \text{чел.-см} - \text{подготовка поверхностей под оштукатуривание};$$

$$V = \frac{479,0}{5,2} = 92,11 \text{ м}^2 / \text{чел.-см} - \text{провешивание поверхности с установкой маяков};$$

$$V = \frac{479,0}{14,73} = 32,5 \text{ м}^2 / \text{чел.-см} - \text{нанесение штукатурных слоев}.$$

Затраты труда на единицу объема работ Z , чел – см/м², определяются по формуле (3.6):

$$Z = \frac{1}{B}, \quad (3.6)$$

где B – выработка на одного штукатура, м²/чел.-см.

$$Z = \frac{1}{32,5} = 0,030 \text{ м}^2/\text{чел.} - \text{см}$$

Выводы по разделу: в этом разделе была разработана технологическая карта на производство монолитной улучшенной штукатурки. Пояснены вопросы технологии и организации выполнения работ, даны указания по части требований к качеству и приемке работ. Были рассмотрены вопросы потребности в материально-технических ресурсах, безопасности труда, пожарной и экологической безопасности, даны технико-экономические показатели.

4. Организация строительства

4.1 Характеристика условий строительства

Здание бытового обслуживания населения располагается в городе Тольятти Самарской области по адресу: ул. Спортивная, 1И.

Форма здания – прямоугольная в плане и имеет размеры в осях: 54,3 × 13,15 м. Высоты здания составляет 9,6 м.

Расположен объект на абсолютной отметке 93,0 м, за отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа. Высота первого этажа составляет 3,9 м, высота второго этажа – 3,0 м, в осях 4-5 - 4,9 м. Общая площадь здания 1498,6 м².

Климатические условия приняты с СП 131.13330.2018:

- Климатический район строительства – II В.
- Преобладающее направление ветра зимой – В.

Технические характеристики здания:

- класс сооружения – КС-2;
- уровень ответственности здания – II;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г;
- степень огнестойкости здания – II;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С1;
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- расчетный срок службы здания – 50 лет.

В инженерно-геологическом разрезе участка выделено 3 инженерно – геологических элементов (ИГЭ):

- ИГЭ 1 – супесь пластичная; мощность – 0,2 м;
- ИГЭ 2 – песок мелкозернистый; мощность – 3,3 м;
- ИГЭ 3 – глина тугопластичная; мощность – 5,3 м.

4.2 Определение состава строительного-монтажных работ

Номенклатура строительного-монтажных работ охватывает все основные работы по возведению здания бытового обслуживания населения.

I. Нулевой цикл:

- работы подготовительного периода;
- разработка грунта;
- устройство свайного железобетонного фундамента;
- устройство монолитного железобетонного ростверка;
- гидроизоляция фундамента;
- обратная засыпка пазух котлована с уплотнением;
- устройство монолитной плиты пола 1-го этажа.

II. Возведение надземной части здания:

- устройство монолитных конструкций лестничной клетки 1-го этажа;
- монтаж металлических колонн;
- монтаж металлических балок перекрытия;
- монтаж плит перекрытий 1-го этажа;
- устройство монолитных участков перекрытия 1-го этажа;
- кладка стен наружных и внутренних;
- монтаж металлических балок второго этажа;
- монтаж плит перекрытий 2-го этажа;
- устройство монолитных участков перекрытия 2-го этажа;
- монтаж оконных и дверных блоков.

III. Отделочные работы:

- устройство стяжки пола;
- штукатурка поверхности потолков;
- штукатурка поверхности стен;
- укладка керамической плитки на пол;
- устройство навесной фасадной системы;
- устройство покрытий кровли;

- окраска потолков водоэмульсионной краской;
- окраска стен водоэмульсионной краской.

IV. Другие работы:

- сантехнические работы;
- электротехнические работы;
- благоустройство.

4.3 Выбор направлений строительных потоков

Развитие потоков основных видов работ представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Развитие потоков основных видов работ

Схема развития потоков	Наименование работ, выполняемых по схеме
1 Горизонтальная	Устройство фундамента, кровельные работы, устройство перекрытия
2 Горизонтально-восходящая	Кирпичная кладка
3 Вертикально-восходящая	Сантехнические и электромонтажные работы
4 Вертикально-нисходящая	Комплекс отделочных работ

4.4 Подсчет объемов строительно-монтажных работ

На основании рабочих чертежей проекта ведется подсчет объемов строительно-монтажных работ.

Данные расчеты занесены в приложение В (таблица В.1).

4.5 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная длительность заданного строительства определяется по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

За основу расчета продолжительности принимается Здание управления с кирпичными стенами объемом 5,3 тыс м² продолжительность строительства которого составляет 8 мес. Так как объем проектируемого здания бытового обслуживания с административными помещениями равен 5,245 тыс. м², что сопоставимо с объемом здания-образца, принимаем нормативную продолжительность строительства равную 8 месяцам.

4.6 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Подсчет объемов работ (по данным, собранным на объекте строительства) и трудоемкости (машиноёмкости для механизированных работ) осуществляется для всего объекта с распределением объемов и трудоемкости на захватках (участках). Эти данные заносятся в таблицу трудоемкости и машиноемкости работ приложение В (таблица В.2).

Трудоемкость T_p , чел.-час (маш.-час), на объем работ приведена рассчитывается по формуле 4.1:

$$T_p = V \cdot H_{вр}, \quad (4.1)$$

где V – объем работ, м²;

$H_{вр}$ – норма времени на звено, чел-час (маш-час).

4.7 Определение потребности в основных конструкциях, изделиях и материалах

На основании таблицы 4.1 определяется потребность в материалах по возведению здания бытового обслуживания (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Потребность в основных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
1	2	3	4	5	6	7
наименование работ	ед.изм	Кол-во	наименование	ед.изм	вес ед.	потребность на объем работ
1 Устройство монолитных конструкций	м3	149	Бетон В25	м3		149
			Арматура д=8	м	0,395	255
			Арматура д=10	м	0,617	12464
			Арматура д=16	м	1,58	3635
2 Кладка кирпичных стен и перегородок	м3	476,07	Кирпич керамический полнотелый	м3	513шт	28,03
			Кирпич керамический пустотелый	м3	513шт	155,09
			Ячеистые бетонные блоки 400мм	м3	31шт	292,95
3 Монтаж плит перекрытия	шт	80	ПК60.15-8А1У-Т	шт	2800	67
			ПК60.12-8А1У-Т	шт	2100	5
			ПК30.15.8Т	шт	1400	8

4.8 Выбор ведущих механизмов

Для строительства здания бытового обслуживания принимаются механизмы и строительные машины:

- экскаватор,
- бульдозер,
- автомобильный стреловой кран,
- автобетоносмеситель.

Автомобильный кран применяется на всем периоде строительства здания, остальные машины – по потребности.

Для выбора крана необходимо установить следующие параметры:

- грузоподъемность (самый тяжелый монтажный элемент),
- максимальный вылет стрелы (наиболее удаленный от крана монтажный элемент),
- наибольшую высоту подъема крюка.

«Высота подъема крюка» [3] $H_k^{тр}$, м, определяется по формуле 4.2:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_n \quad (4.2)$$

где « h_0 – высота от уровня стоянки крана до уровня монтажной отметки, м;» [9]

« h_3 – запас высоты из условия безопасности монтажных работ, м;» [9]

« $h_э$ – высота монтируемого элемента в монтажном положении, м;» [9]

« $h_{ст}$ – высота грузозахватного приспособления, м;» [9]

« h_n – длина грузового полиспаста крана, м.» [9]

$$H_k = 12,23 + 0,5 + 0,22 + 3,4 + 2,0 = 18,5 м$$

Максимальный вес монтируемого элемента ПК60.15-8A1У-Т – 2,8т.

Требуемый вылет крюка:

$$R_{стр} = 6,5 + 12,0 + 0,45 = 18,95 м$$

Анализ данных показал, что для данного объекта подходит автомобильный кран КС-54711-1.

Исходя из небольших объемов земляных работ разработка грунта для котлована выполняется экскаватором одноковшовым ЭО-3322 с обратной лопатой.

4.9 Комплектование бригад

На основании необходимой длительности строительства по СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений» и рекомендаций ЕНиР о профессионально-квалифицированном составе звена выполняется комплектование бригад на выполнение СМР.

Продолжительность работ t , дн , вычислить по формуле 4.3:

$$t = \frac{T_{\text{руд}}}{8n \cdot k}, \quad (4.3)$$

где $T_{\text{руд}}$ – трудоемкость, чел-ч;

n – количество человек;

k – количество смен, шт;

8 – продолжительность, смены, ч.

Составляется таблица состава бригад (таблица В.3)

4.10 Разработка календарного плана

Интенсивность, срок выполнения и последовательность работ определяется календарным планом.

Ведомость трудоемкости работ является основой для разработки календарного плана.

Для оптимизации производства работ и выполнения СМР в установленные сроки выбран поточный метод осуществления работ.

Продолжительность выполнения работ T , дн , определяется по формуле 4.4:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.4)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Календарный план изображен в графической части работы.

4.11 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.11.1 Расчет и подбор временных зданий

По назначению временные здания можно разделить на:

- производственные;
- административные;
- складские;
- санитарно-бытовые;
- общественные.

Все временные здания и сооружения размещаются в местах, не предназначенных под строительство.

Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих N_{max} , чел, определяется по календарному плану.

$$N_{max} = 28 \text{ чел};$$

$$N_{итр} = N_{max} \cdot 11\% = 28 \cdot 11\% = 3 \text{ чел}$$

$$N_{служ} = N_{max} \cdot 3.2\% = 28 \cdot 3.2\% = 1 \text{ чел}$$

$$N_{моп} = N_{max} \cdot 1.3\% = 28 \cdot 1.3\% = 1 \text{ чел}$$

$$N_{общ} = N_{max} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} = 28 + 3 + 1 + 1 = 33 \text{ чел}$$

$$N_{рас} = N_{общ} \cdot 1.05 = 33 \cdot 1.05 = 35 \text{ чел}$$

В таблице 4.3 представлены основные временные здания, подобранные исходя из нормативов.

Таблица 4.3 – Потребность временных зданий

Наименование зданий	Числ. Персонала	Норма площади на 1 чел	Расчетная S_p , m^2	Принимаемая $S_{ф}$, m^2	Размеры А × В, м	Кол. Зданий	Шифр здания
Служебные помещения							
1 Прорабская	3	3,5	10,5	18	6,7x3x3	1	Передвижной 31315
2 Проходная	-	7,5	7,5	8,36	3,8x2,2x2,5	1	Передвижной ЛВ-35
Санитарно-бытовые помещения							
3 Душевая	18	0,43	7,74	72	9x3x3	3	Контейнерный ГОССД-6
4 Гардеробная	35	0,9	31,5	36	6,7x3x3	2	Контейнерный 31315
5 Помещения для приема пищи, отдыха, обогрева	35	1,0	35	48	6,5x2,6x2,8	3	Передвижной 4078-100-00.000СБ
6 Туалет	35	0,07	2,45	2,5	1,12x1,12x2,4	2	Кабина «стандарт»

4.11.2 Расчет площадей складов

Склады подразделяются на:

- открытые, предназначенные для материалов, изделий и т.д., которые не требуют защиты от внешнего атмосферного воздействия (кирпич, железобетонные изделия и т.д.);

- закрытые, предназначенные для хранения материалов, которые должны располагаться в защищенном от внешнего воздействия месте (сыпучие материалы, дорогие материалы и изделия и т.д.);

- навесы, предназначенные для хранения материалов как минеральная вата.

Ориентируясь на размеры материалов, изделий, конструкций и других крупногабаритных ресурсов, необходимо рассчитать площадь их складирования, соблюдая при этом все требования норм при складировании и хранении.

Запас материала на складе $Q_{зап}$, т, можно рассчитать по формуле 4.5:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.5)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – весь материал данного вида, который необходим для строительства, т;

T – продолжительность работ, которые выполняют, используя эти материальные ресурсы, дни;

$k_1 \cdot k_2$ – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода.

Вычислим полезную площадь $F_{\text{пол}}$, м², для складирования данного вида ресурса по формуле 4.6:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.6)$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запас данного материала, который необходим для строительства, т;

q – норма складирования, т/м².

Вычислим всю площадь склада $F_{\text{общ}}$, м², учитывая все проходы и проезды:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{испол}}, \quad (4.7)$$

где $F_{\text{пол}}$ – полезная площадь склада, м²;

$K_{\text{испол}}$ – коэффициент использования площади склада.

Расчёты потребности в складах сведены в таблицу В.4 приложения В.

4.12 Проектирование временных инженерных сетей

4.12.1 Водоснабжение

Временное водоснабжение осуществляется путем врезки в существующую городскую сеть водоснабжения.

Расход воды на производственные цели $Q_{\text{пр}}$, л/с, ведется на поливку бетона в летнее время как наиболее водопотребляемый процесс и считается по формуле 4.8.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{нУ}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.8)$$

где $K_{\text{нУ}}$ – вода, неучтенная расчетами, л/сут;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды для каждой операции на единицу объема работ, л/сут;

$n_{\text{п}}$ – объём работ по максимально затратному процессу, м²;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент неравномерности использования воды;

$t_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 100 \cdot 125 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = \frac{22570}{28800} = 0,8 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену $Q_{\text{хоз}}$, л/с, когда работает максимальное количество людей определяется по формуле 4.9.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \quad (4.9)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, 10 л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход для приема душа на одного человека, 30 л;

$n_{\text{р}}$ – наибольшее количество рабочих в смене, $N_{\text{рас}}$;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент неравномерности использования воды, 1,5;

$t_{\text{д}}$ – длительность приема душа одним рабочим, 45 мин;

$n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную

смену ($\sim 80\%$ всех работающих, $n_d = 0,8N_{max}$).

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 28 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 22}{60 \cdot 45} = 0,26 \text{ л/с}$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$, л/с, можно определить по площади застройки и принимать не менее 10 л/с, из расчета действия двух гидрантов одновременно.

Путем сложения всех расходов воды вычисляется требуемый максимальный расход воды $Q_{общ}$, л/с, согласно формуле 4.10:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.10)$$

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

$Q_{хоз}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, л/с;

$Q_{пож}$ – расход воды на пожаротушение, л/с.

$$Q_{общ} = 5,0 + 0,26 + 10,0 = 15,26 \text{ л/с}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб D , мм, временной водопроводной сети» [9] (формула 4.11).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.11)$$

где $Q_{общ}$ – требуемый максимальный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам. Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с.» [9].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,26}{3,14 \cdot 1,5}} = 114 \text{ мм.}$$

Принимаем для водопровода трубу диаметром $D = 120$ мм.

4.12.2 Водоотведение

Временная канализация на строительной площадке отсутствует. Предусмотрены биотуалеты, в которых производится замена биожидкости

по мере необходимости. Для душевых предусмотреть устройство выгребной ямы.

4.12.3 Электроснабжение

Для освещения строительной площадки в темное время суток необходимо установить прожектора.

Ориентировочное количество прожекторов Π , шт, вычисляется по формуле 4.12:

$$\Pi = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.12)$$

$P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м². Для прожекторов ПЗС-35 $P_{уд} = 0,25 - 0,4$;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м². Ее можно разделить на монтажную зону и общую зону стройплощадки. Тогда количество прожекторов считается отдельно;

E – освещенность, лк. Для монтажной зоны $E = 20$ лк, для стройплощадки в целом $E = 2$ лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожекторов.

- для монтажной зоны:

$$\Pi = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 725}{1000} = 3,6 = 4 \text{ шт}$$

- для строительной площадки:

$$\Pi = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 6500}{1000} = 3,25 = 4 \text{ шт}$$

Расчет общих силовых нагрузок, P_p , кВт, выполняется по формуле 4.13:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{o.v.} + \sum k_{4c} \cdot P_{o.n.} \right), \quad (4.13)$$

где α – коэффициент потерь в электросети, зависящий от длины, поперечного сечения проводов;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$ – фактическая мощность силовых токоприемников.

Мощности, коэффициенты принимаются согласно справочной документации.

Характеристики видов источников потребления электроэнергии на строительной площадке приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Характеристики видов источников потребления электроэнергии на строительной площадке

Вид источника потребления	Кол-во п	Мощность Р, кВт	Кс	cosφ
1	2	3	4	5
1 Вибратор поверхностный ЭВ-262	3	0,5	0,1	0,4
2 Сварочный аппарат СТЕ-24	1	54	0,35	0,4
3 Различные мелкие механизмы	-	5,5	0,1	0,4
Итого силовая мощность				200,4
4 Открытые склады	425,8	0,51	0,35	1
5 Закрытые склады	163,2	0,2	0,35	1
6 Прорабская	18,0	0,27	0,8	1

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5
7 Проходная	8,36	0,02	0,8	1
8 Гардеробная	36	0,54	0,8	1
9 Душевая	72	1,08	0,8	1
10 Туалет	2,5	0,02	0,8	1
11 Помещение приема пищи и отдыха	48	0,48	0,8	1
Итого на внутреннее и наружное освещение				3,12
Итого потребляемая мощность все площадки Р _р , кВт (кВА)				170,5

На объекте установить временный трансформатор КТП СКБ Мосстроля с мощностью 180кВА и размерами 3,33 × 2,22м.

4.13 Проектирование временного ограждения

При въезде на площадку следует установить информационные щиты с указанием наименования объекта, названия застройщика (технического заказчика), исполнителя работ (подрядчика, генподрядчика), фамилий, должностей и номеров телефонов ответственного производителя работ по объекту и представителя органа госстройнадзора (в случаях, когда надзор осуществляется) или местного самоуправления, курирующего строительство, сроков начала и окончания работ, схемы объекта.

По периметру строительную площадку ограждают забором из профилированного листа на металлических столбах их профильной трубы. Высота забора 2,0м. В пешеходной зоне установить защитный козырек.

4.14 Проектирование временных дорог

На объекте применяются временные дороги из отсыпанного щебня толщиной 150 мм.

4.15 Зоны влияния грузоподъемных механизмов

В целях безопасного ведения строительно-монтажных работ, действующие нормативы предусматривают три зоны влияния грузоподъемных механизмов:

1 – зона обслуживания краном (рабочая зона);

2 – зона перемещения груза;

3- опасная зона работы крана.

1. Зона обслуживания краном – это максимальный вылет стрелы
 $R_{max} = 20м.$

2. Опасная зона работы крана – зона, где возможно падение груза когда его перемещают с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{оп} = 3 + 5 = 8 \text{ м}$$

l_{max} – длина самого длинного груза, м

$R_{отл.} = 7 \text{ м}$ – радиус отлета груза. Определяется по СП 49.13330.2010.

4.16 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды

Территория строительной площадки должна быть ограждена в избегании доступа посторонних лиц.

Пропуск на строительную площадку людей, не работающих на данной территории, или работников в нетрезвом состоянии запрещается.

При проектировании производства земляных работ важно предусмотреть меры по обеспечению устойчивости грунта и по предотвращению его обрушения. Для предотвращения обрушения стенок котлована необходимо организовать откос. Угол откоса вычисляется исходя из параметров грунта.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а в зонах работы крана - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Не допускается работа крана при скорости ветра более 15 м/с и других неблагоприятных погодных условиях.

Временные здания и сооружения располагаются вне опасных зон работы крана.

При въезде на строительную площадку устанавливают схему внутриплощадочных дорог с указанием мест складирования материалов, схемой направления движения и мест расположения средств пожаротушения.

Над входом в строящееся здание организовать козырек шириной не менее 2м от стены здания. Угол наклона козырька 70-75°.

Рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной и индивидуальной защиты, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи или другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда.

Внутриплощадочные дороги, строительная площадка, склады и рабочие места должны быть освещены в темное время суток в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014.

Между штабелями на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей опасности.

Все рабочие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В целях пожарной безопасности на строительной площадке должны выполняться следующие требования:

- курить только в специально отведенных местах, обеспеченных средствами пожаротушения;
- горючие строительные отходы убирать ежедневно после работы с мест и непосредственно со строительной площадки в специально отведенные места на расстоянии не ближе 50 м от зданий и складов;
- не загромождать проходы и доступы к пожарному инвентарю;
- не разводить костры, не сжигать мусор и отходы.

Все работающие на строительной площадке должны быть проинструктированы по способам вызова пожарной охраны и обращения со средствами пожаротушения.

Запрещается:

- выбрасывать на почву, в атмосферу вредные вещества и соединения;
- производить выпуск сточных вод на окружающую территорию;
- осуществлять запыленность и загазованность воздуха.

Сжигание горючих отходов и строительного мусора в пределах городской территории запрещается.

Сжигание горючих отходов и строительного мусора на участке строительства запрещается.

Строительная площадка должна быть оснащена контейнерами для мусора.

Выводы по разделу: в разделе организации строительства были разработаны строительный генеральный план и календарный план выполнения работ. Была разработана ведомость объемов работ, определена трудоемкость и машиноёмкость работ, определена потребность в складах, временных зданиях и сооружениях, рассчитаны и запроектированы сети водопотребления и водоотведения, сети электроснабжения.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый проект: объект бытового обслуживания населения.

Район строительства: Автозаводский район г.Тольятти Самарской области.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) согласно МДС 81-35.2004.

При выполнении сметных расчетов использованы следующие нормативные документы:

Укрупненные показатели стоимости строительства (УПСС);

Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

Приняты следующие начисления на сметную стоимость:

Стоимость временных зданий и сооружений принята в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений».

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Цена разработки проектно-сметной документации принята по справочнику базисных цен на проектные работы для строительства.

НДС в размере 20 % принят в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации (статья 164).

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020 год.

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства

Сводный сметный расчет представлен в таблице Г.1 приложения Г. Составлен в ценах по состоянию на 01.03.2020г. Сметная стоимость 105753,25 тыс.руб.

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 на общестроительные работы представлен в таблице 5.1.

Объектный сметный расчет № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование представлен в таблице 5.2.

Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице 5.3.

Сметная стоимость строительства составляет 105753,25 тыс. руб., в т ч. НДС - 17625,541 тыс.руб.

Сметная стоимость 1 м² составляет: 45,28 тыс.руб.

Таблица 5.1 – Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1 2.3-001	Подземная часть	1м ²	1404,8	2186	3 070 893
2 2.3-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ²	1404,8	9974	14 011 475
3 2.3-001	Стены наружные	1м ²	1404,8	4848	6 810 470
4 2.3-001	Стены внутренние, перегородки	1м ²	1404,8	3840	5 394 432
5 2.3-001	Кровля	1м ²	1404,8	2396	3 365 901
6 2.3-001	Заполнение проемов	1м ²	1404,8	3963	5 567 222
7 2.3-001	Полы	1м ²	1404,8	4280	6 012 544
8 2.3-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ²	1404,8	4776	6 709 325
9 2.3-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ²	1404,8	3403	4 780 534
Итого по смете:					55 722 797

Таблица 5.2 – Объектная смета № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудование

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1 2.3-001	1 Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	1404,8	3830	5 380 384
2 2.3-001	2 Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	1404,8	476	668 685
3 2.3-001	3 Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	1404,8	4407	6 190 954
4 2.3-001	4 Слаботочные устройства	1м ²	1404,8	325	456 560
5 2.3-001	5 Прочие	1м ²	1404,8	1871	2 628 381
Итого по смете:					15 324 963

Таблица 5.3 – Объектная смета № ОС-07-01. Благоустройство, озеленение

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1 3.1-01-004	1 Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	1963	1239	2432157
2 3.1-01-003	2 Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	116,15	1126	130785
3 3.2-01-006	3 Устройство посевного газона	100м ²	228	35140	8011920
Итого:					10574862

5.3 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от

расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость за 1 м^2 – 50575 руб.

Общая площадь объекта бытового обслуживания населения – $1404,8\text{ м}^2$.

Стоимость строительства = $50575 \times 1404,8 = 71047,76$ тыс.руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4%.

Стоимость проектных работ

$C_{\text{пр}} = 71047,76 \times 4,0/100 = 2841,91$ тыс.руб.

Вывод по разделу: в данном разделе была определена сметная стоимость объекта строительства, в том числе стоимость общестроительных работ, внутренних инженерных систем и оборудования и благоустройства территории, а также рассчитана стоимость проектных работ.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

В приведенном разделе продемонстрирована разработка технологического паспорта на работы по возведению кирпичной кладки стен. Технологический паспорт приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Выполнение операций по кирпичной кладке стен	Установка порядовок; Установка шнура-причалки; Подача и раскладка кирпича Подача и расстилание раствора	Каменщик второго разряда; Каменщик четвертого разряда	Мастерок; Молоток-кирочка; Растворная лопата; Расшивка; Угольник; Отвес Строительный уровень.	Цементно-песчаный раствор; арматура для перемычки; Кирпич керамический

Возрастной состав работников - от 18 лет и старше.
Продолжительность рабочего дня регулируется законодательством.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Риски, с которыми сталкиваются рабочие во время проведения строительства, сведены в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Определение профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Кладка из кирпича	Значительная высота рабочего места; Длительное нахождение под ветром и Солнцем; Движущиеся машины и механизмы; Пониженная или повышенная температура местонахождения; статические и динамические перегрузки	Работа с цементно-песчаным раствором; Доставка раствора вверх к рабочему месту; Пребывание в неудобной позе; Окружаемый шум; Психические нагрузки от одинаковой работы

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Способы, методы, средства снижения влияние на рабочих опасных производственных факторов отображены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Способы снижения опасных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3
1 Значительная высота рабочего места	Соблюдение техники безопасности по работе на высоте, ограждение опасной зоны	Перчатки , каска, защитные очки, кожаные ботинки, противошумные наушники, куртки и брюки на утепляющей основе
2 Длительное нахождение под ветром и Солнцем	Выделение специальных зон работы монтажников, с ограждением этих зон защитными светонепроницаемыми экранами.	
3 Движущиеся машины и механизмы;	Контроль за движением автотранспорта мастером, ограничения зон действия определенных машин.	
4 Пониженная или повышенная температура местонахождения	Использование средств индивидуальной защиты и ношение формы	
5 Статические и динамические перегрузки	Прохождение лицами, допущенными к работам необходимой медицинской комиссии, ограничение пребывания по времени рабочих в зоне действия опасных факторов работ.	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В данном разделе указаны доступные на объекте строительства методы и меры по обеспечению пожарной безопасности. Приводится обозначение классов пожара и их возможного опасного воздействия на объект. Результат сведен в таблицу 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Объект бытового обслуживания населения	Сварочный аппарат	Класс «Е»	-опасность искрения, возникновения пламя, - яркий свет, - высокое содержание вредных для здоровья продуктов горения в непосредственной близости от рабочего места.	Продукты горения, токсичный химический состав элементов конструкций.

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта

Способы, противодействия пожару сведены в таблицу 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение.
Применение ручной огнетушитель и средств воздействия на пожар	Пожарная машина	Пожарные щиты и гидранты	Системы автоматического тушения и выявления очагов возгорания.	Пожарные щиты и гидранты	Лекции о пожарной безопасности; Оборудование путей эвакуации	Подручные средства, строительный инструмент	Автоматическая пожарная сигнализация; Телефон связи 112.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Проведена идентификация негативных (вредных, опасных) экологических факторов, появляющихся при реализациях производственно-технологического процесса (изготовления, транспортировки, хранения), впоследствии дальнейшей эксплуатации технического объекта, и возникающих при утилизации производственно-технологических отходов и брака, и образующихся при конечной утилизации технического объекта завершившего свой жизненный цикл.

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов

В данном разделе проанализированы негативные экологические факторы реализуемого производственно-технологического процесса, также проведена идентификация сопутствующих возникающих негативных экологических факторов.

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом

По результатам разработки мероприятий заполнена таблица 6.6.

Таблица 6.6 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Строительство объекта бытового обслуживания населения	Каменные и монтажные работы	Выбросы в атмосферу выхлопных газов	Сливы, загрязнение водоемов	Срезка пластов грунта, растительного слоя почвы, изменение геологического и природного рельефа

Таблица 6.7 – Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Спортивно-оздоровительный комплекс
1	2
1 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение установок очистки газов и средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за выхлопными газами ввиду работы машин и механизмов

Продолжение таблицы 6.7

1	2
2 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой временной канализации, водосточной системы. Установка фильтров Вывоз отходов.
3 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	размещение строительного мусора в специальных контейнерах. Вывоз отходов на объекты по переработке

Выводы по разделу: В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса «каменная кладка», перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1.).

Выполнено определение опасных профессиональных рисков по виду выполняемых работ (таблица 6.2.).

Подобраны методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных производственных факторов. Указаны СИЗ (средства индивидуальной защиты) для данного вида работ (таблица 6.3.).

Произведена идентификация рисков возникновения пожара, характеристика классов пожара и вредных факторов пожара. Выявлен класс пожарной опасности. Предложены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Указаны меры по снижению пагубного влияния на экологию (таблица 6.7.).

Заключение

Выпускная квалификационная работа выполнена с учетом всех положений, нормативной документации, определяющей порядок, требованию и рекомендации по проектированию и выполнению СМР.

Запроектированное здание соответствует современным требованиям и разработано с учетом своего функционального назначения.

Разработано 6 разделов проекта: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный разделы, а также разработана технология и организация работ, рассчитана экономика строительства, проработан вопрос безопасности технологического объекта. В проект включено 8 листов чертежей, с текстовой проработкой необходимого материала в пояснительной записке.

Список используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 402 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-17-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225.html>
2. ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (с Изменением N 1). – Введ. 01.07.76. – Москва : Госстандарт России, 1976. – 9 с.
3. ГОСТ 13015-2012 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 27 с.
4. ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Текст.] – Введ. 2014–01–01. – Москва : ФГБУ «ВНИИПО» МЧС России, 2012. – 86 с.
5. Дикман, Л. Г., Организация строительного производства: учеб. Для вузов [Текст] / Л.Г. Дикман. – Изд. 5–е. перераб. И доп. – Москва: АСВ, 2006. – 606 с.
6. Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / О.Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.: – ISBN 978-5-9227-0508-0. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>
7. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-7264-1267-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>
8. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно–

методическое пособие [Текст] / Н.В. Маслова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с.: обл.

9. Укрупненные показатели стоимости строительства: УПСС-2015.4. Апрель 2006 : 04.2015 / [гл. ред. А. Ю. Сергеева]. - Самара : ООО "ЦЦС", 2015. - 164 с. - 400-00.

10. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - ISBN 978-5-4486-0142-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>

11. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. - 403 с. : ил. - (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

12. Рязанова, Г. Н., Давиденко А. Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Самара : СГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. – 229 с.

13. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СН 440-79. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1991. – Москва : Госстрой России : АПП ЦИТП, 1991. – 280 с.

14. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – Введ. 17.06.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 37 с.

15. СП 118.133.30.2012 Общественные здания и сооружения [Текст]. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минстрой России, 2016. – 72 с.

16. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда* [Текст]. – Введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

17. СП 20.13330–2011 Нагрузки и воздействия [Текст.] – Введ. 2011–20–05.

– Москва: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*). – 96 с.

18. СП 48.13330.2010 Организация строительства [Текст.] – Введ. 2011–05–20. – Москва: Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). – 25 с.

19. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст.] – Введ. 2013–07–01. – Москва: Госстрой России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). – 170 с.

20. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 82 с.

21. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. – Москва : Минрегион России, 2018. – 121 с.

22. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлисту́н]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 762 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-67-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html3>.

Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений [Текст.] / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – Изд. 4–е. – Москва: Высш.шк., 2008. – 446 с.

23. ТИ Р О-050-2003 Типовая инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая штукатуров [Текст]. – Введ. 08.01.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 8 с.

24. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлисту́н]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278>

Приложение А

Информация по архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Масса ед, кг	Прим.
			1 этаж	2 этаж	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
Витражи							
В-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2500-5160 (4М-10-4М-10-4М)	4	5	9	62	
В-1.1	то же	ОП В2 2500-4960 (4М-10-4М-10-4М)	3	-	3	48	
В-2	то же	ОП В2 2500-1830 (4М-10-4М-10-4М)	2	2	4	35	
В-3	то же	ОП В2 1075-1800 (4М-10-4М-10-4М)	-	8	8	28	
В-4	то же	ОП В2 2500-1850 (4М-10-4М-10-4М)	-	2	2	35	
В-6	то же	ОП В2 2500-1030 (4М-10-4М-10-4М)	-	8	8	30	
В-7	то же	ОП В2 3140-5390 (4М-10-4М-10-4М)	1	-	1	65	
В-7.1	то же	ОП В2 5000-5390 (4М-10-4М-10-4М)	-	1	1	78	
Окна							
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 840-2070 (4М-10-4М-10-4М)	12		12	19	
ОК-3.1	то же	ОП В2 840-1940 (4М-10-4М-10-4М)	6		6	17	
ОК-3.2	то же	ОП В2 840-1680 (4М-10-4М-10-4М)	1		1	15	
ОК-4	то же	ОП В2 2000-2070 (4М-10-4М-10-4М)		18	18	25	
ОК-4.1	то же	ОП В2 2000-1680 (4М-10-4М-10-4М)		1	1	22	
ОК-4.2	то же	ОП В2 2000-1550 (4М-10-4М-10-4М)		1	1	20	
ОК-6	то же	ОП В2 2000-1100 (4М-10-4М-10-4М)		1	1	20	
Двери							
1	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 21х13 Г ПрБ Т3 Мд3	1	-	1		
2	то же	ДВ 2Рп 21х18 Г Пр 32 Т2 МД3	1	-	1		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
3	то же	ДН 1 Рп 21х11 О Пр Т3 Мд3	1	-	1		
4	то же	ДВ 1 Рл 21х8 О Пр Т2 Мд2	1	-	1		
5	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21х9 О Пр Т3 Мд3	1	-	1		
6	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21х10 Г ПрБ Т2 Мд 2	1	-	1		
7	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21х13 Г ПрБ Т2 Мд 2	-	3	3		
8	ГОСТ 475-2016	ДН 1 Рп 21х13 О ПрБ Т2 Мд 2	-	3	3		
9	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21х9 О ПрБ Т4 Мд 4	1	1	2		
10	ГОСТ 475-2016	ДН 2Рп 24х15 О ПрБ Т4 Мд4	-	1	1		

Таблица А.2 – Спецификация стальных конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
1	2	3	4	5	6
Колонны					
К1	ГОСТ 26020-89	26К1	9	549	
К2	ГОСТ 26020-89	26К1	6	517	
Балки перекрытия					
Б-1	ГОСТ 8240-97	27Э, l=5940 мм	12	534	
Б-2	ГОСТ 8240-97	27Э, l=4100 мм	4	331	
Б-3	ГОСТ 8240-97	27Э, l=2470 мм	4	222	

Приложение Б
Информация по разделу технология строительства

Таблица Б.1 – Контроль качества выполнения работ

Контролируемые операции	Предмет контроля	Способы и средства контроля	Время контроля	Кто контролируют
1 Нанесение обрызга	Толщина слоя	Измерительный, не менее 5 измерений на 70- 100 м ² поверхности покрытия или в одном помещении меньшей площади, журнал работ	Во время, производства работ	Мастер, прораб, начальник участка, инженер ПТО
2 Нанесение грунта с разравниванием	Толщина слоя	Измерительный, не менее 5 измерений на 70 - 100 м ² поверхности покрытия или в одном помещении меньшей площади, журнал работ	Во время, производства работ	Мастер, прораб, начальник участка, инженер ПТО
3 Нанесение накрывочного слоя с разравниванием	Толщина слоя	Измерительный, не менее 5 измерений на 70- 100 м ² поверхности покрытия или в одном помещении меньшей площади, журнал работ	Во время, производства работ	Мастер, прораб, начальник участка, инженер ПТО
4 Затирка поверхностей с разделкой углов	Наличие неровности и поверхности	Визуально	По окончанию производства работ	Мастер, прораб, начальник участка, инженер ПТО

Таблица Б.2 – Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1 Отвес строительный	MATRIX 84885	шт.	4	Контроль по вертикали
2 Уровень строительный, L=2 м	LAGE2V100	шт.	4	Контроль вертикалей и горизонталей
3 Угольник	Hesler 500 мм	шт.	4	Поверка углов
4 Капроновая нить	FIT РОС 68322	шт.	4	Контроль горизонталей при установке маяков
5 Сокол	STAYER «Profi»	шт.	4	Нанесение порции раствора
6 Правило лузговое, L=2м	ГОСТ 25482-93	шт.	4	Для отделки внутренних углов при штукатурных работах
7 Полутерок лузговой	GIGANT ППУ	шт.	4	Нанесение смеси, устранение дефектов
8 Стальная гладилка	MATRIX 86732	шт.	4	Нанесение штукатурных смесей
9 Молоток штукатурный	МШТ-4, ГОСТ 11042-90	шт.	4	Для выполнения различных операций
10 Ведро, 10л	ГОСТ Р 51760-2001	шт.	4	Разведение раствора
11 Очки защитные	ЗП-2, ГОСТ 12.4.011-89	шт.	4	Безопасность работников
12 Респиратор ШБ1	ГОСТ 12.4.296- 2015, ПГ-67 АВЕК	шт.	4	Безопасность работников
13 Наушники противошумные	ГОСТ 12.4.275- 2014, CHAMPION C1002	шт.	4	Безопасность работников
14 Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93	пара	4	Безопасность работников
15 Кисть маховая	КМА, ГОСТ 10597-87*	шт.	4	Для смачивания поверхности водой
16 Полутерок простеночный	ПТ, ГОСТ 25782-90	шт.	4	Для заглаживания и затирки накрывочного слоя штукатурного намета
17 Правило усеночное	ПУ800, ГОСТ 25782-90	шт.	4	Для отделки усенок
18 Терка	STAYER 3569-12	шт.	4	Для стирания лишней штукатурки
19 Тряпка - ветошь	Ветошь обтирочная 400х600мм	кг	1,5	Очистка облицованной поверхности
20 Щетка - метла	ГОСТ 28638-90	шт.	4	Обеспыливание и очистка поверхности
21 Инвентарные подмости	ПС-400	шт.	4	Для отделочных работ в помещениях высотой этажа 3,6 м

Таблица Б.3 – График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Заграты труда, чел-дн.	Машины			Число рабочих в	Смен в сутки	Продолжительность работ, дн.	Состав бригады
	ед. изм.	кол-во		название	кол-во в см	маш.-см				
1 Подготовка поверхностей	100 м ²	4,79	9,58	-	-	-	3	1	4	Штукатур 3 разряда
2 Провешивание поверхности с установкой маяков	100 м ²	4,79	5,2	-	-	-	2	1	3	Штукатур 4 разряда; 3 разряда
3 Нанесение обрызга раствором насосом	100 м ²	4,79	3,29	Растворонасос СО-50А	1	3,26	4	1	4	Штукатур 4 разряда; 3 разряда; 2 разряда; Машинист 3 разряда
4 Нанесение грунта с разравниванием	100 м ²	4,79	9,87	Растворонасос СО-50А	1	3,26	4	1	4	Штукатур 4 разряда; 3 разряда; 2 разряда; Машинист 3 разряда
5 Нанесение накрывочного слоя с разравниванием	100 м ²	4,79	2,03	Растворонасос СО-50А	1	3,26	4	1	4	Штукатур 4 разряда; Машинист 3 разряда
6 Затирка поверхностей с заделкой углов	100 м ²	4,79	5,92	-	-	-	2	1	5	Штукатур 4 разряда

Приложение В
Информация по разделу организация строительства

Таблица В.1 – Объемы строительно-монтажных работ

Наименование строительных работ	Ед.изм	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
1 Разработка грунта	1000м ³ ФЕР 01-01-032-02	1,952	$V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} H_{\text{кот}} \cdot (Fb + F_{\text{н}} + \sqrt{Fb \cdot F_{\text{н}}}) =$ $= \frac{1}{3} \cdot 2(1045 + 909 + \sqrt{1045 \cdot 909}) = 1952,4$
2 Устройство бетонной подготовки	100м ³ ФЕР 06-01-001-01	0,064	Высота бетонной подготовки под фундамент 100мм. Выход подготовки за границы фундамента 100мм $(01 + 2,1 + 0,1) \cdot (0,1 + 2,1 + 0,1) \cdot 0,1 = 6,36\text{м}^3$
3 Устройство песчаной подготовки под фундамент	м ³ ФЕР 08-01-002-01	17,52	Высота песчаной подготовки 100мм. $(122 + 3 \cdot 4 + 6 \cdot 2) \cdot 0,1 = 17,52\text{м}^3$
4 Устройство свайного фундамента	1 шт ФЕР 28-02-012-05	103	Чертеж схемы фундамента
5 Устройство железобетонного ростверка	100м ³ ФЕР 07-01-001-06	3,15	Чертежи АР
6 Гидроизоляция фундамента	100м ² ФЕР 08-01-003-03	7,81	Чертежи АР
7 Обратная засыпка механическая	1000м ³ ФЕР 01-01-034-05	2,05	$V_{\text{обр}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{кон}}) \cdot k_p =$ $= (1952,4 - 153,104) \cdot 1,14 =$ $V_{\text{кон}} = V_{\text{фун}} + V_{\text{подг}} = 15,552 + 3 + 2,832 + 69,58 + 11,5 + 11,23 + 1,76 = 153,104\text{м}^3$
8 Уплотнение грунта	100м ³ ФЕР 01-02-005-01	20,51	$V_{\text{обр}} = 2051,2\text{м}^3$
9 Укладка щебня 150мм	100м ³ ФЕР 27-04-001-04	1,12	$((12 \cdot 1,85 \cdot 2) + (12,5 \cdot 24)) \cdot 0,15 = 111,6\text{м}^3$
10 Устройство бетонной подготовки под полы 200мм	100м ³ ФЕР 06-01-001-01	1,12	$((12 \cdot 1,85 \cdot 2) + (12,5 \cdot 24)) \cdot 0,15 = 111,6\text{м}^3$
11 Устройство бетонного пола 200мм	100м ² ФЕР 06-01-001-01	7,44	$744 \cdot 0,2 = 148,8\text{м}^3$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
12 Монтаж металлических колонн	т ФЕР 09-03-002-10	5,78	12шт Чертежи АР
13 Монтаж металлических связей	т ФЕР 09-03-014-01	0,4	Чертежи АР
14 Кладка стен из кирпича керамического полнотелого	м ³ ФЕР 0-02-001-02	28,03	Общий объём из чертежей АР
15 Кладка стен наружных из ячеистых бетонных блоков 400мм	м ³ ФЕР 08-03-004-02	292,9 5	Общий объём из чертежей АР
16 Кладка перегородок из керамического пустотелого кирпича 120мм	100м ² ФЕР 08-02-002-04	12,92	Общий объём из чертежей АР
17 Монтаж перемычек металлических	т ФЕР 08-02-002-04	1,738	Общий объём из чертежей АР
18 Монтаж перемычек	100шт ФЕР 07-01-021-01	1,06	Общий объём из чертежей АР
19 Монтаж металлического лестничного марша с ограждением	т ФЕР 39-01-009-05	1,325	На один этаж 2шт. Всего на здание 4шт
20 Устройство переходной площадки монолитной по профлисту	100м ³ ФЕР 29-01-216-01	0,026	$(1,8 + 1,26 + 0,9) \cdot 2,73 \cdot 0,12 = 2,6\text{м}^3$
21 Монтаж плит перекрытия	100м ³ ФЕР 07-04-004-01	1,47	Общий объём из чертежей АР
22 Монтаж металлических балок	т ФЕР 09-03-002-12	11	Общий объём из чертежей АР
23 Монтаж металлочерепицы	100м ² ФЕР 12-01-023-02	13,49	Общий объём из чертежей АР
24 Устройство потолочных деревянных балок	100м ² ФЕР 10-01-021-04	11,46	Общий объём из чертежей АР

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
25 Установка оконных блоков	100м ² ФЕР 10-01-034-01	3,43	Ведомость заполнения оконных проёмов (чертежи АР)
26 Установка дверных блоков	100м ² ФЕР 10-04-013-01	1,09	Ведомость заполнения дверных проёмов (чертежи АР)
27 Штукатурка колонн 50мм	100м ² ФЕР 15-02-036-05	0,71	Общий объём из чертежей АР
28 Штукатурка балок 10мм	100м ² ФЕР 15-02-034-03	1,70	Общий объём из чертежей АР
29 Штукатурка лестниц 20мм	100м ² ФЕР 15-02-034-03	0,85	Общий объём из чертежей АР
30 Штукатурка стен	100м ² ФЕР 15-02-034-03	21,03	Общий объём из чертежей АР
31 Штукатурка потолков	100м ² ФЕР 15-02-034-03	13,02	Общий объём из чертежей АР
32 Гидроизоляция пола	100м ² ФЕР 11-01-004-03	0,34	Площадь полов из чертежей АР
33 Цементно-песчаная стяжка 30мм	100м ² ФЕР 12-01-017-01	13,02	Площадь полов из чертежей АР
34 Облицовка стен керамической плиткой	100м ² ФЕР 12-01-017-01	3,14	Общий объём из чертежей АР
35 Укладка керамической плитки на пол	100м ² ФЕР 11-01-027-02	11,3	Площадь полов из чертежей АР
36 Укладки линолеума	100м ² ФЕР 11-01-036-02	2,24	Площадь полов из чертежей АР
37 Покраска стен водоземлюсионной краской	100м ² ФЕР 15-04-005-03	5,15	Общий объём из чертежей АР
38 Покраска потолков водоземлюсионной краской	100м ² ФЕР 15-04-005-04	13,02	Общий объём из чертежей АР
39 Декоративная штукатурка внутренних стен	100м ² ФЕР 15-04-049-04	12,74	Общий объём из чертежей АР
40 Декоративная штукатурка фасада с утеплением	100м ² ФЕР 15-04-049-04	8,06	Общий объём из чертежей АР

Таблица В.2 – Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование строительных работ	Ед.изм	К-во	Затраты труда, чел-час		Затраты машинного времени, маш-час	
			на ед.	всего	на ед.	всего
1	2	3	4	5	6	7
1 Подготовительные работы				480		
2 Разработка грунта	1000м ³ ФЕР 01-01- 032-02	1,952	8	15,616	<u>17,7 –</u> <u>экс</u> 5,5 - бул	<u>34,55</u> 10,736
3 Устройство бетонной подготовки	100м ³ ФЕР 06-01- 001-01	0,064	180	11,52	<u>18,0 –</u> <u>кран</u> 48 – вибр	<u>1,15</u> 3,072
4 Устройство песчаной подготовки под фундамент	м ³ ФЕР 08-01- 002-01	17,52	2,3	40,3	0,71	12,44
5 Устройство свайного фундамента	1 шт ФЕР 28- 02-012-05	103	1	94,4	0,23	23,7
6 Устройство железобетонного ростверка	100м ³ ФЕР 07-01- 001-06	3,15	337,4	716	52,49	6,3
7 Гидроизоляция фундамента	100м ² ФЕР 08-01- 003-03	7,81	20,1	156,98	3,41	26,63
8 Обратная засыпка механическая	1000м ³ ФЕР 01-01- 034-05	2,05	0	0	2,75	5,63
9 Уплотнение грунта	100м ³ ФЕР 01-02- 005-01	20,51	0	0	0,81	16,61
10 Устройство бетонного пола 200мм	100м ² ФЕР 06-01- 001-01	7,44	33,5	249,24	12,18	90,62
11 Монтаж металлических колонн	т ФЕР 09-03- 002-10	5,78	6,07	35,08	1,18	7,16
12 Кладка стен из кирпича керамического полнотелого	м ³ ФЕР 0-02-001- 02	28,03	5,26	147,43	0,35	9,81
13 Кладка стен наружных из ячеистых бетонных блоков 400мм	м ³ ФЕР 08-03- 004-02	292,95	2,81	823,19	0	0

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
14 Кладка перегородок из керамического пустотелого кирпича 120мм	100м ² ФЕР 08-02-002-04	12,92	135,66	1752,72	4,11	53,1
15 Монтаж перемычек	100шт ФЕР 07-01-021-01	1,06	96,75	102,56	35,84	37,99
16 Монтаж плит перекрытия	100м ³ ФЕР 07-04-004-01	1,47	177,1	260,34	13,8	20,29
17 Монтаж металлических балок (потолок второго этажа)	т ФЕР 09-03-002-12	11	18,25	200,75	0,21	2,31
18 Установка оконных блоков	100м ² ФЕР 10-01-034-01	3,43	170,75	585,67	1,76	6,04
19 Установка дверных блоков	100м ² ФЕР 10-04-013-01	1,09	73,14	797,23	1,37	1,49
20 Штукатурка колонн 50мм	100м ² ФЕР 15-02-036-05	0,71	339,72	241,20	0	0
21 Штукатурка балок 10мм	100м ² ФЕР 15-02-034-03	1,70	134,55	228,74	0	0
22 Штукатурка лестниц 20мм	100м ² ФЕР 15-02-034-03	0,85	134,55	114,37	0	0
23 Штукатурка стен	100м ² ФЕР 15-02-034-03	4,79	65,66	1380,83	0	0
24 Штукатурка потолков	100м ² ФЕР 15-02-034-03	2,85	77,95	1014,91	4,76	61,98
25 Гидроизоляция пола	100м ² ФЕР 11-01-004-03	0,34	32,86	11,17	0	0
26 Цементно-песчаная стяжка 30мм	100м ² ФЕР 12-01-017-01	13,02	27,22	354,4	2,36	64,24
27 Облицовка стен керамической плиткой	100м ² ФЕР 12-01-017-01	3,14	179,73	564,35	0	0

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
28 Укладка керамической плитки на пол	100м ² ФЕР 11-01-027-02	11,3	119,78	1353,51	0	0
29 Покраска стен вододисперсионной краской	100м ² ФЕР 15-04-005-03	5,15	42,9	220,94	0	0
30 Покраска потолков вододисперсионной краской	100м ² ФЕР 15-04-005-04	13,02	53,9	701,78	0	0
31 Декоративная штукатурка внутренних стен	100м ² ФЕР 15-04-049-04	12,74	37,16	473,42	0	0
32 Декоративная штукатурка фасада с утеплением	100м ² ФЕР 15-04-049-04	8,06	361,17	2911,03	0	0
33 Сантехнические работы				400		
34 Электромонтажные работы				400		
35 Благоустройство				400		
36 Прочие работы				4928		

Таблица В.3 – Состав бригад

Наименование строительных работ	Состав бригады	Кол-во в смену, чел. (маш.)
1	2	3
1 Подготовительные работы	Разнорабочий 4р-4ч, 3р-8ч	12
2 Разработка грунта	Машинист 6р-1ч, Помощник машиниста 5р-1, Землекоп 2р-1	3
3 Устройство бетонной подготовки	Бетонщик 3,2р-2	6
4 Устройство свайного фундамента	Бетонщик 3,2р-2	6
5 Гидроизоляция фундамента	Гидроизоляторщик 4,2р-1	4
6 Обратная засыпка механическая	Землекоп 2р-1ч, Машинист пневмотрамбовки 5р-1ч, Машинист экскаватора 6р-1ч, Помощник машиниста 5р-1ч	4
7 Уплотнение грунта	Машинист 6р-1ч	1
8 Укладка щебня 150мм	Бетонщик 3,2р-2	2

Продолжение таблицы В.3

1	2	3
9 Устройство бетонной подготовки под полы 150мм	Бетонщик 3,2р-2	4
1	2	3
10 Устройство бетонного пола	Плотник 4,2р-2, арматурщик 4,2р-4, бетонщик 4,3р-3, машинист 6р-1	10
11 Монтаж металлических колонн	Машинист 6р-1, монтажники 6,4,3р-4	5
12 Кладка стен из кирпича керамического полнотелого	Каменщик 4,3р-2	10
13 Кладка перегородок из керамического пустотелого кирпича 120мм	Каменщик 4,3р-2	10
14 Монтаж перемычек	Машинист 6р-1, Каменщик 4,3р-2	3
15 Монтаж металлического лестничного марша с ограждением	Машинист 6р-1, монтажники 4,3р-3, сварщик 4р-1	5
16 Устройство переходной площадки монолитной по профлисту	Плотник 4,2р-2, арматурщик 4,2р-4, бетонщик 4,3р-3, машинист 6р-1	10
17 Монтаж плит перекрытия	Машинист 6р-1, Монтажники 4,3,2р-4	5
18 Сборка: кровли с установкой стропил, подкосов, прогонов, устройством обрешетки	Плотник 4,3,2р-4, разнорабочий 1р-1	6
19 Установка оконных	Машинист 6р-1, плотник 4,2р-2	6
20 Установка дверных блоков	Машинист 6р-1, плотник 4,2р-2	3
21 Штукатурка колонн 50мм	Отделочник 5,4,3р-3	14
22 Штукатурка стен	Отделочник 5,4,3р-3	14
23 Штукатурка потолков	Отделочник 5,4,3р-3	14
24 Гидроизоляция пола	Гидроизоляровщик 4,2р-1	2
25 Цементно-песчаная стяжка 30мм	Бетонщик 4,3,2р-5	5
26 Облицовка стен керамической плиткой	Облицовщик-плиточник 4,3р-2	8
27 Укладка керамической плитки на пол	Облицовщик-плиточник 4,3р-2	8
28 Укладки линолеума	Облицовщик 4,3р-2	2
29 Покраска стен вододисперсионной краской	Маляр 4,2р-2	6
30 Покраска потолков вододисперсионной краской	Маляр 4,2р-2	6
31 Декоративная штукатурка внутренних стен	Маляр 6,4р-2	2
32 Декоративная штукатурка фасада с утеплением	Маляр 5,4,3,2р-4	4

Таблица В.4 – Потребность в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дн	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на несколько дней	кол-во Q _{зап}	норма	полезная F _{пол} , м ²	общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Открытые									
кирпич в пакетах на поддоне	25	476м ³ (24410 2 шт)	$\frac{476}{25} = 19,3$	4	$19 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 109,3$	400шт	$\frac{109}{1,25} = 87$	$87 \cdot 1,3 = 113$	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Металлические конструкции	7	17,18т	$\frac{17,18}{7} = 2,5$	3	$2,5 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 7,2$	0,3-0,5т	$\frac{7,2}{0,5} = 14,4$	$14,4 \cdot 1,2 = 17,3$	Штабель
Ж/б плиты перекрытий	7	147м ³	$\frac{147}{7} = 21$	3	$21 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 90$	1,0м ³	$\frac{90}{1,0} = 90$	$90 \cdot 1,25 = 112,5$	Штабель
								$\Sigma = 425,8$	м ²
2 Закрытые									
Оконные блоки	11	343м ²	$\frac{343}{11} = 31$	3	$31 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 133$	20-25м ²	$\frac{133}{25} = 5,3$	$5,3 \cdot 1,4 = 7,5$	вертикально м
Дверные блоки	3	109м ²	$\frac{109}{3} = 36$	2	$36 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 103$	20-25м ²	$\frac{103}{25} = 4,1$	$4,1 \cdot 1,4 = 5,7$	Штабель в вертикальном положении

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Керамическая плитка	24	1444м ²	$\frac{1444}{24} =$ $= 60\text{м}^2$	5	$60 \cdot 5 \cdot$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=$ $= 429\text{м}^2$	4м ²	$\frac{429}{4}$ $= 107$	107 $\cdot 1,4 =$ $= 150$	Штгель в 2 яруса (пакет), клетки
								$\Sigma = 163,2\text{м}^2$	
3 Навесы									
Утеплитель плитный	40	1952м ²	$\frac{1952}{40} =$ $= 49\text{м}^2$	5	$49 \cdot 5 \cdot$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=$ $= 350\text{м}^2$	4м ²	$\frac{350}{4}$ $= 88$	$88 \cdot 1,2$ $=$ $= 106$	Штгель
								$\Sigma = 106,0\text{м}^2$	

Приложение Г
Информация по разделу экономика строительства

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства ССР-1

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
1 ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.					
2 ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	55722,797 15324,963				55722,797 15324,963
3 ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10574,862				10574,862
	Итого по главам 1-7	81622,62				81622,62
4 ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР	781,525				781,525
	Итого по главам 1-8	82404,145				82404,145
5 Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	<u>Глава 10.</u> Содержание службы заказчика-застройщика строящегося здания. 1,2% (гл.1-8)	988,85				988,85
6 МДС 81-35-2004 п.4.9в Расчет	<u>Глава 12.</u> Авторский надзор 0,2% (гл.1-8) Проектные работы	164,81			2841,91	164,81 2841,91

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7
	Итого по главам 1-12	83557,805			2841,91	86399,715
7 МДС 81- 35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	1671,156			56,838	1727,994
	Итого	85228,961			2898,748	88127,709
	НДС 20%					17625,541
	Всего по смете					105753,25