

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)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Лечебно-профилактическое заведение «Дом матери и ребенка»

Студент

А.Н.Грицкив

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

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

Консультанты

Э.Ю.Ефименко

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

Э.Ю.Ефименко

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

П.Г. Поднебесов

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

к.т.н., М.В. Безруков

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

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

Целью выпускной квалификационной работы является комплексная разработка проекта «Лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»».

Задачи проектирования:

- разработать архитектурно-планировочные и конструктивные решения здания;
- выполнить расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия;
- разработать технологическую карту на бетонирование монолитного железобетонного перекрытия;
- разработать строительный генеральный план, календарный план производства работ;
- выполнить сметный расчет стоимости строительства;
- разработать методы по снижению пожарных рисков и обеспечению безопасности на объекте.

В материалы выпускной квалификационной работы входит: пояснительная записка в количестве 101 страница формата А4 и графическая часть в количестве 8 листов формата А1.

Содержание

1	Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1	Схема планировочной организации земельного участка	8
1.2	Объёмно-планировочное решение.....	9
1.3	Конструктивное решение.....	10
1.3.1	Фундаменты	10
1.3.2	Каркас	10
1.3.3	Стены	11
1.3.4	Перегородки.....	11
1.3.5	Перекрытия	11
1.3.6	Лестницы	11
1.3.7	Окна	12
1.3.8	Двери.....	12
1.3.9	Кровля.....	12
1.4	Отделка здания.....	13
1.5	Архитектурно-художественное решение здания	13
1.6	Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	14
1.6.1	Теплотехнический расчёт стены.....	144
1.6.2	Расчет сопротивления теплопередаче наружной стены.....	15
1.6.3	Расчет сопротивления теплопередаче покрытия гостиницы.....	16
1.6	Инженерные системы.....	18
1.7	Выводы по «Архитектурно-планировочному разделу»	18
2	Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1	Общие данные	20
2.2	Сбор нагрузок	20
2.3	Моделирование и расчет каркаса в программном комплексе.....	21
2.4	Выводы по армированию	26
2.5	Выводы по «Расчетно-конструктивному разделу»	27
3	Технология строительства.....	28

3.1	Область применения	28
3.2	Технология и организация выполнения работ	28
3.2.1	Выбор монтажных кранов	29
3.2.2.	Определение объемов кровельных работ, расхода материалов и изделий	29
3.2.3	Методы и последовательность производства монтажных работ	30
3.2.4	Устройство опалубки перекрытия	30
3.2.5	Производство арматурных работ	30
3.2.6	Бетонирование перекрытия	31
3.2.7	Уход за бетоном	35
3.2.8	Распалубка конструкции перекрытия	36
3.3	Требования к качеству и приемке работ	40
3.4	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	40
3.4.1	Безопасность труда	40
3.4.2	Пожарная безопасность	42
3.4.3	Экологическая безопасность	42
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	43
3.6	Технико-экономические показатели	44
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	44
3.7	Выводы по разделу «Технология строительства»	44
4	Организация строительства	46
4.1	Краткое описание объекта	46
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	46
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ	47
4.4	Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ	50
4.5	Разработка календарного плана	50
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	52

4.6.1	Расчёт и подбор временных зданий	52
4.6.2	Расчёт площадей складов	53
4.6.3	Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	54
4.6.4	Расчёт и проектирование сетей электроснабжения	56
4.7	Проектирование строительного генерального плана	60
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	60
4.9	Технико – экономические показатели ППР	61
4.10	Выводы по разделу «Организация строительства»	62
5	Экономика строительства	63
5.1	Пояснительная записка	63
5.2	Объектная смета на строительство	63
5.3	Объектная смета на малые архитектурные формы	64
5.4	Объектная смета на благоустройство и озеленение	66
5.5	Сводный сметный расчет	66
5.6	Выводы по разделу «Экономика строительства»	66
6	Безопасность и экологичность технического объекта	68
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»	68
6.2	Идентификация профессиональных рисков	69
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4	Обеспечение пожарной безопасности лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»	71
6.5	Обеспечение экологической безопасности лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»	72
6.6	Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	74
	Заключение	Ошибка! Закладка не определена.
	Список используемых источников	75

Приложение А Дополнение к «Архитектурно-планировочному разделу» .	80
Приложение Б Дополнение к «Расчетно-конструктивному разделу».....	83
Приложение В Дополнение к разделу «Организация строительства».....	88

Введение

В соответствии с заданием выпускной квалификационной работы необходимо разработать комплексный проект на тему «Лечебно-профилактическое заведение «Дом матери и ребенка»».

Позиция взрослого человека – это стать родителем и продолжить род, чтобы воспитать ребенка здоровым и счастливым человеком.

Строительство лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка» является актуальным, так как такие заведения обеспечивают высокую культуру медицинского обслуживания женщин и новорожденных для вынашивания здорового поколения. В таких заведениях оказывают первичную медико-санитарную акушерско-гинекологическую помощь женщинам в период беременности, родов, в послеродовом периоде, медицинской помощи новорожденным детям и женщинам с заболеваниями репродуктивной системы.

Расположение лечебно-профилактического заведения подходит для культурно-оздоровительного отдыха. Вход в здание ориентирован на юго-восток и примыкает к главной дороге, что обеспечивает удобный въезд на территорию объекта. На северо-западе имеется второй пешеходный вход на территорию объекта.

Проектируемое здание имеет шесть этажей. На каждом из типовых этажей располагаются по двенадцать двухместных спальных номеров, по четыре трехместных номера и по два одноместных номера, каждый из которых оснащен отдельным санузлом и лоджией. Подвальное помещение используется под технический этаж.

В здании предусмотрены эвакуационные выходы.

Конструктивная схема здания принята рамно-связевая. В качестве несущих конструкций проектируемого здания принят железобетонный каркас с ядрами жесткости – лифтовыми шахтами.

Проектом предусмотрена доступность здания для маломобильных граждан, путем устройства аппарели со стороны главного фасада.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Заданием на разработку проекта была разработка схемы планировочной организации земельного участка на стадии благоустройства и озеленения. Проектируемое здание располагается на участке размером 120х60 м в Сергиевском районе Самарской области по улице Сергиевская.

Земельный участок лечебно-профилактического заведения органически связан с прилегающей территорией застройки.

Перепад абсолютных отметок на территории от 100,05 до 104,70 метров.

Местоположение объекта идеально подходит для культурно-оздоровительного отдыха.

Вход в здание ориентирован на юго-восток и примыкает к главной дороге, что обеспечивает удобный въезд на территорию объекта. На северо-западе имеется второй пешеходный вход на территорию объекта.

Большое внимание уделено благоустройству и восстановлению территории. Озеленение рассмотренного участка насыщенное. На территории расположены лиственные деревья группового и рядового насаждения, хвойные деревья разнообразной посадки, кустарники, цветники, газоны. В состав озеленения входят посадки многолетних и однолетних цветов.

На территории дома отдыха имеется площадка для отдыха и игр, на которой расположены столы для настольного тенниса, беседка, карусель, качели и скамьи. Также на участке имеется фонтан, повышающий уровень комфорта пребывающих в лечебно-профилактическом заведении. На территории расположена площадка для автомобилей, пешеходные дорожки.

Все автодороги имеют асфальтовое покрытие, а пешеходные дорожки покрыты брусчаткой. У входов в здание и по всей территории объекта предусмотрены урны.

Технико-экономические показатели приведены на листе 1 графической части ВКР.

1.2 Объёмно-планировочное решение

Здание с размерами в осях 1-13/А-Ж 60мх30м имеет шесть этажей, высота этажей составляет 3.3м. Первый этаж-3.9м. Также здание имеет подвал. На первом этаже расположен развлекательный комплекс(кафе, парикмахерская, тренажёрный зал с процедурными кабинетами, крытый бассейн), бытовые и административные помещения.

На остальных этажах размещены комфортные номера общей вместимостью 38мест на этаж.

Экспликация помещений представлена на 3-ем и 4-ом листе графической части ВКР.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютному значению 102.55.

На каждом из типовых этажей располагаются по двенадцать двухместных спальных номеров, по четыре трехместных номера и по два одноместных номера, каждый из которых оснащен отдельным санузлом и лоджией. Подвальное помещение используется под технический этаж, высота подвала составляет 2.4м, здесь также имеются: техпомещение, узел ввода, электрощитовая, техническое помещение, кладовая для хранения инвентаря. В здании предусмотрены эвакуационные выходы. С обратной стороны фасада здания по оси 10 находится пожарная лестница, которая ведет на крышу. Здание имеет молниеотвод.

Доступность здания для маломобильный граждан обеспечивается путем устройства аппарели со стороны главного фасада.

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – I.

По конструктивной пожарной опасности здание относится к классу C0.

Класс функциональной пожарной опасности для здания является – Ф1.3.

1.3 Конструктивное решение

В качестве несущих конструкций проектируемого здания принят железобетонный каркас с ядрами жесткости – лифтовыми шахтами. При расчете на ветровоезагружение схема здания принята рамно-связевой.

1.3.1 Фундаменты

Фундаментом под здание принята монолитная фундаментная плита.

Фундаментная плита выполнена из бетона класса В25. Отметка низа подошвы фундамента составляет -4.100 м. Фундаментная плита принята толщиной 0.8 м.

Грунтовые воды находятся ниже подошвы фундамента (УГВ=-5.000), поэтому используется вертикальная оклеечная гидроизоляция, которая состоит из двух слоев гидроизола.

По периметру здания предусмотрена отмостка из бетона класса В15, ширина которой составляет 1.0 м с уклоном 4 %.

1.3.2 Каркас

Конструктивная схема – каркасная (полный монолитный каркас).

Колонны и исполнены из тяжелого бетона класса В20. Колонны имеют сечение 500×500мм. Ядром жесткости служит шахта лифта.

1.3.3 Стены

Внутренние стены монолитные, классом бетона В20. Наружные стены выполнены из кирпича с утеплением плитами из пенополистироловых плит. Данное решение принято исходя из соображений, что с помощью данного материала можно придать зданию требуемую архитектурную форму. Толщина наружных стен составляет 490 мм.

Стены и перегородки армируются металлическими сетками. Перегородки прикрепятся к стенам и перекрытиям, анкерами. С целью повышения звукоизоляции особое внимание уделяется зачеканки швов и зазоров между перегородками, стенами и перекрытиями. Стены подвала монолитные железобетонные толщиной-300мм.

1.3.4 Перегородки

Основные перегородки выполнены из газосиликатных блоков толщиной 200 мм. Перегородки устраивают непосредственно на перекрытии. Внутри номеров перегородки выполнены из газосиликатных блоков толщиной 120 мм. Данное решение принято исходя из хороших звукоизоляционных качеств данного материала, а также его незначительного веса.

В качестве подстилающего и выравнивающего слоя служит растворный слой.

1.3.5 Перекрытия

Перекрытия выполнены из монолитных железобетонных плит классом бетона В25, толщина которых 200мм.

Спецификация перемычек представлены в приложении А Таблица А.1.

1.3.6 Лестницы

В данном здании имеется две лестницы уклон лестницы $i=1:2$ (высота подступенка – 150 мм, проступей – 300 мм).

Лестничные марши железобетонные, ступени связаны с маршевой плитой монолитно.

1.3.7 Окна

Окна запроектированы металлопластиковые.

Окна запроектированы с тройным остеклением, с открыванием наружу. Площадь оконного проема в пределах 1/6-1/10 площади пола помещения.

Зазоры заполняются герметиком-монтажной пеной, внутренние откосы устраивается из влагостойкого гипсокартона, затем шпаклюются, наружные-из состава «Ceresit». Снаружи устраивается фартук из оцинкованной стали (RANILLA).

Ведомость заполнения оконных проемов представлена в приложении А
Таблица А.2.

1.3.8 Двери

Двери лестничных клеток и лифтовых холлов снабжены устройствами самозакрывания и уплотнения в затворах.

Двери деревянные наружные принимаются согласно ГОСТ 31173-2003. Двери внутренние согласно ГОСТ 30970-2014.

Ведомость заполнения дверных проемов представлена в приложении А
Таблица А.3.

1.3.9 Кровля

В данном здании запроектирована кровля чердачного типа. Водоотвод неорганизованный. Кровля скатная, из черепицы с утеплением.

Все деревянные элементы кровли обработать огнезащитным составом «ДСА-1». Все деревянные элементы кровли обработать огнезащитным составом «ЭНДОТЕРМ».

Покрытие здания выполняется с использованием металлических стропил из прокатных профилей, деревянных антипирированных и антисептированных прогонов сечением 200x75мм с подшивкой деревянного настила из антилированных и антисептированных досок толщиной 25мм по нижней части прогонов. На деревянный настил укладывается утеплитель – минераловатные плиты, обернутые пергамином. По верхней части деревянных прогонов устраивается накат из антипирированных и антисептированных досок толщиной 25мм, по которому укладывается кровля из металлочерепицы.

1.4 Отделка здания

Наружная отделка фасадов здания выполняется с применением штукатурок CERESIT толщиной 20 мм. Наружная отделка цокольной части фасада-облицовка керамогранитной плиткой.

Ведомость отделки представлена в приложении А Таблица А.4.

Вся внутренняя отделка комнат номеров выполнена гипсокартонном KNAUF. Помещения с санитарными узлами и для глаженья и чистки одежды облицованы керамической плиткой. Ведомость отделки представлена в приложении А Таблица А.4

Полы выполнены с учетом требований нормативных документов. Ведомость отделки полов представлена в приложении А Таблица А.5.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Отделка фасадов с большими остекленными поверхностями предусмотрена в виде окраски по штукатурке. Цветовым решением предусмотрен основной светло-зелёный тон, а в качестве цветового акцента - динамичное деление на светло-коричневый и белый цвет.

Цоколь – кирпичный, утепленный, с окраски по штукатурке в светло-зелёном и светло-коричневом тоне.

Над главным входом в здание предусмотрен козырек.

Окраска металлических элементов козырьков и пожарных лестниц принята в светло-зелёных тонах.

1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчёт стены

Теплотехнический расчёт выполнен с помощью компьютерного программного комплекса.

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные: Занесены в таблицу 1.1

Таблица 1.1 – Исходные данные для теплотехнического расчета

Показатель	Значение
1	2
Район строительства	Сергиевский район, Самарская область
Зона влажности	Нормальная (СП 50.13330.2012, прил. В)
Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не менее 8°C	$t_{om} = -5,2^{\circ}\text{C}$ (СП 131.13330.2012, табл. 3.1)
Отопительный период со средней суточной температурой наружного воздуха не менее 8°C	$z_{om} = 203$ сут. (СП 131.13330.2012, табл. 3.1)
Относительная влажность воздуха	$\varphi_e = 50\%$ (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)
Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_e = 20^{\circ}\text{C}$ (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)
Влажностный режим помещений	нормальный (СП 50.13330.2012, табл. 1)
Условия эксплуатации	А(СП 50.13330.2012, табл. 2)

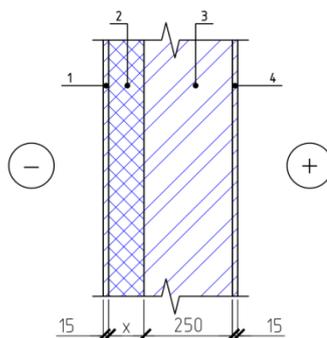
Продолжение таблицы 1.1

Коэффициент теплоотдачи поверхности ограждающей поверхности	внутренней поверхности	$\alpha_{вн}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ (СП 50.13330.2012, табл. 4)
Коэффициент теплоотдачи поверхности ограждающей поверхности	наружной поверхности	$\alpha_{н}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ (СП 50.13330.2012, табл. 4)
Средняя температура пятидневки обеспеченностью 0,92	наиболее холодной	$t_{ом}=-30\text{°C}$

1.6.2 Расчет сопротивления теплопередаче наружной стены

Состав конструкций наружной стены представлены на рисунке

1.1, а их теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.1.



1 - Цементно-песчаная штукатурка по армированной сетке; 2 - Утеплитель минеральная вата Технопласт; 3 - Керамический блок Кетра 25; 4 - Цементно-песчаная штукатурка

Рисунок 1.1– Конструкция наружной стены здания

Таблица 1.2 – Состав конструкции наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
Цементно-песчаная штукатурка по армированной сетке	15	1800	0,93
Утеплитель минеральная вата Технопласт	x	90	0,045
Керамический блок Кетра 25	250	1000	0,2
Цементно-песчаная штукатурка	15	1800	0,93

Согласно СП определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле (1.1):

$$ГСОП = (t_g - t_{ом}) \cdot z_{ом}, \quad (1.1)$$

где t_{om}, z_{om} – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода» [СП 50.13330.2012...].

$$ГСОП = (20 + 5,2) \cdot 203 = 5115,6 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}.$$

Определяем значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций $R_0^{mp}, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ по формуле (1.2).

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.2)$$

где a, b – коэффициенты, определяемые по СП 50.13330.2012 [1, табл. 3].

$$R_0^{mp} = 0,00035 \cdot 5115,6 + 1,4 = 3,19 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Тогда толщина утеплителя по формуле (1,3) равна:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.3)$$

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,25}{0,2} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,19 \text{ м}^2$$

При $x=0,078$ принимаем толщину утеплителя 0,1 м.

Произведем проверку условия соответствия сопротивления теплопередачи требуемого фактическому:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{0,25}{0,2} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,66 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

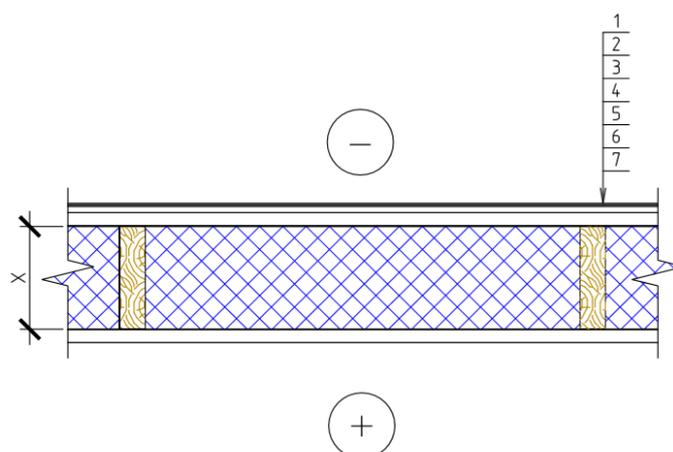
$$R_0^{\text{факт}} = 3,66 > R_0^{\text{тр}} = 3,19 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Условие выполняется.

Толщину наружной стены здания принимаем равной 380 мм.

1.6.3 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия гостиницы

Состав конструкций покрытия представлены на рисунке 1.2, а их теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.2.



1 - Гибкая черепица; 2 - Подкладочный ковер; 3 - Плиты ОСБ 3; 4 - Контробрешотка из брусков; 5 - Мембрана супердиффузионнаяоптима ТЕХНОНИКОЛЬ; 6 - Плиты из каменной ваты ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА; 7 - Деревянные стропила; 8 - Пароизоляционная пленка; 9 - Подшивка по обрешетке.

Рисунок 1.2– Конструкция наружной стены гостиницы

Таблица 1.2 – Состав конструкции покрытия

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ²	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
Гибкая черепица	3	1000	0,31
Подкладочный ковер	2,8	1200	0,17
Плиты ОСБ 3	12	1800	0,9
Контробрешотка из брусков 25×50	-	-	В расчете не учитывается
Мембрана супердиффузионнаяоптима ТЕХНОНИКОЛЬ	0,2	200	0,36
Плиты из каменной ваты ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА	x	100	0,045
Деревянные стропила 50×200(h) сшагом 1000мм	-	-	В расчете не учитывается
Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ	1	1800	0,22
Подшивка по обрешетке	25	500	0,09

По формуле (1.2) и по СП находим:

$$R_0^{mp} = 0,0005 \cdot 5115,6 + 2,2 = 4,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Согласно формуле (1.3) толщина утеплителя равна:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,003}{0,31} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,012}{0,9} + \frac{0,0002}{0,36} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,001}{0,22} + \frac{0,025}{0,09} + \frac{1}{23} = 4,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$x=0,193$, следовательно, толщина утеплителя равна 0,2 м.

Произведем проверку условия соответствия сопротивления теплопередачи требуемого фактическому:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,003}{0,31} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,012}{0,9} + \frac{0,0002}{0,36} + \frac{0,2}{0,045} + \frac{0,001}{0,22} + \frac{0,025}{0,09} + \frac{1}{23} = 4,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$
$$R_0^{\text{факт}} = 4,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{мп}} = 4,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется.

Толщину покрытия здания принимаем равной 244 мм.

1.6 Инженерные системы

Водопровод хозяйственно-питьевой и противопожарный (В1, В2) предусмотрен для обеспечения водой хозяйственно-питьевых и противопожарных нужд здания. Источником хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения являются существующие кольцевые сети хозяйственно-питьевого, противопожарного водопровода. В здание хозяйственная вода подается по двум вводам. Система запроектирована кольцевой на противопожарные нужды, тупиковой – на хозяйственно-питьевые нужды. Прокладка трубопроводов предусматривается с уклоном не менее 0,002. Предусмотрена установка запорной арматуры на ответвлениях от магистральных линий водопровода, ответвлениях, питающих пять водоразборных точек и более, на подводках к смывным бачкам, на ответвлениях к групповым унитадам и умывальникам.

Система водоотведения включает в себя:

- К1 - канализация бытовая для отвода стоков от сантехнических приборов в наружные сети бытовой канализации,
- К2 - канализация дождевая самотечная для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в наружные сети дождевой канализации.

Система теплоснабжения – закрытая по зависимой схеме присоединения к тепловым сетям.

Вентиляция здания принята приточно-вытяжная механическая. Воздухообмен в производственной части здания определен из условия подачи санитарной нормы воздуха на 1 человека и по кратности. Воздуховоды приняты из тонколистовой оцинкованной стали.

В системе электроснабжения здания источником питания принята точка присоединения: КТП 6/0,4 в объеме не более 150 кВт по III категории надежности электроснабжения. Распределение электроэнергии к силовым распределительным щитам и групповым щиткам сети электрического освещения, выполняется по радиальной схеме.

1.7 Выводы по «Архитектурно-планировочному разделу»

В данном разделе выпускной квалификационной работы была разработана и описана схема планировочной организации земельного участкана стадии благоустройства и озеленения, выполнено объемно-планировочное решение здания. Конструктивная схема здания принята рамно-связевая. Описаны характеристики конструкций и элементов здания. Рассчитан теплотехнический расчет ограждающих конструкций, определена толщина покрытия здания. Описаны инженерные системы проектируемого здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

Здание лечебно-профилактического заведения запроектировано «П» образным в плане, размером 60 м х 30 м. Здание имеет шесть этажей. Высота первого этажа 3,9 м, высота остальных этажей 3,3 м. Несущими конструкциями проектируемого здания принят железобетонный каркас с ядрами жесткости – лифтовыми шахтами. Железобетонный каркас здания включает в себя: монолитные колонны сечением 500х500 мм, монолитные плиты перекрытия толщиной 200 мм, монолитные стены толщиной 200 мм. Под каркас здания запроектирована фундаментная плита толщиной 800 мм.

Материал несущих конструкций здания – тяжелый бетон В25 (перекрытия) и В20 (стены, колонны). Стержневая арматура принята класса А400.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет монолитной плиты перекрытия на отметке +13,800. Для расчета перекрытия и подбора армирования будем использован программный комплекс «Лири-САПР 2016». Особенности моделирования и расчета каркаса описаны в главе 2.3.

Здание запроектировано в Сергиевском районе, Самарской области. Снеговой район по [28] – IV.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на покрытие произведен в таблице Б.1 Приложения Б, при этом предварительно определим нормативное и расчетное значение снеговой нагрузки для проектируемого здания по формулам (2.1) и (2.2) соответственно.

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, (2.1)$$

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, $c_e=1$;

c_t – термический коэффициент, $c_t=1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли для IV снегового района, $S_g=2$ кПа=0,204 т/м².

В результате получаем нормативное значение снеговой нагрузки:

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,204 = 0,204 \text{ т/м}^2$$

Расчетное значение снеговой нагрузки:

$$S = S_0 \cdot \gamma_f, (2.2)$$

γ_f – коэффициент надежности для снеговой нагрузки, $\gamma_f=1,4$ ([28], пункт 10.12).

$$S = 0,255 \cdot 1,4 = 0,286 \text{ т/м}^2$$

Сбор нагрузок на покрытие представлены в таблице Б.1 Приложение Б.

Сбор нагрузок от веса пола и полезных нагрузок на перекрытия произведены в таблицах Б.2 – Б.4 Приложение Б.

Сбор нагрузок от монолитных стен и колонн, наружных стен и внутренних перегородок на перекрытия произведен в таблицах Б.5-Б.8 Приложения Б.

Временную ветровую нагрузку в данном расчете не моделируем, поскольку ее влияние на работу междуэтажной плиты незначительно.

2.3 Моделирование и расчет каркаса в программном комплексе

Расчет перекрытия производится в ПК «Лири-САПР 2016». Расчетная схема принимается упрощенной: моделируется рассчитываемое перекрытие с опиранием на несущие железобетонные элементы, нижележащие узлы которых закреплены связями от перемещений и поворотов. Все

конструкции, расположенные выше рассчитываемой плиты перекрытия моделируются эквивалентной нагрузкой. Расчетная схема представлена на рисунке 2. Данные по типу назначенных жесткостей и виду конечных элементов моделируемых конструкций представлена в таблице 2.1.

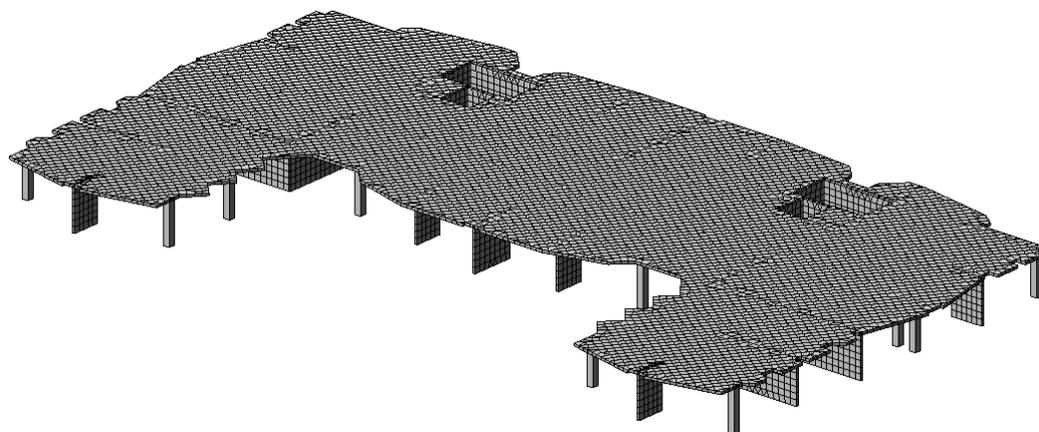


Рисунок 1–Расчетная схема

Таблица 2.1 – Жесткости и типы КЭ, принятые для расчета

№ п/п	Конструкция	Тип жесткости, заданный в программном комплексе	Тип, вид, номер конечного элемента
1	2	3	4
1	Колонны	Модуль упругости: 3×10^6 т/м ² Сечение: 50×50 см Удельный вес материала: 2,5 т/м ³	Тип 10 (универсальный пространственный стержневой КЭ)
2	Плиты перекрытия	Модуль упругости: 3×10^6 т/м ² Коэффициент Пуассона: 0,2 Толщина плиты: 20 см Удельный вес материала: 2,5 т/м ³	Тип 44 (универсальный четырехугольный КЭ оболочки)
3	Стены	Модуль упругости: 3×10^6 т/м ² Коэффициент Пуассона: 0,2 Толщина плиты: 20 см Удельный вес материала: 2,5 т/м ³	Тип 44 (универсальный четырехугольный КЭ оболочки)

Далее производится моделирование нагрузок на плиту.

Загружение 1 (рисунок 2) включает в себя нагрузки от собственного веса конструкций, нагрузку на перекрытие от веса полов и временной нагрузки (таблицы Б.2-Б.4 Приложение Б). Для удобства усредним нагрузку от веса пола (в соответствии с площадью, занимаемой нагрузкой на этаже, в соответствии с экспликацией помещений):

$$g_{\text{ср}} = \frac{g_1 \cdot A_1 + g_2 \cdot A_2 + g_3 \cdot A_3}{A_{\text{общ}}} = \frac{0,802 \cdot 997 + 0,823 \cdot 85 + 0,972 \cdot 133}{1215} = 0,822 \text{ т/м}^2$$

g_1 – нагрузка на перекрытия в метрах расположения спальных номеров (таблица 2.2), $g_1 = 0,802 \text{ т/м}^2$;

A_1 – площадь, занимаемая спальными номерами, $A_1 = 997 \text{ м}^2$;

g_2 – нагрузка на перекрытия в метрах расположения санузлов, душевых (таблица 2.3), $g_2 = 0,823 \text{ т/м}^2$;

A_2 – площадь, занимаемая санузлами, душевыми, $A_2 = 85 \text{ м}^2$;

g_3 – нагрузка на перекрытия в метрах расположения коридоров (таблица 2.4), $g_3 = 0,972 \text{ т/м}^2$;

A_3 – площадь, занимаемая коридорами, $A_3 = 133 \text{ м}^2$;

$A_{\text{общ}}$ – общая площадь плиты перекрытия, $A_{\text{общ}} = 1215 \text{ м}^2$

Собственный сайт-Платформа

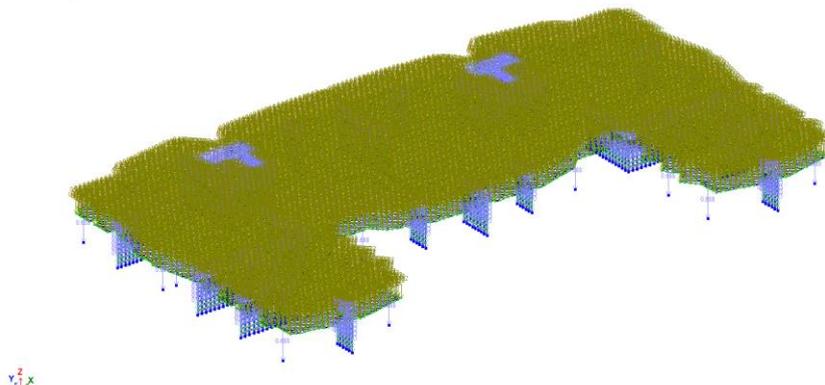


Рисунок 2–Загрузка 1

Загрузка 2 (рисунок 3) включает в себя нагрузки с вышележащих этажей и кровли. Нагрузки приложены в местах расположения колонн и монолитных стен. Нагрузки в местах расположения колонн приведены к узловым, нагрузки в местах расположения стен приведены к погонным в соответствии с грузовыми площадями (рисунок 4).

Кристалл-Сервис

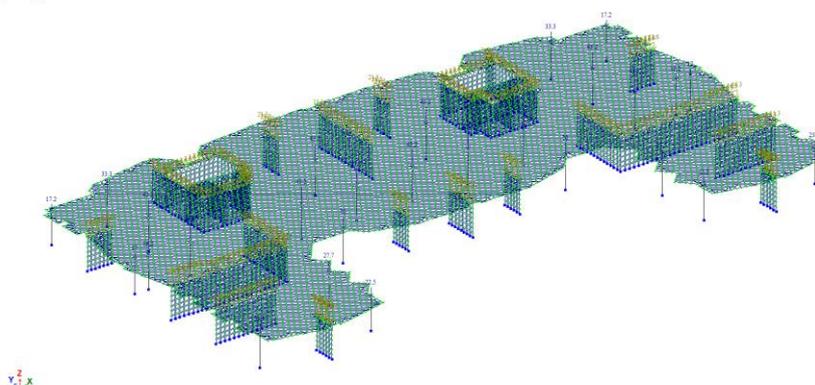


Рисунок 3—Загрузка 2

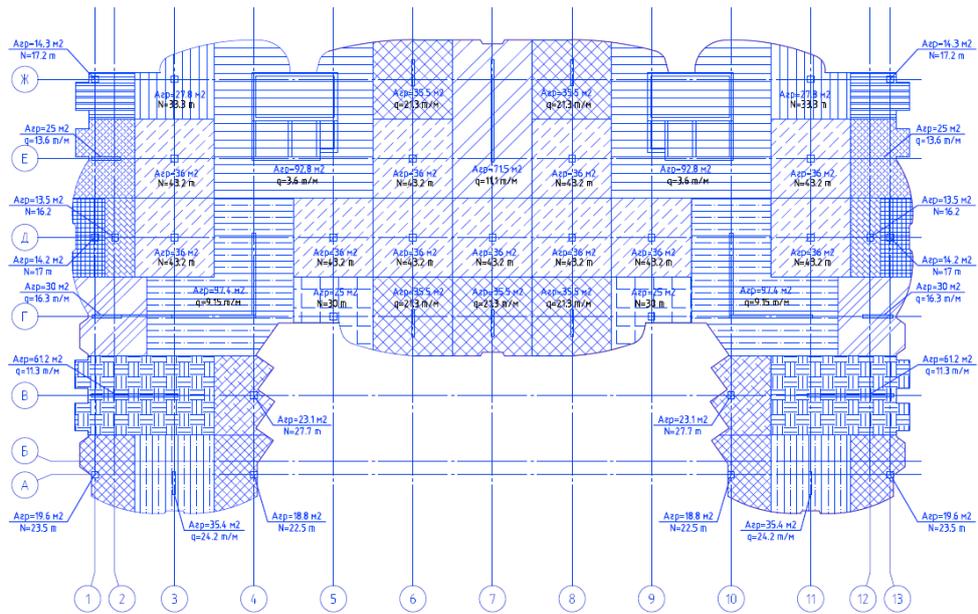


Рисунок 4—Нагрузки загрузки 2 и грузовые площади для вертикальных элементов

Нагрузка в данном загрузении ($g = 1,198 \text{ т/м}^2$) включает в себя нагрузку от веса кровли ($g_k = 0,376 \text{ т/м}^2$), нагрузку от веса вышележащего перекрытия ($g_{cp} = 0,822 \text{ т/м}^2$).

Загрузка 3 (рисунок 5) включает в себя нагрузку от веса вышележащих стен, колонн.

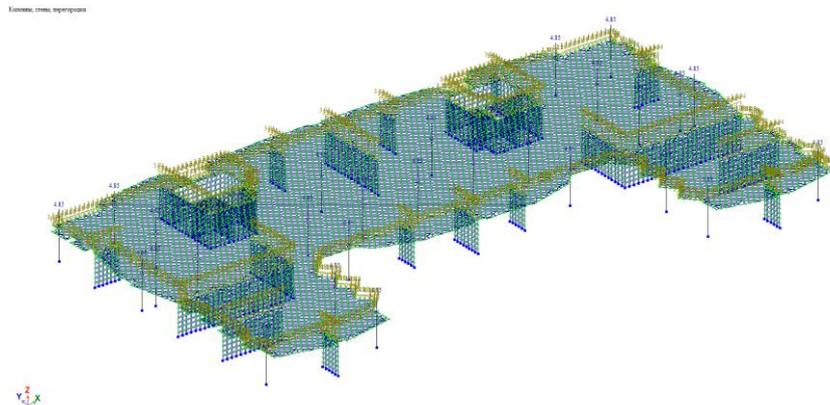


Рисунок 5—Загрузка 3

Загрузка 4 (рисунок 6) включает в себя нагрузку от веса перегородок (перегородки задаются равномерно распределенной нагрузкой по площади плиты).

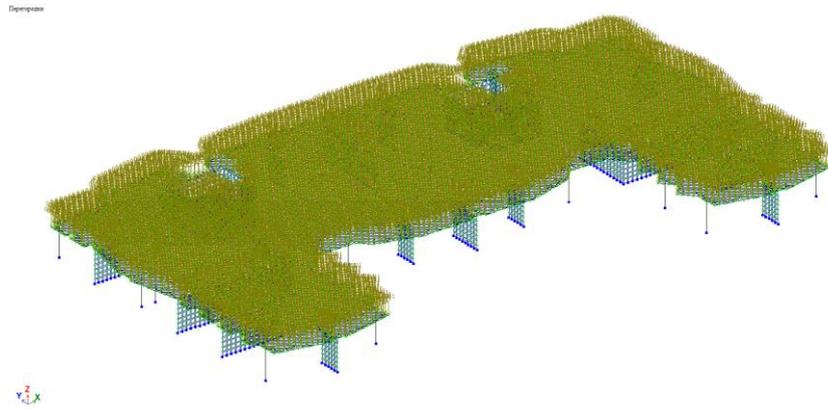


Рисунок 6–Загрузка 4

Для расчета армирования плиты перекрытия производим назначение материалов: бетон В25, арматура А400.

После произведенного расчета была получена форма перемещений расчетной схемы по вертикали (рисунок 7):

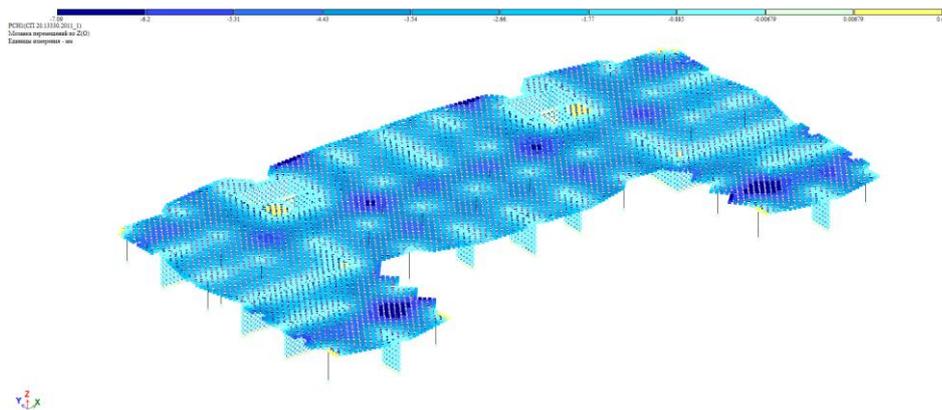


Рисунок 7– Перемещения по Z

Изополя с требуемым армированием плиты перекрытия отображены на рисунках 8...11:

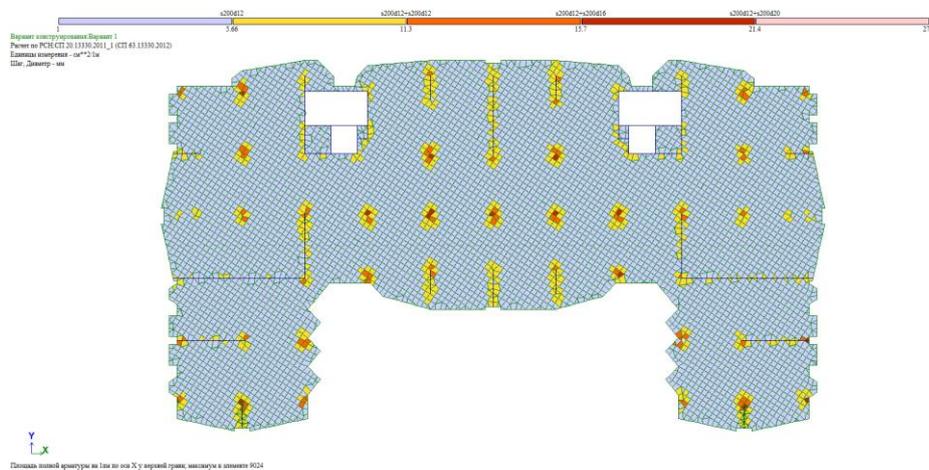


Рисунок 8– Верхняя арматура по X

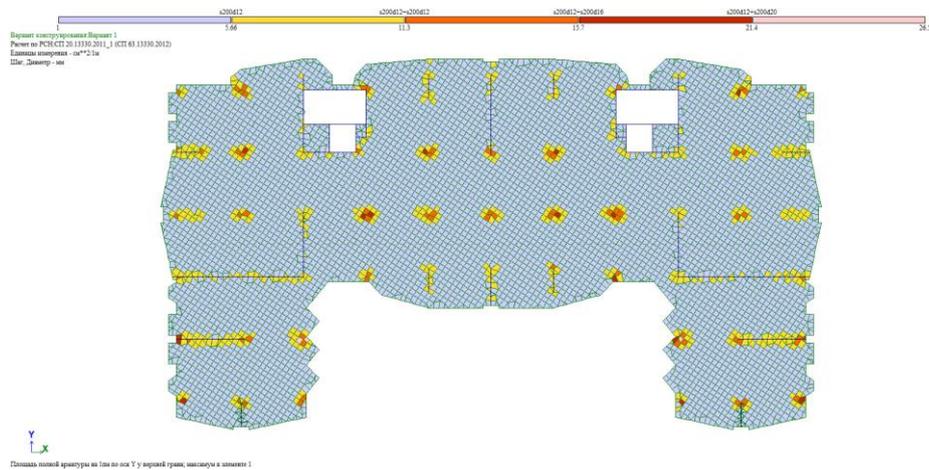


Рисунок 9– Верхняя арматура по Y

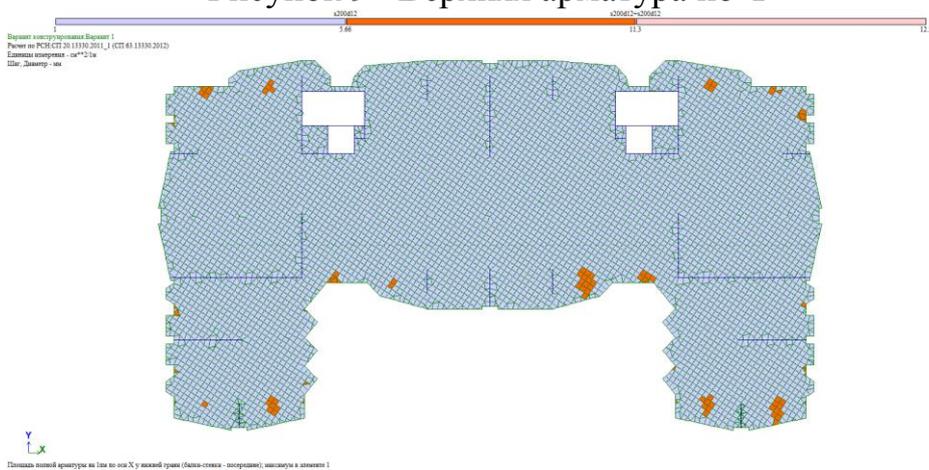


Рисунок 10 – Нижняя арматура по X

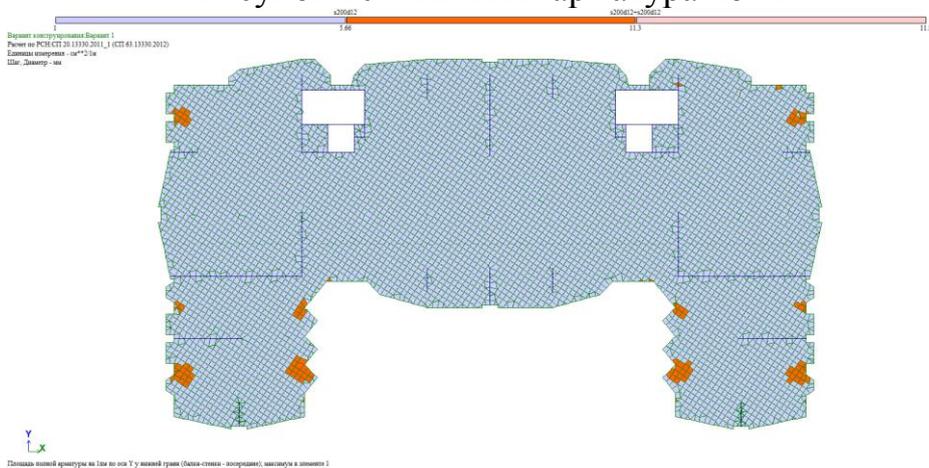


Рисунок 11– Нижняя арматура по Y

2.4 Выводы по армированию

В результате расчета перекрытия было принято основное нижнее армирование плиты из арматуры диаметром 12 мм А400 с шагом 200 мм, дополнительные зоны армирования из стержней диаметром 12 мм А400 с

шагом 200 мм. Зоны дополнительного армирования устанавливаются согласно рисункам 10, 11.

В верхней зоне плиты перекрытия принято основное армирование из арматуры диаметром 12 мм с шагом 200 мм, дополнительные зоны армирования из стержней диаметром 12 мм А400, 16 А400, 20 А400, с шагом 200 мм. Зоны дополнительного армирования устанавливаются согласно рисункам 8, 9.

Схема армирования перекрытия и спецификация арматурной стали приведена в графической части (Лист 5).

2.5 Выводы по «Расчетно-конструктивному разделу»

В данном разделе выпускной квалификационной работы произведен расчет монолитной плиты перекрытия на отметке +13,800. Собраны нагрузки на покрытие, нагрузки от веса пола и полезных нагрузок на перекрытия, нагрузки от монолитных стен и колонн, наружных стен и внутренних перегородок на перекрытия. Для расчета перекрытия и подбора армирования был использован программный комплекс «Лира-САПР 2016». Сделаны выводы по армированию.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на бетонирование монолитного железобетонного перекрытия Лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка» в Сергиевском районе Самарской области.

Монолитное железобетонное перекрытие устраивается на отм. +17,100 толщиной 220 мм из бетона арматурными каркасами.

Количество необходимого материала и объемы работ, охватываемые технологической картой, указаны в таблице 3.1.

Работы по бетонированию монолитного железобетонного перекрытия производятся в летний период в Сергиевском районе Самарской области в климатических условиях согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»: температура воздуха обеспеченностью 0,98 - 30 °С; средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 70%.

Состав работ, охватываемых технологической картой:

- Монтаж опорных стоек под опалубку перекрытия;
- Установка опалубки перекрытия;
- Арматурные работы;
- Работы по бетонированию и уходу за бетоном перекрытия.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Требования законченности подготовительных работ

До начала производства работ по устройству монолитного перекрытия должны быть выполнены работы:

- устройство подземной части здания;
- устройство вертикальных несущих конструкций под перекрытие;
- составлены акты приемки скрытых работ;
- обозначены пути движения и рабочие стоянки монтажного крана;

- доставлены в зону монтажа материалы, необходимые монтажные приспособления, инвентарь и инструменты;

- установлена опалубка перекрытия;

- установлен арматурный каркас перекрытия.

3.2.1 Выбор монтажных кранов

Подбор крана для монтажных работ приводится в разделе 4 «Организация строительства» Подобран кран стреловой кран МКТ – 40 на колесном ходу.

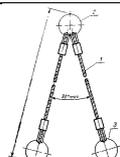
3.2.2. Определение объемов кровельных работ, расхода материалов и изделий

Расчет объемов работ и строительных материалов приведен в таблице 3.1, монтажные приспособления указаны в таблице 3.2.

Таблица 3.1 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем
1	Сборка стоек и ригелей	100м ²	17,2687
2	Устройство опалубки перекрытия	м ²	1726,87
3	Армирование перекрытия	т	47,488
4	Бетонирование перекрытия	м ³	379,92
5	Демонтаж опалубки перекрытия	м ²	1726,87
6	Демонтаж стоек и ригелей	100м ²	17,2687

Таблица 3.2 - Монтажные приспособления

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, Т	Масса, кг	Высота приспособления над конструкцией, м
1	Двухветвевой строп	Подъем бадьи, опалубки и арматуры		5	50	1,2

Продолжение таблицы 3.2

2	Вышка-тура (подмости передвижные)	Размещение рабочих на рабочей отметке		1	300	1,2
3	Лестница приставная	Подъем рабочих рабочую отметку		0,15	13	1,5

3.2.3 Методы и последовательность производства монтажных работ

Все работы ведутся согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Работы по устройству монолитного железобетонного перекрытия выполняются только после завершения подготовительных работ, перечисленных в п. 3.2.

Устройство монолитного перекрытия начинается с установки опорных стоек опалубки.

3.2.4 Устройство опалубки перекрытия

Порядок монтажа опалубки перекрытия:

- установить опорные стоек;
- установка несущих балок;
- установка распределительных балок;
- устройство палубы из ламинированной фанеры методом от себя;
- нивелирование и выравнивание опалубки регулировкой длины стоек;
- устройство бортовой доски;
- заполнение зазоров швов щитов строительной пеной.

После установки опалубки производится устройство армокаркаса монолитной железобетонной плиты.

3.2.5 Производство арматурных работ

Производство арматурных работ выполняется в следующем порядке:

- производится разбивка осей каркасов;
- укладываются фиксаторы для образования нижнего защитного слоя;
- по фиксаторам, согласно проекту, укладываются арматурные каркасы и связываются между собой вязальной проволокой.

После завершения производства опалубочных и арматурных работ переходят к бетонированию перекрытия.

3.2.6 Бетонирование перекрытия

«В состав работ по бетонированию перекрытия типового этажа входят:

- приём и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за твердеющим бетоном» [29].

«До начала укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

- элементы крепления опалубки;
- качество очистки опалубки от мусора и грязи;
- качество очистки арматуры от налёта ржавчины;
- правильность установки арматурных конструкций и закладных деталей;
- тщательность очистки бетонной поверхности стен от цементной пленки;
- смазку внутренних поверхностей опалубки;
- выноску проектной отметки верха бетонирования плиты перекрытия (краской) на арматурный каркас» [29].

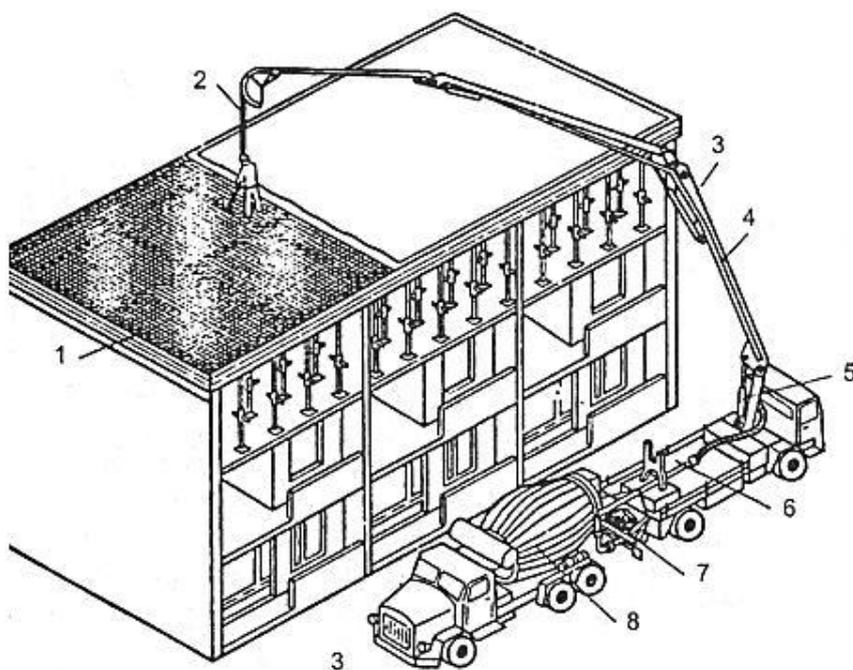
«Бетонные стены и опалубка перекрытия должны быть очищены от мусора, грязи, битума, масел, промыты (при положительной температуре), а вода, оставшаяся на поверхности, удалена. Арматура должна быть очищена от налёта ржавчины. Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой» [29].

«В зимнее время необходимо удалить снег и наледь горячим воздухом под брезентом или полиэтиленовым укрытием. Удалять снег и наледь паром

или водой не разрешается» [29].

«Бетонную смесь завозят на строительную площадку автобетоносмесителем КАМАЗ 5814Z6. Бетонная смесь из автобетоносмесителя подается в приемную воронку Автобетононасоса КАМАЗ 58154Н, откуда направляется к двум бетонотранспортным цилиндрам. При соответствующем крайнем положении распределительного устройства правый бетонотранспортный цилиндр сообщается с приемной воронкой и смесь засасывается в бетонотранспортный цилиндр, а левый цилиндр сообщается через распределительное устройство с напорным бетоноводом, и находящаяся в бетонотранспортном цилиндре смесь нагнетается поршнем в бетоновод. Нагнетаемая бетонная смесь попадает в опалубку стен с помощью распределительной стрелы» [29].

«Бетонирование перекрытия типового этажа с помощью автобетононасоса в сочетании с необходимым количеством автобетоносмесителей производится с поверхности строительной площадки (см. рисунок 3.1)» [29].



1 - укладка бетона; 2 - рукав; 3 - шарнирная стрела; 4 - бетоновод; 5 - гидроцилиндр; 6 - автобетононасос; 7 - приемный бункер; 8 - автобетоносмеситель; 9 - опалубка

Рисунок 3.1 – Укладка бетонной смеси в перекрытие автобетононасосами

«Перед производством работ необходимо провести пробную подачу бетонной смеси бетононасосом. Перед перекачкой бетонной смеси по трубопроводу прогоняется универсальный смазочный состав "Экол-Экс Сибирь" предназначенный для снижения налипания остатков бетона на металлические поверхности оборудования бетоновода и обеспечивает лёгкость удаления старых остатков бетона при его очистке» [29].

«Укладка бетонной смеси на каждой захватке начинается с наиболее удаленной от насоса полосы и ведется в направлении к месту установки автобетононасоса. Захватки назначают шириной 2,0-2,5 м по маячным рейкам (арматурным стержням), которые в период арматурных работ устанавливаются рядами и прикрепляются к арматурному каркасу плиты перекрытия» [29].

«Укладка бетонной смеси производится через одну полосу в один слой на полную толщину перекрытия, в направлении, параллельном главным или второстепенным балкам. При этом бетон подают навстречу бетонированию» [29].

«Укладка бетонной смеси осуществляют горизонтальными слоями толщиной 200-300 мм без разрывов с одновременным направлением укладки в одну сторону во всех слоях бетонированной конструкции с одновременным уплотнением бетонной смеси глубинными вибраторами ИВ-19 и поверхностными вибраторами ИВ-91» [29].

«Продолжительность времени между укладкой и уплотнением последовательно укладываемых слоев бетонной смеси не должна превышать двух часов» [29].

«Уплотнение укладываемой бетонной смеси необходимо производить с соблюдением следующих правил:

- шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия;
- глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечить углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см;

- шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка;

- опирание вибраторов во время их работы на арматуру и закладные части бетонируемых конструкций, а также на тяги и другие элементы ее крепления не допускается» [29].

«Уплотнение бетонной смеси зависит от продолжительности вибрирования. Уплотнение можно считать достаточным, если прекращается оседание смеси, выделение пузырьков воздуха, появляется цементное молоко на ее поверхности» [29].

«Схема организации рабочего места при уплотнении бетонной смеси показана на рисунке 3.2» [29].

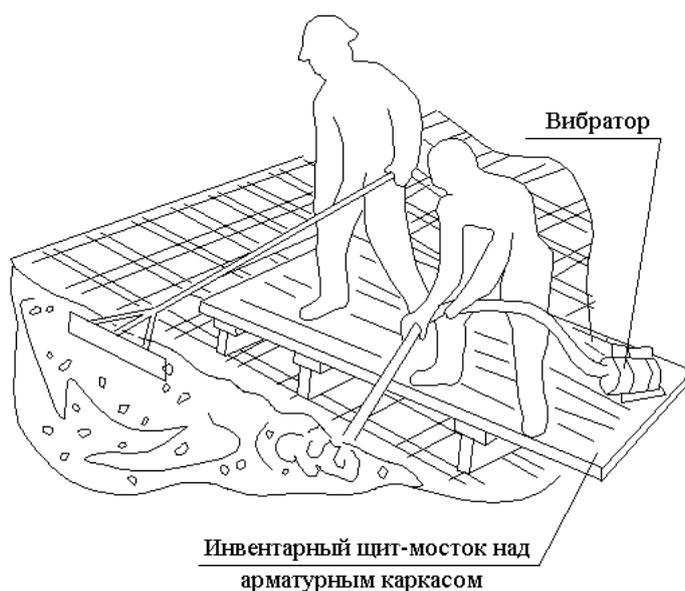


Рисунок 3.2 – Схема организации рабочего места при уплотнении бетона

«В случае обнаружения деформации или смещения опалубкибетонированиедолжнобыть прекращено, и опалубка исправлена до начала схватывания бетона» [29].

«Во время дождя бетонируемый участок должен быть защищен (полимерной пленкой, легкими передвижными навесами, брезентовыми

колпаками т.п.) от попадания воды в бетонную смесь. Бетон, размытый дождем, следует удалить» [29].

«Прочность бетона определяется испытанием на сжатие контрольных бетонных кубов» [29].

«Бетонирование конструкций должно сопровождаться записями в «Журнале бетонных работ» по следующим пунктам:

- дата начала и окончания бетонирования (по конструкциям, блокам, участкам и т.п.);

- заданные марки бетона, рабочие составы бетонной смеси и показатели ее подвижности (жесткости);

- объем выполненных бетонных работ по отдельным частям сооружения;

- дата изготовления контрольных образцов бетона, их количество, маркировка (с указанием места конструкции, откуда взята бетонная смесь), сроки и результаты испытания образцов;

- температура наружного воздуха во время бетонирования;

- температура бетонной смеси при укладке (в зимних условиях), а также при бетонировании массивных конструкций;

- тип опалубки и дата распалубки конструкции» [29].

«Результаты контроля качества бетона должны записываться в журнале по форме, установленной лабораторией строительной организации» [29].

3.2.7 Уход за бетоном

«По окончании бетонирования каждого блока (захватки) необходимо:

- предохранять твердеющий бетон от ударов, сотрясений и других механических воздействий;

- регулярно увлажнять поверхность бетона водой. После приобретения бетоном прочности 3-5 кг/см² укрывать его поверхности гидрофильными материалами (брезент, мешковина, опилки, песок и др.), поддерживаемыми постоянно во влажном состоянии периодическим

рассеянным поливом их водой. В начальный период ухода за бетоном, во избежание размыва и порчи его поверхности, следует укрывать его полимерными пленками, брезентом, мешковиной» [29].

3.2.8 Распалубка конструкции перекрытия

«Для демонтажа щитов фанеры осуществляют опускание настила опалубки (продольных поперечных балок и фанеры) на 3-5 см, раскручивая регулировочные гайки на основных стойках с помощью несильных ударов молотка по закрылкам гайки, см. рисунок 3.3. После этого с помощью монтажной штанги производят переворачивание поперечных балок «набок», см. рисунок 3.5» [29].

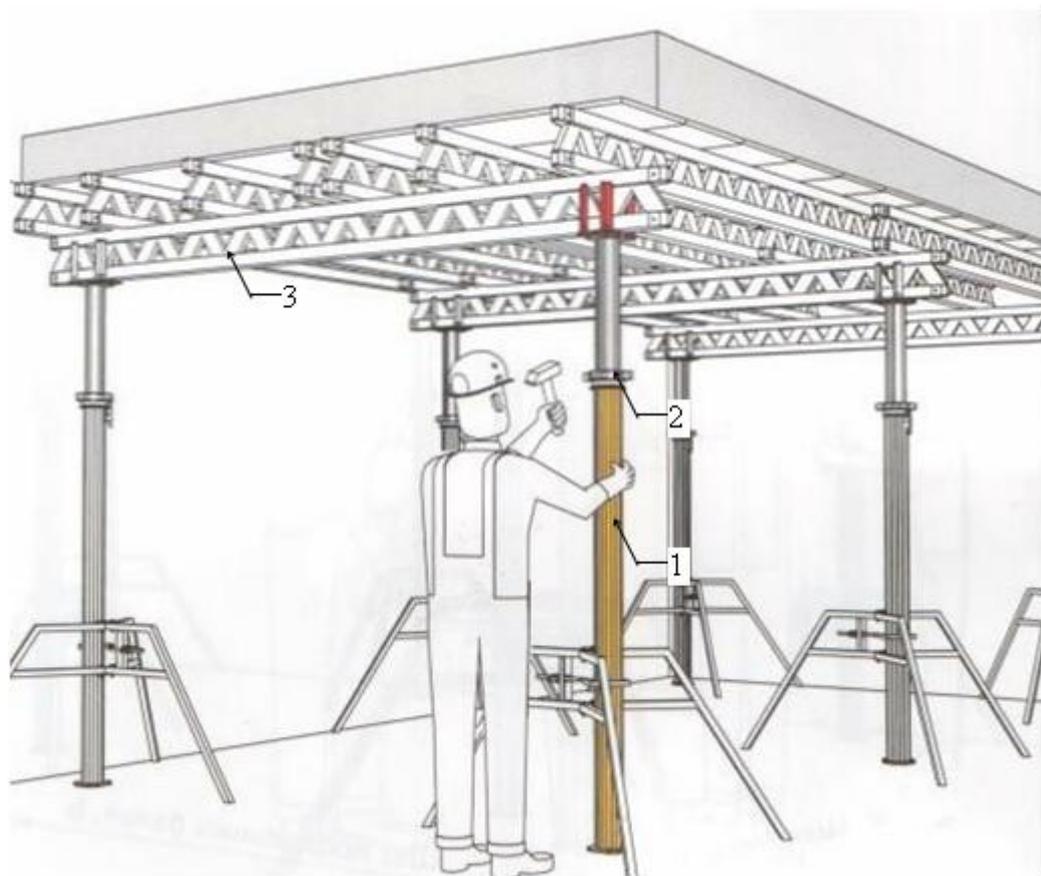


Рисунок 3.3– Опускание настила опалубки: 1-основная стойка; 2- регулировочная гайка; 3-продольная балка

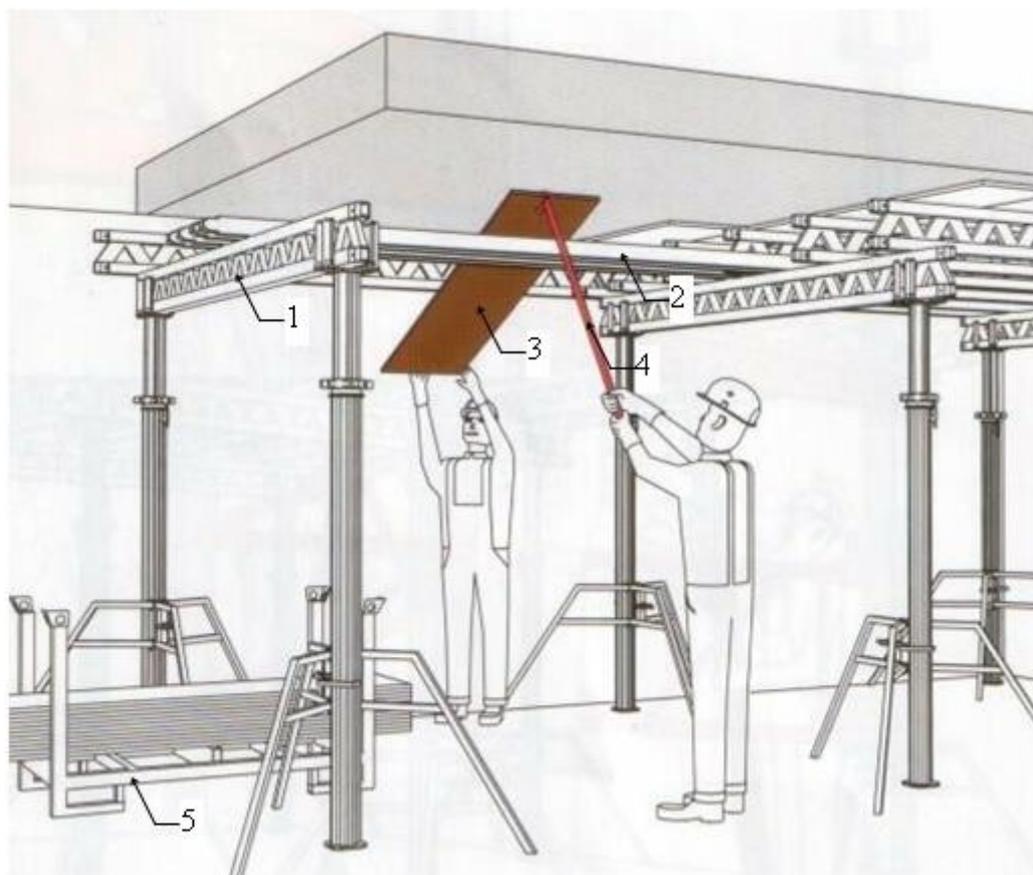


Рисунок 3.5– Демонтаж фанеры: 1 – продольная балка; 2 – поперечная балка скантованая «набок», 3 – демонтируемый лист фанеры; 4 – монтажная штанга; 5 – контейнер для складирования фанеры

«Демонтаж фанеры рекомендуется осуществлять с помощью монтажной штанги см. рис. 3.5, в случае, когда листы фанеры закреплены с поперечным балкам с помощью гвоздей освобождение фанеры и ее демонтаж возможно использование лестниц-стремянки или специальных монтажных площадок, изготовленных из легкого профиля или трубы. Складирование щитов фанеры осуществляется в специальные контейнеры, которые в перемещаются горизонтально по перекрытию с помощью домкратных тележек – погрузчиков типа «Рохля», вертикально на новую захватку с помощью крана. Предполагается следующая организация работ: рабочие осуществляют демонтаж и складирование листов фанеры в специальные контейнеры и транспортирование на площадку для очистки, транспортирования на новую захватку» [29].

«Далее демонтируют вертикальные связи и с помощью монтажных штанг осуществляют демонтаж и складирование продольных и поперечных балок, см. рисунок 3.6»[29].

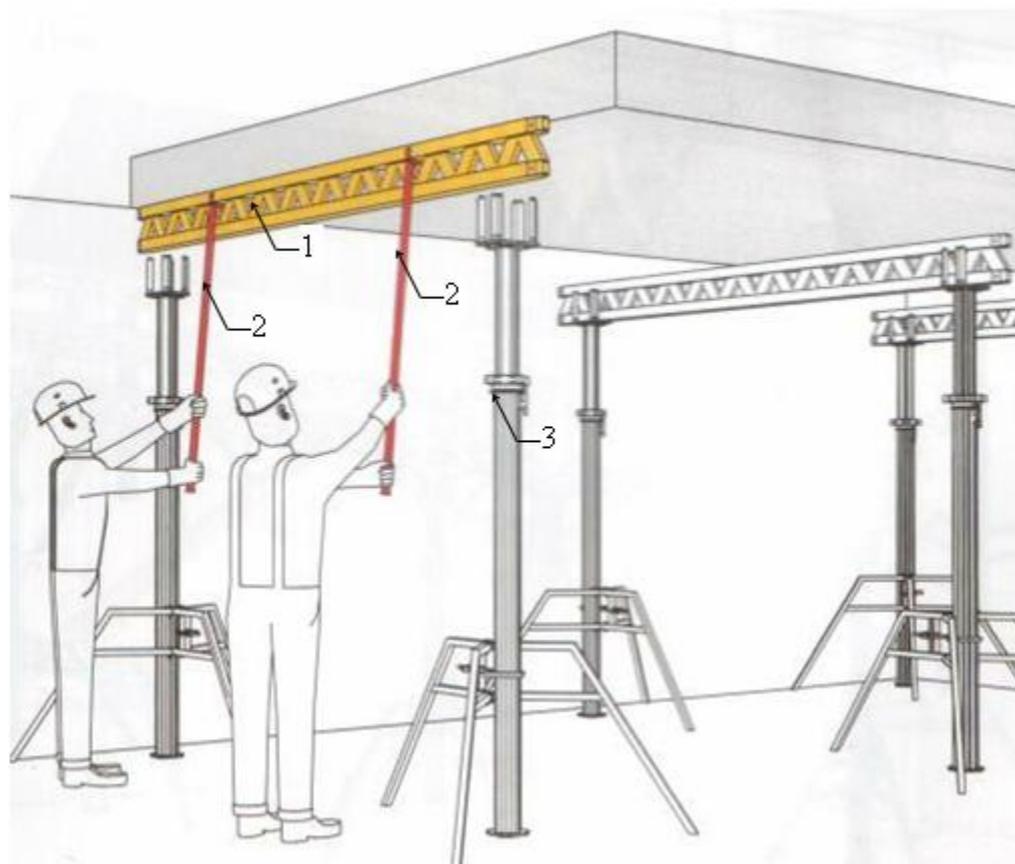


Рисунок 3.6– Демонтаж балок настила опалубки: 1 – продольная балка; 2 – монтажная штанга; 3 – основная стойка

«Предполагается следующая организация работ: рабочие осуществляют демонтаж и складирование поперечных и продольных балок в специальные контейнеры и транспортирование на площадку для очистки, транспортирования на новую захватку» [29].

«На следующем этапе производится демонтаж и складирование основных стоек и треног, унивилок, см. рис. 3.7. После чего, демонтированные элементы складировются в специальные контейнеры, аналогичные по конструкции тем, в которые складировали щиты фанеры и доставляют на площадку для очистки и транспортирования. Предполагается следующая организация работ: рабочие осуществляют демонтаж и доставку

стоек и треног, унивилок на площадку очистки. Рабочие осуществляют очистку элементов опалубки и ее подготовку для транспортирования на новую захватку. После окончания работ по демонтажу рабочие также выполняют очистку элементов опалубки» [29].

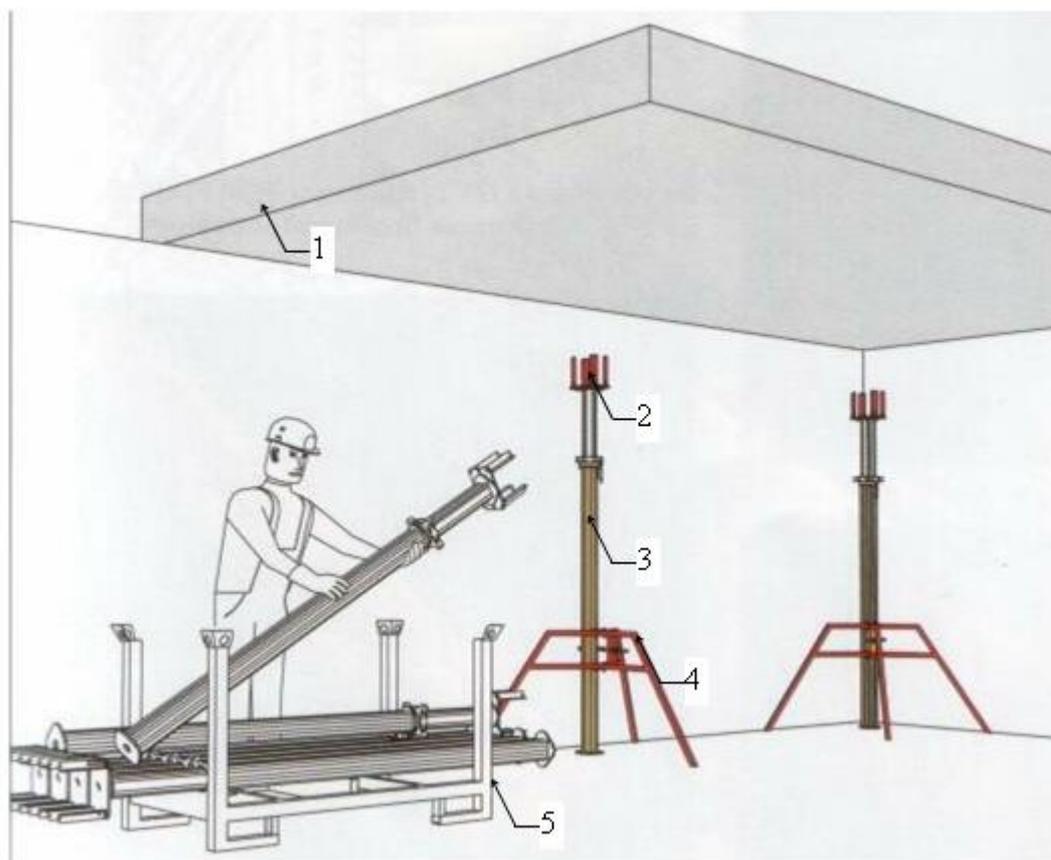


Рисунок 3.7– Демонтаж основных стоек: 1 – вновь возведенное перекрытие; 2 – унивилка; 3 – стойка; 4 – тренога; 5 – контейнер для складирования элементов опалубки

«Для возведения над данной захваткой следующего яруса перекрытия, а также в других случаях нагружения вновь возведенной плиты перекрытия нагрузками, превышающими проектные, предусматривается монтаж стоек временной поддержки, распределяющих усилие между вновь возведенной и ранее возведенной плитой. При установке стоек рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

- временную поддержку рекомендуется оставлять на продолжительный срок, особенно под конструкциями, подвергаемыми сразу после демонтажа большим нагрузкам или в случае раннего демонтажа опалубки;

-временная поддержка через несколько этажей выставляется соосно» [29].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ по устройству монолитной железобетонной плиты перекрытия осуществляется прорабом или мастером с привлечением специальной строительной лаборатории» [28].

«Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, поставляемых строительных материалов, операционный контроль технологических процессов и приемочный контроль плиты (акт скрытых работ, акт приемки)» [28].

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ. Перечень технологических процессов, подлежащих контролю представлены в таблице В.3 приложения В, схема допускаемых отклонений – в графической части технологической карты.

3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

«До начала работ все рабочие обязаны быть проинструктированы по охране труда и технике безопасности. Работникам должна быть выдана защитная одежда и снаряжение: каски, страховочные пояса, перчатки, обувь с нескользящей подошвой, сигнальные жилеты» [16].

«При выполнении кровельных работ необходимо предусмотреть меры по обеспечению» [16].

«К выполнению монолитных и высотных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, первичный инструктаж, обучение и стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационного справочника» [16].

«При выполнении кровельных работ необходимо:

- выполнять только ту работу, которая определена рабочей инструкцией;

- выполнять правила внутреннего трудового распорядка;

- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;

- соблюдать требования охраны труда;

- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);

- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, проверку знаний требований охраны труда;

- при температуре наружного воздуха ниже нормы, установленной местными органами самоуправления;

- в случаях травмирования или недомогания необходимо прекратить работу, известить об этом руководителя работ и обратиться в медицинское учреждение;

- за невыполнение данной инструкции виновные привлекаются к ответственности согласно законодательства Российской Федерации;

- постоянный контроль за соблюдением требований охраны труда осуществляется инженерами по охране труда» [16].

3.4.2 Пожарная безопасность

«Требования пожарной безопасности приводятся в соответствии с ППБ 01-2003 «Правила пожарной безопасности», ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Основные положения следующие:

- всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами;

- временные здания располагаются на расстоянии не менее 2 м друг от друга. Ко всем объектам строительной площадки необходимо обеспечить свободный проезд;

- в случае пожара вызвать пожарное подразделение, до его приезда приступить к тушению средствами, имеющимися на площадке. При угрозе жизни работников необходимо осуществить эвакуацию всего персонала стройплощадки» [16].

3.4.3 Экологическая безопасность

«Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». Основные положения следующие:

- при производстве работ все отходы с территории площадки должны удаляться вовремя во избежание захламления. Необходимо предусмотреть размещение мусорных контейнеров на стройплощадке, а так же на рабочих местах.

- все машины находящиеся на площадке должны обслуживаться только в специально отведенных для этого зонах, а при выезде с площадки проходить мойку колес» [16].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Выбор машин и механизмов производится исходя из принятых технологических решений (табл. 3.5), инструмент и приспособления выбирают исходя из нормоконспекта приспособления для монолитных железобетонных работ (табл. 3.6).

Таблица 3.5 - Потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
1	Кран МТК – 40		шт.	1
2	Автобетононасос КАМАЗ 58154Н		шт.	1
3	Строп двухветвей	ГОСТ 25573-82	шт.	1
4	Поливочный рукав	ГОСТ 5398-93	шт.	2
5	Нивелир	ГОСТ 10529-96	шт.	1
6	Теодолит	ГОСТ 10529-96	шт.	1
7	Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	шт.	2
8	Отвес строительный	ГОСТ 7948-89	шт.	2
9	Вибратор глубинный ИВ-47А	ГОСТ 10178-96	шт.	5
10	Вибратор площадочный	ГОСТ 10178-96	шт.	2
11	Трансформатор понижающий ИВ-9	ГОСТ 14254	шт.	1
12	Щетка стальная		шт.	10
13	Лом стальной	ГОСТ 1405-83	шт.	1
14	Кусачки	ГОСТ Р 52787-2007	шт.	5
15	Пассатижи	ГОСТ Р 52787-2007	шт.	5
16	Молоток	ГОСТ 11042-90	шт.	9
17	Рулетка металлическая	ГОСТ 7502-98	шт.	1
18	Термометр стеклянный	ГОСТ 28498-90	шт.	1
19	Лопата		шт.	5
20	Монтажный пояс	ГОСТ Р 50849-96	шт.	20
21	Каска строительная	ГОСТ 12.4.207-99	шт.	20

Таблица 3.6 - Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

№ п/п	Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Ед. изм.	Потребное количество
1	Бетон В25	м ³	379,92
2	Проволока вязальная	кг	1487
3	Доска обрезная	м ²	8202,63
4	Арматура	т	47,488
5	Опалубка	м ²	1726,87

3.6 Техничко-экономические показатели

- 1) Трудоемкость на весь объем работ - 231,86 чел.-дней.
- 2) Продолжительность работ - 29 дней.
- 3) Выработка одного рабочего в смену - 55,54 м²/чел.-смен.
- 4) Затраты труда на единицу объема работ - 0,02 чел.-смен/м².

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда разрабатывается в табличной форме на типовой этаж. При заполнение используются данные таблиц 3.1, 3.2, ЕНиР. Трудоемкость работ в чел-днях рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{BP}}{8,2}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (3.6.1)$$

Выполненные расчеты сводятся в таблице, которая приводится в графической части, как и график производства работ.

Таблица 3.7 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ	
					рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-дни	машин. маш.-см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сборка стоек и ригелей	Е4-1-33	100м ²	17,2687	16,5	0,25	34,75	0,52
2	Устройство опалубки перекрытия	Е4-1-31	м ²	1726,87	0,22	0,07	46,33	14,74
3	Армирование перекрытия	Е4-1-44	т	47,488	15	0,14	86,87	0,81
4	Бетонирование перекрытия	Е4-1-49	м ³	379,92	0,38	0,22	17,61	10,20
5	Демонтаж опалубки перекрытия	Е4-1-34	м ²	1726,87	0,09	0,06	18,96	12,64
6	Демонтаж стоек и ригелей	Е4-1-33	100м ²	17,2687	16,5	0,15	34,75	0,32
							231,86	39,23

3.7 Выводы по разделу «Технология строительства»

В данном разделе выпускной квалификационной работы разработана технологическая карта на бетонирование монолитного железобетонного перекрытия Лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка» в Сергиевском районе Самарской области. Описаны технология и организация выполнения работ, требования к качеству и приемке работ, а также указаны требования по безопасности труда, пожарной безопасности и экологической безопасности. Определена потребность в материально-технических ресурсах. Разработана калькуляция затрат труда и машинного времени.

4 Организация строительства

В данном разделе разработана часть ППР на возведение надземной части и отделочных работ здания.

4.1 Краткое описание объекта

- Общая площадь $F = 10361,22\text{м}^2$;
- строительный объём $V = 41099,51\text{ м}^3$;
- этажность здания – 6 этажа;
- Конструктивные решения здания:

Согласно заданию разработан проект на тему: «Лечебно-профилактическое заведение "Дом матери и ребенка" ».

Здание имеет сложную форму в плане с общими размерами: 30х60м.

Здание имеет каркасную конструктивную схему с вертикальными колоннами и горизонтальными дисками перекрытия.

Конструктивные решения здания:

Фундаменты – монолитные столбчатые по серии 1.412.1-6.

Колонны каркаса – железобетонные монолитные

Наружные стены – из кирпича глиняного обыкновенного, толщиной 380мм, утеплитель толщиной 100мм, штукатурка с окраской.

Двери– наружные – металлические индивидуального изготовления.

Кровля –вальмовая с организованным внутренним водостоком

Ведомость объёмов работ представлены в таблице В.1 Приложение В.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлены в таблице В.2 Приложение В.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Подбор крана осуществляется на основе требуемых характеристик: высоты подъёма крюка, вылета стрелы, грузоподъёмности» [13].

«Высота подъёма крюка рассчитывается по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm}, \text{ м} \quad (4.4.1)$$

где h_0 - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

h_3 - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

h_3 - высота поднимаемого элемента;

h_{cm} - высота строповки» [13].

$$H_k = 15,40 + 1 + 3 + 1 = 20,4 \text{ м.}$$

«Определим оптимальный угол наклона стрелы краны к горизонту:

$$\text{tg } \alpha = \frac{2 \times (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2 \times S}, \quad (4.4.2)$$

где h_{cm} - высота строповки;

h_n - длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 - длина или ширина сборного элемента, м;

S - расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ($\approx 1,5$ м)» [13].

$$\text{tg } \alpha = \frac{2 \times (1 + 3)}{2,4 + 2 \times 1,5} = 1,48 \rightarrow \alpha = 55,95$$

«Определим длину стрелы» [13]:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{20,4 + 3 - 1,5}{0,83} = 26,38$$

«Определим вылет крюка» [13]:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d = 26,38 \times 0,56 + 1,5 = 16,27 \text{ м.}$$

«Определим угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$\text{tg } \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (4.4.3)$$

где D - горизонтальная проекция отрезка от оси пролёта здания до центра тяжести установленного элемента;

L_k - вылет крюка» [13].

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{12,5}{16,27} = 0,77 \rightarrow \varphi = 37,6$$

«Определим проекцию на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в поворнутом положении» [13]:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d = \frac{16,27}{0,79} - 1,5 = 19,1 \text{ м.}$$

«Определим угол наклона стрелы крана в поворнутом положении» [13]:

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L'_{c.\varphi}} = \frac{20,4 - 1,5 + 3}{19,1} = 1,15 \rightarrow \alpha_\varphi = 49$$

«Определим длину стрелы» [13]:

$$L_{c\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi}}{\cos \alpha_\varphi} = \frac{19,1}{0,66} = 28,94 \text{ м.}$$

«Определим вылет крюка крана в поворнутом положении» [13]:

$$L_{k.\varphi} = L'_{c.\varphi} + d = 19,1 + 1,5 = 20,6 \text{ м.}$$

«Определим требуемую грузоподъёмность крана:

$$Q_k = Q_s + Q_{zp}, \quad (4.4.4)$$

где Q_s - масса монтируемого элемента, т;

Q_{zp} - масса грузозахватного устройства, т» [13].

$$Q = 2,7 + 0,04 = 2,74 \text{ т.}$$

«Подбираем стреловой самоходный кран с учётом требуемых характеристик» [13]. Подбираем кран на пневмоколёсном ходу МКТ-40.

Технические характеристики крана МКТ-40 приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Технические характеристики крана МКТ – 40

Наименование монтируемых элементов	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Бадья с бетоном для монолитной плиты покрытия	m=2,7 т	30,1	26	12	22	25 м с гуськом	7	2,2

Таблица 4.4-Ведомость грузозахватных приспособлений

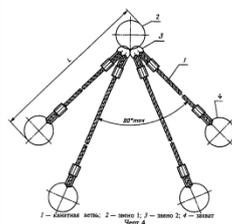
№ п/п	Наименование монтажуемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Плита перекрытия самый тяжелый и удаленный элемент	2,7	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0		3,8	0,04	1,5

Таблица 4.5 – Машины, механизмы для производства работ

№п/п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Кол-во, шт.
1	2	3	6
1	Самоходный кран	МКТ – 40	1
2	Бульдозер	ДЗ-42	2
5	Вибратор поверхностный электрический	ИВ-91А	2
7	Передвижной сварочный агрегат	АСДП-500	1
8	Трамбовки пневматические	И-157	2
9	Автомобиль-самосвал	КАМАЗ-53212	8
10	Электроинструмент	Комплект ИН-8МА	1
11	Подъемник мачтовый строительный	-	1

4.4 Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам, а также по Государственным элементным сметным нормам. Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоёмкость работ в чел-днях и маш-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{BP}}{8,2}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (4.5.1)$$

где V - объём работ;

H_{BP} - норма времени (чел-час, маш-час);

8 - продолжительность смены, час» [13].

Все расчёты по трудозатратам приведены в табл. 4.4.

«Затраты труда на неучтённые работы принимают в размере 20% от суммарной трудоёмкости основных работ» [13].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5 % от суммарной трудоёмкости общестроительных работ» [13].

Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ представлены в таблице В.4 ПриложениеВ.

4.5 Разработка календарного плана

«Календарный план устанавливает последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план составляется на основе ведомости трудоёмкости работ» [13].

«Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 10% от суммарной трудоёмкости основных работ» [13].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{ дни} \quad (4.6.1)$$

где T_p - трудозатраты, чел-дн;

n - кол-во рабочих звене;

k - сменность» [13].

«Продолжительность работ округляют в большую сторону с точностью до дня» [13].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

- среднее число рабочих на объекте:

$$R_{CP} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (4.6.2)$$

где T_p - суммарная трудоёмкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ - общий срок строительства по графику, дн;

k - преобладающая сменность» [13].

$$R_{CP} = \frac{4269,5}{274 \times 1} = 15,59 \approx 16 \text{ чел.}$$

«- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{CP}}{R_{max}}, \quad (4.6.3)$$

где R_{CP} - среднее число рабочих на объекте;

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте» [13].

$$\alpha = \frac{16}{20} = 0,8$$

«- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.6.4)$$

где $T_{уст}$ - период установившегося потока;

$T_{общ}$ - общий срок строительства по графику» [13].

$$\beta = \frac{143}{274} = 0,53$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы на стройплощадке, а так же для хозяйственно-бытовых нужд» [13].

«Временные здания размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны работы крана» [13].

«Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле» [13]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (4.7.1.1)$$

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 20$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \times R_{\text{max}} = 0,11 \times 20 = 3$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \times R_{\text{max}} = 0,032 \times 20 = 1$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \times R_{\text{max}} = 0,013 \times 12 = 1$$

$$N_{\text{общ}} = 20 + 3 + 1 + 1 = 25 \text{ чел.}$$

«Расчётное количество работающих на стройплощадке» [13]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 25 = 27 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади подбираем тип здания по размерам. Расчёт временных зданий приведён в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий»	Численность персонала	Норма площади м ²	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sf, м ²	Размеры А x В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [13]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Контора прораба»	3	3	9	18	6,7×3×3	1	31315
Гардеробная	20	0,9	18	28	9×3,2	1	Г-10
Проходная	2	9	18	18	3×3	2	-
Душевая	20	0,43	8,6	24	9×3	1	ГОССД

Продолжение таблицы 4.6

Сушильная	20	0,2	4	20	8,7×2,9	1	ВС-8
Помещ. для приёма пищи	20	0,43	8,6	24	9×3	1	ГОСС Б-8
Помещ. для обогрева рабочих	20	0,75	15	24	9×3	1	4078-100
Туалет	27	0,07	1,89	24	9×3	1	ГОСС
Медпункт» [13]	27	0,05	1,35	24	9×3	1	ГОСС

4.6.2 Расчёт площадей складов

«Потребная площадь складов для хранения сборных железобетонных, стальных конструкций, труб и других крупногабаритных ресурсов определяется исходя из их фактических размеров и требований, которые необходимо соблюдать при их складировании и хранении» [13].

«Определяют запас материала на складе:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \times n \times k_1 \times k_2 \quad (4.7.2.1)$$

где $Q_{общ}$ - общее количество материала данного вида;

T - продолжительность выполнения работ;

n - норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчётного периода» [13].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.7.2.2)$$

где q - норма складирования» [13].

«Определяют общую площадь склада с учётом проходов и проездов:

$$F_{общ} = F_{пол} \times k_{исп}, \text{ м}^2 \quad (4.7.2.3)$$

где $k_{исп}$ - коэффициент использования площади склада» [13].

«Если материальные ресурсы, складываемые в запас, территориально сосредотачиваются в одном месте и для их складирования можно использовать один склад данного типа (закрытый, навес или открытый), то определяется общая площадь склада данного типа, как сумма потребных площадей и принимаются его размеры» [13].

Расчёт потребной площади для складирования приведён в таблицу 4.7.

Таблица 4.7 – Расчёт площадей складов

Матер. изделия, конструкции	Продолжит. потреб.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во $Q_{зап.}$	норматив на $1м^2$	полезная $F_{пол.}$, $м^2$	общая $F_{общ.}$, $м^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Открытые склады» [13]									
Арматура	25	217,38 т	8,7	15	144,2	1т	2,48	357,62	Навалом
Кирпич	68	578 779 шт.	8512шт.	3	25536 шт.	400 шт.	82,70	103,38	штабель в 2 яруса
Косоуры	1	4,62 т	4,62	1	4,62т	0,5 т	9,24	10,3	штабель
Ж/б ступени	1	12,49 $м^3$	12,49	1	17,86 $м^3$	0,8 $м^3$	22,32	27,9	штабель
Перемычки	12	112,37 $м^3$	11,237	3	48,21 $м^3$	0,8 $м^3$	60,27	75,34	штабель
								$\Sigma=574,54$	
«Навесы» [13]									
Рубероид	3	2,5 т	0,83	2	2,38 т	0,8 т	2,975	3,72	штабель
Техноласт	8	5,38 т	0,68	2	1,95 т	0,8 т	2,44	3,05	штабель
								$\Sigma=6,77$	
«Закрытые склады» [13]									
Оконные блоки	8	189,9 $м^2$	23,74	2	67,90	20 $м^2$	3,40	4,25	штабель в верт. положении
Дверные блоки	2	153,25 $м^2$	76,63	1	109,58	20 $м^2$	5,48	6,85	штабель в верт. положении
Кер. плитка	5	710,13 $м^2$	142,02	2	284,05	25 $м^2$	8,59	10,74	штабель
Линолеум	5	16,81 т	3,36	2	6,724	0,8 т	8,405	10,92	штабель
								$\Sigma=32,76$	

4.6.3 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления» [13].

Наибольший расход воды приходится на устройство бетонной плиты пола.

- объём работ $V = 2072 \text{ м}^3$;

- продолжительность выполнения = 5сут.

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{нр}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.7.3.1)$$

где $K_{\text{нр}}$ - неучтённый расход воды;

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды на единицу объёма работ, л;

$n_{\text{н}}$ - число потребителей в наиболее загруженную смену, объём работ или количество машин;

$$n_{\text{н}} = \frac{2072}{5} = 414,4 \text{ м}^3$$

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену» [13].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 1300 \times 414,4 \times 1,3}{3600 \times 8,2} = 28,47 \text{ л./сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \times n_{\text{p}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (4.7.3.2)$$

где q_{y} - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

n_{p} - максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}}$ - удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_{\text{д}}$ - число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену;

$t_{\text{д}}$ - продолжительность пользования душем = 45 мин» [13].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \times 20 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{50 \times 20}{60 \times 45} = 0,2 + 0,37 = 0,57 \text{ л/сек.}$$

«Минимальный расход воды для противопожарных целей $Q_{пож}$ определяется из расчёта одновременного действия трех струй из гидрантов по 5 л/сек на каждую струю, т.е. 15 л/сек» [13].

«Определяем требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [13]:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 28,47 + 0,57 + 15 = 44,04 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{общ}}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (4.7.3.3)$$

где v – скорость движения воды по трубам» [13].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 44,04}{3,14 \times 2}} = 167,48 \text{ мм.}$$

Принимаем по ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные $d=168$ мм.

$$v = 1,85 \text{ м/с}$$

Диаметр временной сети канализации принимается равным $D_{кан} = 1,4 \times D_{вод} = 1,4 \times 168 = 140$ мм.

Принимаем $D=250$ мм.

4.6.4 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения

«Требуемую мощность определяем в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [13].

Ведомость установленной мощности представлена в таблице 4.8

Таблица 4.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [13]
1	Сварочный аппарат	шт.	54	1	54
2	Растворонасос	шт.	4	1	4
3	Вибратор	шт.	2	0,5	1
					$\Sigma = 59$

Таблица 4.9 – Потребная мощность наружного и внутреннего освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность кВт	Норма освещен. лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [13]
«Внутреннее освещение» [13]						
1	«Закрытые склады	100 м ²	1,2	50	0,33	0,4
2	Контора прораба	100 м ²	1,5	80	0,18	0,27
3	Гардеробные	100 м ²	1,5	50	0,28	0,42
4	Помещения для приёма пищи	100 м ²	1	80	0,24	0,24
5	Диспетчерская	100 м ²	1,5	80	0,24	0,36
6	Проходные	100 м ²	0,9	20	0,12	0,11
7	Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
8	Сушильная	100 м ²	0,9	75	0,20	0,18
9	Туалет» [13]	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
						$\Sigma = 2,364$
«Наружное освещение» [13]						
10	«Открытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,575	0,64
11	Территория строительства» [13]	1000 м ²	0,4	2	11,555	4,62
						$\Sigma = 5,27$
Итого, мощность наружного освещения, Р _{о.н.}						5,27
Итого, мощность внутреннего освещения, Р _{в.о.}						2,37
Итого, мощность силовая, Р _с						59
Итого, мощность технологическая, Р _т						-
Всего, потребляемая мощность, Р _р						66,64

«Произведём расчёт по установленной мощности электроприёмников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \times \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{об} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (7.7.4.1)$$

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

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ - коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей;

$P_c, P_m, P_{ос}, P_{он}$ - установленная мощность силовых токоприёмников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в» и наружного «о.н» освещения, кВт» [13].

$\cos \varphi$ - коэффициенты мощности.

«Силовые потребители» [13]:

$$\Sigma \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,7 \times 4}{0,8} + \frac{0,1 \times 1}{0,4} + \frac{0,4 \times 54}{0,5} = 3,5 + 0,25 + 43,2 = 46,95 \text{ кВт.}$$

«Осветительные приборы внутреннего освещения» [13]:

$$\Sigma k_{3c} \times P_{ос} = 0,8 \times 2,37 = 1,896 \text{ кВт.}$$

«Осветительные приборы наружного освещения» [13]:

$$\Sigma k_{4c} \times P_{он} = 1 \times 5,27 = 5,27 \text{ кВт.}$$

$$P_p = 1,1 \times (46,95 + 1,896 + 2,71) = 54,12 \text{ кВт.}$$

«Произведём перерасчёт мощности из кВт в кВ·А» [13]:

$$P_y = P_p \times \cos \varphi = 54,12 \times 0,8 = 43,30 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Подбираем трансформаторную подстанцию СКТП-180, мощностью 180кВ·А и размерами длина 2,73м, ширина 2м.

«Определим количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_n} \quad (4.7.4.2)$$

$P_{уд}$ - удельная мощность, Вт/м²;

E - освещённость, лк;

S - величина площадки, подлежащей освещению, м²;

P_n - мощность лампы прожектора, Вт» [13].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 11555}{1000} = 10 \text{шт.}$$

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«Стройгенплан разработан на стадии возведения надземной части здания» [13].

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы $R_{\max} = R_{\text{обсл.}} = 22 \text{ м.}$

«Зона перемещения грузов определяется по формуле:

$$R_{\text{пер}} = R_{\max} + 0,5 \times l_{\max}, \quad (4.8.1)$$

где R_{\max} - максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{\max} - длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [13].

$$R_{\text{пер}} = 22 + 1,2 = 23,2 \text{ м.}$$

«Определим опасную зону работы крана:

$$R_{\text{он}} = R_{\text{н.с.}} + 5, \quad (4.8.2)$$

где $R_{\text{н.с.}}$ - радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м» [13].

$$R_{\text{он}} = 25 + 5 = 30 \text{ м.}$$

Запроектирована автомобильная дорога с односторонним движением шириной 3,5 м.

На территории строительной площадки размещены два пожарных гидранта.

«Открытые склады размещены в зоне действия крана. Временные здания и сооружения размещены на участках, не подлежащих застройке основными объектами» [13].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Перед началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [6].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° . Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную

неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [6].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [6].

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах $70-75^{\circ}$ » [6].

4.9 Техничко – экономические показатели ППР

«1. Объём здания = $41099,51\text{м}^3$

2. Сметная стоимость строительства = тыс.руб.

3. Сметная стоимость единицы объёма работ, тыс. руб/ м^3 = тыс.руб.

4. Общая трудоёмкость работ, T_p , чел-дн = 4269,5 чел/дн

5. Усреднённая трудоёмкость работ, чел – дн/ м^3 = 0,11 чел-дн

6. Общая трудоёмкость работы машин, маш-см = 225,97 маш-см

7. Денежная выработка на одного рабочего в день, $B = \frac{C}{T_p}$, тыс.руб/чел-дн =
8. Общая площадь строительной площадки = 11555,2 м²
9. Общая площадь застройки = 1882,03 м²
10. Площадь временных зданий = 171 м²
11. Площадь складов:
- открытых = 574,4м²;
 - под навесом = 6,77м²;
 - закрытых = 32,76 м²;
12. Протяжённость:
- водопровода = 480,8 м
 - временных дорог = 627,7 м
 - осветительной линии = 732,7 м
 - высоковольтной линии = 41 м
 - канализации = 183,2 м
13. Количество рабочих на объекте:
- максимальное $R_{max} = 20$ чел.
 - среднее $R_{cp} = 16$ чел.
 - минимальное $R_{min} = 4$ чел.
14. Коэффициент равномерности потока
- по числу рабочих $\alpha = 0,8$
 - по времени $\beta = 0,53$
15. Продолжительность строительства, $T_{общ}$, дн» [13].
- $T_{общ} = 274$ дн.

4.10 Выводы по разделу «Организация строительства»

В данном разделе разработана часть ППР на возведение надземной части и отделочных работ здания. Разработан генеральный план строительства и календарный план производства работ.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

1. Объект: Лечебно-профилактическое заведение «Дом матери и ребенка» в Сергиевском районе Самарской области. Площадь проектируемого объекта: $S_{зд} = 1900 \text{ м}^2$. В качестве несущих конструкций проектируемого здания принят железобетонный каркас с диафрагмами и ядрами жесткости, размеры в осях $30 \times 60 \text{ м}$, высотой $+23,800 \text{ м}$, имеет шесть этажей.

2. При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

- НЦС 81-02-04-2020. Сборник №4 «Объекты здравоохранения»;
- НЦС 81-02-16-2020. Сборник №16 «Малые архитектурные формы»;
- НЦС 81-02-07-2020. Сборник №17 «Озеленение».

3. Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2020 г.

4. Начисления на сметную стоимость:

- В соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20 %.

5.2 Объектная смета на строительство

Стоимость строительства согласно сборнику НЦС 81-02-04-2020. Сборник №4 «Объекты здравоохранения» рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{стр}} = \text{НЦС}_i \times M \times k_{\text{пер}} \times k_{\text{рег}} \quad (5.1)$$

где НЦС_i - выбранный Показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 01.01.2020;

M - мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству – количество койко-мест;

$k_{\text{пер}}$ - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства;

$k_{\text{рег}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району.

В стоимость НДС входят строительные, монтажные работы, стоимость технологического оборудования, проектных работ, экспертизы.

Согласно показателю НДС 04-02-001, стоимость измерителя – койко-место – стоит 3 510,9 тыс. руб., тогда стоимость строительства:

$$C_{\text{стр}} = 3510,9 \times 90 \times 0,88 \times 1,01 = 280\,843,913 \text{ тыс. рублей.}$$

Показатели стоимости строительства представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Показатели стоимости строительства

№ п/п	Показатели	Стоимость на 01.01.2020, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	280 843,913
2	В том числе:	
2.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	7 774,51

5.3. Объектная смета на малые архитектурные формы

Стоимость возведения малых архитектурных форм согласно сборнику НДС 81-02-16-2020. Сборник №16 «Малые архитектурные формы» определяется по формуле:

$$C_{\text{мал}} = \text{НДС}_i \times M \times k_{\text{пер}} \times k_{\text{рег}} \quad (5.2)$$

где НДС_i - выбранный Показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 01.01.2020 – показатель на 100м² покрытия/территории;

M - мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству – площадь покрытия/территории;

$k_{\text{пер}}$ - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства;

$k_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району.

Рассчитываемые в данном разделе показатели – покрытие из асфальтобетона, покрытие из фигурной брусчатки, малые архитектурные формы.

Согласно показателю НЦС 16-03-001-2 стоимость измерителя – 100м^2 – составляет 208,62 тыс. рублей, тогда стоимость возведения малых архитектурных форм для объектов здравоохранения будет равна:

$$C_{\text{мал}} = 208,62 \times 87,6 \times 0,91 \times 1,0 = 16\,630,35 \text{ тыс. рублей.}$$

Согласно показателю НЦС 16-06-001-01 стоимость измерителя – 100м^2 – составляет 233,28 тыс. рублей, тогда стоимость возведения площадок, дорожек, тротуаров шириной до 2,5м из асфальтобетонной смеси будет равна:

$$C_{\text{асф}} = 233,28 \times 1,1146 \times 0,91 \times 1,0 = 236,61 \text{ тыс. рублей.}$$

Согласно показателю НЦС 16-06-002-07 стоимость измерителя – 100м^2 – составляет 234,65 тыс. рублей, тогда стоимость возведения площадок, дорожек, тротуаров шириной до 6м из фигурной брусчатки будет равна:

$$C_{\text{брус}} = 234,65 \times 8,901 \times 0,91 \times 1,0 = 1\,879,76 \text{ тыс. рублей.}$$

Итого стоимость облагораживания территории будет равна:

$$C_{\text{благ}} = 16630,35 + 236,61 + 1879,76 = 18746,72 \text{ тыс. руб.}$$

5.4. Объектная смета на благоустройство и озеленение

Стоимость озеленения согласно сборнику НЦС 81-02-17-2020. Сборник №17 «Озеленение» определяется по формуле:

$$C_{\text{зел}} = \text{НЦС}_i \times M \times k_{\text{пер}} \quad (5.3)$$

где НЦС_i - выбранный Показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 01.01.2020 – показатель на 1 место;

M - мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству – количество мест учебно-лабораторного корпуса;

$k_{\text{пер}}$ - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства.

Согласно показателю НЦС 17-02-001, стоимость измерителя – 1 койко-место – стоит 113,7 тыс. рублей, тогда стоимость озеленения газоном:

$$C_{\text{мал}} = 113,71 \times 90 \times 0,91 = 9\,312,85 \text{ тыс. рублей.}$$

5.5. Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчет представлен в таблице 5.2, включая начисления.

Таблица 5.2 – Сводный сметный расчет

№ п/п	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость
1	Глава 2. Общестроительные работы	280 843,913
2	Глава 7. Малые архитектурные формы	18 746,72
	Озеленение	9 312,85
3	Итого	308 903,483
4	НДС, 20%	61 780,697
5	ИТОГО по сводному сметному расчету	370 684,18

Стоимость строительства Лечебно-профилактическое заведение «Дом матери и ребенка» составляет 370 684,18 тыс. руб., в том числе НДС 20% 61 780,697 тыс. руб. Стоимость возведения 1м² составляет 195,1 тыс. руб.

5.6. Выводы по разделу «Экономика строительства»

В данном разделе выпускной квалификационной работы разработаны смета на строительство, объектная смета на малые архитектурные формы, объектная смета на благоустройство и озеленение, и сводный сметный расчет.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»

Техническим объектом является «Лечебно-профилактическое заведение «Дом матери и ребенка»». В данном разделе рассмотрим безопасность и охрану труда при бетонировании монолитного железобетонного перекрытия.

Технологический паспорт объекта представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия	Бетонные работы	Бетонщик	Двухветвевой строп; вышка-тура (подмости передвижные); лестница приставная; Кран МТК – 40; Автобетононасос КАМАЗ 58154Н; поливочный рукав; нивелир; теодолит; уровень строительный; отвес строительный; вибратор глубинный ИВ-47А; вибратор площадочный; трансформатор понижающий ИВ-9	Бетон В25; проволока вязальная; доска обрезная; арматура; опалубка

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Сборка стоек и ригелей; Устройство опалубки перекрытия; Армирование перекрытия; Бетонирование перекрытия; Демонтаж опалубки перекрытия; Демонтаж стоек и ригелей	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Кран, строп двухветвевой; уровень строительный, рулетка измерительная, молоток
2		Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок	Опалубка
3		Расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола)	Бетонирование краевых участков покрытия
4		Повышенная запыленность рабочей зоны	Производственная пыль
5		Повышенный уровень шума на рабочем месте	Постоянное влияние процессов шума; автобетоносмеситель, автобетононасос
6		Повышенный уровень вибрации	Постоянное влияние процессов вибрации; автобетононасос

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	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	4
1	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Находиться в опасной зоне работы подъемных механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещается. Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается; использование индивидуальных средств защиты	Каска защитная; рукавицы хлопчатобумажные с накладками; костюм на утепляющей прокладке; сапоги кирзовые; противοшумные вкладыши (беруши)
2	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок	Использование индивидуальных средств защиты	
3	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола)	Запрещаются работы по приему, укладке и уплотнению бетона с приставных лестниц запрещены	
4	Повышенная запыленность рабочей зоны	Использование индивидуальных средств защиты	
5	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Использование теплой спецодежды, обогрев и проветривание строительных машин	
6	Повышенный уровень вибрации	Индивидуальные средства защиты, ликвидация шума в источнике его возникновения, с применением звукопоглощающих материалов или технических устройств	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Проектируемое здание «Лечебно-профилактическое заведение «Дом матери и ребенка»»	Кран МТК – 40; Автобетононасос КАМАЗ 58154Н; поливочный рукав; нивелир; теодолит; уровень строительный; отвес строительный; вибратор глубинный ИВ-47А; вибратор площадочный; трансформатор понижающий ИВ-9	Класс А	Пламя и искры, тепловой поток	Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; воздействие огнетушащих веществ

Эффективные организационно-технические методы и технические средства, предпринятые для защиты от пожара приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушитель, средства воздействия на пожар	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	Пожарные щиты, пожарный гидрант	Защитный экран, средства индивидуальной защиты	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии.	Пожарная сигнализация, Звонок 01 или 112

Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующих возникновению пожара приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия	Устройство опалубки; армирование перекрытия; бетонирование перекрытия; демонтаж опалубки	Проектная документация на здания, сооружения, строительные конструкции, инженерное оборудование и строительные материалы должна содержать пожарно-технические характеристики, предусмотренные Федеральному закону от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений». Для зданий, сооружений, для которых отсутствуют нормативные требования пожарной безопасности, на основе требований Федерального закона должны быть разработаны специальные технические условия, отражающие специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Лечебно-профилактическое заведение «Дом матери и ребенка»	Выделение в атмосферу продуктов производства	Выбросы в воздушную окружающую среду	Отходы, получаемые в ходе производства, сливы, загрязнение водоемов	Образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова

Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»

Наименование объекта	Лечебно-профилактическое заведение «Дом матери и ребенка»
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем. Движение техники по существующим дорогам с твердым покрытием
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Экономное расходование воды. Совершенствование методов очистки сточных вод
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования, удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости

6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В данном разделе выпускной квалификационной работы приведены характеристики производственно-технологического процесса лечебно-профилактического заведения «Дом матери и ребенка»; идентифицированы возникающие профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу бетонирования монолитного железобетонного перекрытия; разработаны организационно-технические мероприятия, снижающие профессиональные риски; подобраны средства индивидуальной защиты для работников; разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса.

Заключение

В соответствии с заданием выпускной квалификационной работы был разработан комплексный проект на тему «Лечебно-профилактическое заведение «Дом матери и ребенка»».

Здание располагается в Сергиевском районе Самарской области по улице Сергиевская. На первом этаже расположен развлекательный комплекс (кафе, парикмахерская, тренажёрный зал с процедурными кабинетами, крытый бассейн), бытовые и административные помещения. Здание имеет подвал, который используется под технический этаж. Здесь также имеются: узел ввода, электрощитовая, техническое помещение, кладовая для хранения инвентаря. На остальных этажах размещены комфортные номера общей вместимостью 38 мест на этаж. В здании предусмотрены эвакуационные выходы. С обратной стороны фасада здания находится пожарная лестница, которая ведет на крышу.

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны архитектурно-планировочные и конструктивные решения здания. Рассчитан теплотехнический расчет ограждающих конструкций, определена толщина покрытия здания. В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия. Для расчета перекрытия и подбора армирования был использован программный комплекс «Лира-САПР 2016». В разделе «Технологии строительства» разработана технологическая карта на бетонирование монолитного железобетонного перекрытия. В разделе «Организации строительства» разработан строительный генеральный план, календарный план производства работ. В разделе «Экономика строительства» выполнен сметный расчет стоимости строительства. В разделе безопасности и экологичности объекта, разработаны методы по снижению пожарных рисков и обеспечению безопасности на объекте.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были решены все поставленные задачи, цель достигнута.

Список используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистунов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-11-3 <http://www.iprbookshop.ru/30276.html/> (дата обращения 25.12.2019).
2. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. - 73 с. : ил. - ISBN 978-5-7795-0766-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html> (дата обращения: 20.11.2019).
3. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 28.04.2020)
4. Государственный стандарт СССР ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87). Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету. Введ. 1.07.1988. М. : Саратов, 2015. 6 с.
5. ГОСТ 2.105 - 95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71. Введ. 01.07.1996. М.: ИПК Стандартиформ, 2004. 37 с.
6. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам. Введ. 01.07.1974. М.: ИПК Стандартиформ, 2007. 29 с.
7. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы. Введ. с 01.07.1971. М.: ИПК Стандартиформ, 2007. 5 с.
8. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. Введ. 01.01.1982. М.: ИПК Стандартиформ, 2007. 21 с.

9. ГОСТ 23166-99. Блокиоконные.Общитехническиеусловия. Введ. 01.01.2001. М. : Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2000. 35 с.
10. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. :Стандартинформ, 2017. 39 с.
11. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами.Взамен ГОСТ 948-84; введ. 01.03.2017. М. :Стандартинформ, 2017. 26 с.
12. Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб.пособие. М : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL:<http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения 25.01.2020)
13. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 104 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> / (дата обращения 04.04.2020).
14. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб.пособие. М. : Инфра-Инженерия, 2016. 296 с.URL:<http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 17.03.2020)
15. Плотникова И.А., СорокинаИ.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб.пособие. Саратов :Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения 25.04.2020)
16. Приказ об утверждении Правил по охране труда в строительстве (с изменениями на 20 декабря 2018 года). <http://docs.cntd.ru/document/420281004>

17. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб.пособие. Самара : СГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. 229 с.<http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 22.02.2020)
18. СП 118.13330.2012*. Общие требования к зданиям и сооружениям. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 01.09.2014. М.: Москва, 2012. 92 с.
19. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.
20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.
21. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Введ. 01.01.2013. М.: Госстрой России, 2012. 78 с.
22. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
23. СП 48.13330.2011 Организация строительного процесса. Введ. 20.05.2011. М. : Минстрой России, 2011 25 с.
24. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России, 2012. 96 с.
25. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Введ. 01.01.2013. М.: Минстрой России, 2015. 120 с.
26. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М.: МЧС России, 2013. 128 с.
27. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 08.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 171 с.

28. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. :Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.
29. Типовая технологическая карта. Бетонирование монолитных железобетонных перекрытий типового этажа жилого дома. <http://docs.cntd.ru/document/450706114>
30. Третьякова Е.М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2016. 150 с. <http://hdl.handle.net/123456789/2960> (дата обращения: 03.12.2019)
31. Филиппов В.А., Калсанова В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 99 с. URL:<https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474> (дата обращения: 25.01.2020)

Приложение А

Дополнение к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1 – Спецификация перемычек

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечания
1	ГОСТ 8509-93	50x50x3, l=1900	108	
2	ГОСТ 8509-93	50x50x3, l=1300	11	
3	ГОСТ 8509-93	50x50x3, l=1400	72	
4	ГОСТ 8509-93	50x50x3, l=1100	12	
5	ГОСТ 8509-93	50x50x3, l=2400	64	
6	ГОСТ 8509-93	50x50x3, l=2800	32	
7	Серия 1.038.1-1 вып.1	4ПБ 60-8	32	

Таблица А.2 - Спецификация элементов оконных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Размеры, мм		Количество
			ширина	высота	
Ок-1	ГОСТ 30674-99	Оконный блок из ПВХ профилей ОП 1500×1800	1500	1800	108
Ок-2		ОП 1000-1000	1000	1000	11
Ок-3		ОП 1100-1800	1100	1800	72
Ок-4		ОП 900-1200	900	1200	12
Ок-5		ОП 2100-1700	2100	1700	64
Ок-6		ОП 2600-2600	2600	2600	32
Ок-7		ОП 5450-1600	5450	1600	32

Таблица А.3 - Спецификация элементов дверных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Размеры, мм		Количество
			ширина	высота	
Д-1	ГОСТ 30970-2014	Дверь деревянная усиленная ДУ21-7лп	700	2100	192
Д-2		Дверь деревянная усиленная ДУ21-10п	1000	2100	176
Д-3	ГОСТ 31173-2003	Дверь стальная ДСН ППН 1200-2400	1200	2400	2

Таблица А.4 - Ведомость отделки помещений

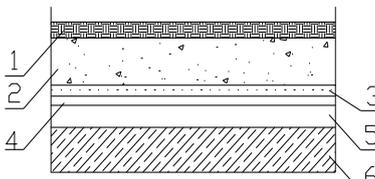
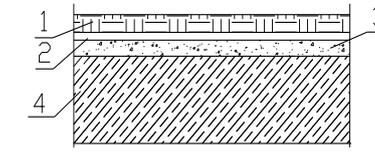
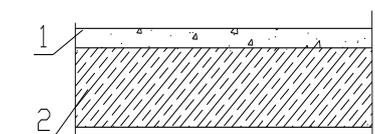
Наименование помещений	Виды отделки элементов	
	Потолок	Стены и перегородки
Первый этаж		
Бассейн	затирка	затирка, плитка керамическая
Кафе	затирка, клеевая покраска	простая штукатурка
Санузлы	затирка	плитка керамическая
Мусорокамера	затирка	плитка керамическая

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

Наименование помещений	Виды отделки элементов	
	Потолок	Стены и перегородки
Первый этаж		
Процедурные кабинеты Спортзал Холл Лестничная клетка Административные помещения	затирка, водоэмульсионная покраска	улучшенная штукатурка, водоэмульсионная покраска
Типовой этаж		
Номера комнат Холл	затирка	гипсокартон KNAUF
Ванные Туалеты	затирка	плитка керамическая
Балконы	затирка	улучшенная штукатурка, водоэмульсионная покраска

Таблица А.5 – Ведомость отделки полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола, их толщина, мм	Площадь пола м ²
1	2	3	4	5
Коридоры	1		1. Линолеум 5 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора - 20 3. Звукоизоляция - 3 4. 2 слоя толи - 10 5. Утеплитель - 30 6. Ж/б плита - 200	227.9
Санузлы, душевые, хозяйственные комнаты,	2		1. Керамическая плитка 4 2. Гидроизоляция на битумной прослойке 5 3. Цементно-песчаный раствор 10 4. Ж/б плита 200	150.6
Вестибюль, лестницы	3		1. Бетон М 200 с добавлением мраморной крошки - 60 2. Ж/б плита - 200	32.3

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола, их толщина, мм	Площадь пола м ²
1	2	3	4	5
Подвал, техническое помещение	4		1.Бетон В 20 - 20 2. Бетон В 15 -100 3.Утрамбованный гравий в почву -60	1181
Спальные номера	5		1.Ламинат -8 2. Звукоизоляция -3 3. Цементно - песч. стяжка - 20 4.Утеплитель- 30 4. Ж/б плита - 200	716.1

Приложение Б

Дополнение к «Расчетно-конструктивному разделу»

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на покрытие

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/М ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Т/М ²
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Гибкая черепица: $\delta = 0,003$ м $\rho = 1000$ КГ/М ³	0,003	1,3	0,0039
2	Подкладочный ковер: $\delta = 0,0028$ м $\rho = 1200$ КГ/М ³	0,0034	1,3	0,0044
3	Плиты ОСБ 3: $\delta = 0,012$ м $\rho = 1800$ КГ/М ³	0,0216	1,2	0,026
4	Контробрешетка из брусков 25×50, $\rho = 500$ КГ/М ³	0,0032	1,1	0,0035
5	Мембрана супердиффузионная оптим ТЕХНОНИКОЛЬ: $\delta = 0,0002$ м $\rho = 200$ КГ/М ³	0,0001	1,3	0,0002
6	Плиты из каменной ваты ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА: $\delta = 0,2$ м $\rho = 100$ КГ/М ³	0,02	1,2	0,024
7	Деревянные стропила 50×200(н) с шагом 1000мм, $\rho = 500$ КГ/М ³	0,01	1,1	0,011
8	Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ: $\delta = 0,001$ м $\rho = 1800$ КГ/М ³	0,0018	1,3	0,0024
9	Подшивка по обрешетке: $\delta = 0,025$ м $\rho = 500$ КГ/М ³	0,0125	1,1	0,0138
10	ИТОГО постоянная нагрузка	0,0756	-	0,0892
Временная нагрузка				
11	Временная нагрузка (полная) снеговая: S*	0,204	1,4	0,286
12	ИТОГО полная нагрузка	0,280	-	0,376

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Сбор нагрузок на перекрытия (спальные номера)

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Т/м ²
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Ламинат ($\delta=0,008\text{ м}$, $\rho=850\text{ кг/м}^3$)	0,0068	1,2	0,0082
2	Звукоизоляция ($\delta=0,003\text{ м}$, $\rho=45\text{ кг/м}^3$)	0,0002	1,2	0,0003
3	Цементно-песчанная стяжка($\delta=0,02\text{ м}$, $\rho=1800\text{ кг/м}^3$)	0,036	1,3	0,0468
4	Утеплитель – пенополистирол ($\delta=0,03\text{ м}$, $\rho=40\text{ кг/м}^3$)	0,0012	1,3	0,0015
5	Ж/б плита ($\delta=0,2\text{ м}$, $\rho=2500\text{ кг/м}^3$)	0,5	1,1	0,55
6	ИТОГО постоянная нагрузка	0,545		0,607
Временная нагрузка				
7	Временная постоянная нагрузка по [28, табл.8.3]	0,15	1,3	0,195
8	ИТОГО полная нагрузка	0,695		0,802

Таблица Б.3 – Сбор нагрузок на перекрытия (сан.узлы, душевые, хозяйственные комнаты)

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Т/м ²
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Керамическая плитка ($\delta=0,004\text{ м}$, $\rho=600\text{ кг/м}^3$)	0,0024	1,2	0,0029
2	Гидроизоляция на битумной прослойке ($\delta=0,005\text{ м}$, $\rho=1000\text{ кг/м}^3$)	0,005	1,3	0,0065
3	Цементно-песчанная стяжка($\delta=0,01\text{ м}$, $\rho=1800\text{ кг/м}^3$)	0,018	1,3	0,0234
4	Ж/б плита ($\delta=0,2\text{ м}$, $\rho=2500\text{ кг/м}^3$)	0,5	1,1	0,55
5	ИТОГО постоянная нагрузка	0,526		0,583
Временная нагрузка				
6	Временная постоянная нагрузка по [28, табл.8.3]	0,2	1,2	0,24

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Т/м ²
1	2	3	4	5
7	ИТОГО полная нагрузка	0,726		0,823

Таблица Б.4 – Сбор нагрузок на перекрытия (коридоры)

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Т/м ²
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Линолеум ($\delta=0,005\text{ м}$, $\rho=1600\text{ кг/м}^3$)	0,008	1,2	0,0096
2	Цементно-песчанная стяжка($\delta=0,02\text{ м}$, $\rho=1800\text{ кг/м}^3$)	0,036	1,3	0,0468
3	Звукоизоляция ($\delta=0,003\text{ м}$, $\rho=45\text{ кг/м}^3$)	0,0002	1,2	0,0003
4	Два слоя толи ($\delta=0,005\text{ м}$, $\rho=550\text{ кг/м}^3$)	0,0028	1,3	0,0037
5	Утеплитель – пенополистирол ($\delta=0,03\text{ м}$, $\rho=40\text{ кг/м}^3$)	0,0012	1,3	0,0015
6	Ж/б плита ($\delta=0,2\text{ м}$, $\rho=2500\text{ кг/м}^3$)	0,5	1,1	0,55
7	ИТОГО постоянная нагрузка	0,548		0,612
Временная нагрузка				
8	Временная постоянная нагрузка по [28, табл.8.3]	0,3	1,2	0,36
9	ИТОГО полная нагрузка	0,848		0,972

Таблица Б.5 – Сбор нагрузок на перекрытия от веса монолитных колонн

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, т
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Монолитные колонны сечением 500×500мм ($\rho=2500\text{ кг/м}^3$, $H=3,3\text{ м}$)	2,063	1,1	2,27
	Цементно-песчаная штукатурка ($\delta=0,01\text{ м}$, $\rho=1800\text{ кг/м}^3$, $H=3,3\text{ м}$)	0,119	1,3	0,155
2	ИТОГО постоянная нагрузка	2,182		2,425

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 – Сбор нагрузок на перекрытия от веса монолитных

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Т/м
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Монолитные стены ($\delta=0,2$ м, $\rho=2500$ кг/м ³ , $H=3,3$ м)	1,65	1,1	1,815
2	Цементно-песчаная штукатурка ($\delta=0,02$ м, $\rho=1800$ кг/м ³ , $H=3,3$ м)	0,119	1,3	0,155
3	ИТОГО постоянная нагрузка	1,769		1,97

Таблица Б.7 – Сбор нагрузок на перекрытия от веса наружных стен

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Т/м
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Цементно-песчаная штукатурка по армированной сетке($\delta=0,015$ м, $\rho=1800$ кг/м ³ , $H=3,3$ м)	0,09	1,3	0,117
2	Утеплитель минеральная вата Технопласт($\delta=0,1$ м, $\rho=90$ кг/м ³ , $H=3,3$ м)	0,03	1,2	0,036
3	Керамический блок Кетра 25 ($\delta=0,25$ м, $\rho=1000$ кг/м ³ , $H=3,3$ м)	0,825	1,1	0,908
4	Цементно-песчаная штукатурка ($\delta=0,015$ м, $\rho=1800$ кг/м ³ , $H=3,3$ м)	0,09	1,3	0,117
5	ИТОГО постоянная нагрузка	1,035		1,178

Таблица Б.8 – Сбор нагрузок на перекрытия от веса кирпичных перегородок

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Т/м
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Кирпич керамический ($\delta=0,12$ м, $\rho=1600$ кг/м ³ , $H=4,2$ м)	0,806	1,2	0,968

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.8

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Т/м
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
2	Цементно-песчаная штукатурка ($\delta=0,02$ м, $\rho=1800$ кг/м ³ , Н=3,3 м)	0,119	1,3	0,155
3	ИТОГО постоянная нагрузка	0,925		1,123

Приложение В

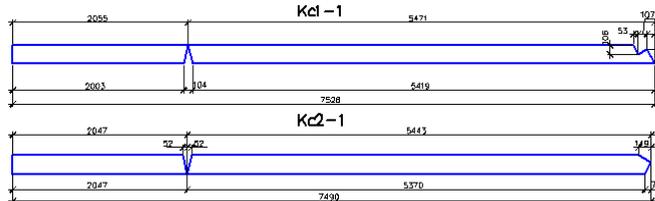
Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объёмов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Примечание
1	2	3	4	5
I. Надземная часть				
1	Устройство монолитной ж/б пл. а) опалубка б) армирование в) бетонирование	м ² т м ³	10361 127,9 2072	$F = 1726,87 \times 1 \times 6 = 10361,22 \text{ м}^2$ $m = (0,617 \times 20) \times 10361,22 = 127,86 \text{ т}$ $V_{\text{мон. плиты}} = 10361,22 \times 0,2 = 2072,25 \text{ м}^3$
2	Устройство мон. колонн. а) опалубка б) армирование в) бетонирование	м ² т м ³	1267 12,19 126,8	$F = 0,4 \times 4 \times 3,3 = 5,28 \times 240 = 1267,2 \text{ м}^2$ $m = (3,85 \times 4) \times 792 = 12,19 \text{ т}$ $V_{\text{мон. колонн.}} = 0,4 \times 0,4 \times 3,3 \times 240 = 126,72 \text{ м}^3$
3	Устройство мон. диафрагм жест. а) опалубка б) армирование в) бетонирование	м ² т м ³	2372 29,28 593,2	$F = 718,92 \times 3,3 = 2372,5 \text{ м}^2$ $m = (0,617 \times 20) \times 2372,5 = 29,28 \text{ т}$ $V_{\text{мон. плиты}} = 2372,5 \times 0,25 = 593,2 \text{ м}^3$
4	Кладка наружных стен из кирпича $\delta = 380 \text{ мм.}$	м ³	1440,35	$V_{\text{кладки нар. стен}} = L_{\text{нар. стен}} \times h_{\text{здания}} \times t_{\text{стены}} = 248,98 \times 3,3 \times 0,38 \times 6 = 1873,32 \text{ м}^3$ $V_{\text{окон. проемов}} = F_{\text{окон}} \times t_{\text{стены}} = (189,9 \times 0,38) \times 6 = 432,97 \text{ м}^3$ $V = V_{\text{кладки нар. стен}} - V_{\text{окон. проемов}} = (1873,32 - 432,97) = 1440,35 \text{ м}^3$
5	Устройство перегородок из кирпича $\delta = 120 \text{ мм.}$	м ²	5021,5	$F_{\text{кладки внутр. стен 1-6 этажа}} = L_{\text{внутр. стен 6 этажа}} \times h_{\text{этажа}} = 248,35 \times 3,6 = 894,06 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв. проемов}} = 57,16 \times 6 \text{ м}^2$ $F_{\text{стен типового этажа}} = F_{\text{кладки внутр. стен типового этажа}} - F_{\text{дв. проемов}} = (894,06 - 57,16) \times 6 = 5021,5$
6	Укладка железобетонных перемычек	1 элем	669	3ПБ21 – 8 = 133 шт. на 1 этаже; 536 шт. на 2-6 этаже
			17	2ПБ10-1=1 шт. на 1 этаже; 16 шт. на 2-6 этаже
			5	5ПБ25-37 = 2 шт. на 1 этаже; 4 шт. на 2-6 этаже
			9	2ПБ22-3=1 шт. на 1 этаже; 8 шт. на 2-6 этаже
			26	3ПБ16-37=6 шт. на 1 этаже; 20 шт. на 2-6 этаже
			25	2ПБ16-2 = 5 шт. на 6 этаже; 20 шт. на 2-6 этаже
			5	3ПБ13-37=1 шт. на 1 этаже; 4 шт. на 2-6 этаже
			121	2ПБ13-1=25 шт. на 1 этаже; 96 шт. на 2-6 этаже
10	2ПБ17-2=2 шт. на 1 этаже; 8 шт. на 2-6 этаже			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
7	Монтаж лестничных маршей: - устройство металлических косяков;	1 элем	32	<p>Сечение косяков по ГОСТ 8240-89</p>  <p>Кол-во: 32 шт.</p>
8	Монтаж сборных железобетонных ступеней.	1 элем	248	Ж/б ступени принимаются по серии 1.155-1 Кол-во: 248 шт.
9	Укладка ж/блест. площадок	1 элем	16	2ЛП 25.16-4
10	Устройство вент. каналов из кирпича	100 м	1,92	L = 192 м
11	Кладка парапета из кирпича	м ³	49,84	$V = L_{\text{парапета}} \times h_{\text{парапета}} \times t_{\text{парапета}} = 127,36 \times 1,03 \times 0,38 = 49,84 \text{ м}^3$
12	Устройство теплоизоляции кирпичных стен из минераловатных плит	100 м ²	37,91	$F_{\text{ут}} = 1440,35 / 0,38 = 3790,39 \text{ м}^2$
13	Устройство ж/б монолитных пандусов для инвалидов - опалубка - армирование - бетонирование	м ² кг м ³	10,8	$F = 0,5 \times 6 \times 4 \text{ шт} = 12 \text{ м}^2$ $m = 6 \cdot 0,617 \times 9 \times 2 + 1,8 \times 0,617 \times 30 \times 2 = 133,28 \text{ кг}$ $V = L \times b \times h = (6 \times 1,8 \times 0,5) \times 2 = 10,8 \text{ м}^3$
14	Устройство козырьков - монтаж металлических балок - установка стального профилированного настила	т м ²	0,58 3,36	Профиль Труба 100 × 5 ГОСТ 30245 - 2003 С245 ГОСТ 27772 - 88 $m = 20,1 \times 14,41 \times 2 = 579,29$ $F = (1,4 \times 12) \times 2 = 33,6 \text{ м}^2$
II. Кровля				
15	Устройство металлических балок	шт.	72	Двутавр ГОСТ Р 57837-2017 I45B2 - 42 шт. Двутавр ГОСТ Р 57837-2017 I30B1 - 30 шт.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
16	Устройство стальных прогонов	шт.	172	Швеллер ГОСТ 27772-2015[22п -172
17	Устройство деревянной обрешетки	10 шт	65,4	Обрезная доска 50 x 200 ГОСТ L=6м -654 шт
18	Устройство пароизоляции	100 м ²	17,26	F=1726,8 м ²
19	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	17,26	F=1726,8 м ²
20	Устройство ламинированной фанеры ФСФ 3t=12мм	100 м ²	17,26	F=1726,8 м ²
21	Устройство мягкой черепицы	100 м ²	17,26	F=1726,8 м ²
III. Полы				
22	Оклеенная гидроизоляция полов	100 м ²	4,84	F _{этажей} = 80,61x6=483,66 м ²
23	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	10,361	F _{этажей} = 1726,87x6=10361,22м ²
24	Уст-во полов из керамогранитных плиток	м ²	1082,88	F _{этажей} = 180,48x6=1082,88 м ²
25	Покрытие полов Керамической плиткой	м ²	483,66	F _{этажей} = 80,61x6=483,66 м ²
26	Покрытие полов линолеумом	м ²	8794,68	F _{этажей} = 1465,78x6=8794,68 м ²
27	Устройство плинтусов ПВХ	100 м	173,10	L=17309,81
IV. Окна и двери				
28	Установка оконных блоков площадью: - до. 3 м ²	100 м ²	1,90	ОК -1, 1500×1500 – 81 шт. ОК -2, 1500×1700 – 3 шт. F=1,5×1,5×81=182,25м ² F=1,5×1,7×3=7,65м ² ΣF=182,25+7,65=189,9 м ²
29	Установка подоконных досок	1 м	126	L=1,5×84=126 м
30	Установка дверных блоков в наружных стенах: площадью до 3,5 м ²	100 м ²	0,1	ДН 23-15 Кол-во: 2 шт. F=2,3×1,5×2+2,1×1,3=9,63 м ² см. п.1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

31	Установка дверных блоков в перегородках	100 м ²	3,43	$F_{\text{дв. проемов на 1-6 этаже}} = (2,1 \times 1,3) \times 2 + (2,1 \times 1,2) \times 1 + (2,1 \times 0,9) \times 26 = 5,46 + 2,52 + 49,14 = 57,16 \times 6 = 342,96 \text{ м}^2 \text{ см.}$
32	Установка дверных блоков во внутренних стенах	100 м ²	0,01	$F_{\text{дв. проемов на 1 этаже}} = (2,1 \times 1,3) \times 2 + (2,1 \times 0,9) \times 2 = 5,46 + 3,78 = 9,24 \text{ м}^2$
			0,06	$F_{\text{дв. проемов на 2-6 этаже}} = 2,1 \times 1,3 \times 2 = 5,46 \text{ м}^2 \text{ см. п.2}$
V Отделочные работы				
33	Оштукатуривание наружных стен	100 м ²	37,90	$F_{\text{стен}} = 1440,35 / 0,38 = 3790,39 \text{ м}^2$
34	Подготовка наружных стен под окрашивание вододисперсионной краской	100 м ²	37,90	$F_{\text{стен}} = 1440,35 / 0,38 = 3790,39 \text{ м}^2$
35	Окрашивание наружных стен вододисперсионной	100 м ²	37,90	$F_{\text{стен}} = 1440,35 / 0,38 = 3790,39 \text{ м}^2$
39	Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	174,73	$F_{\text{этажей}} = (1267,2 \text{ м}^2 + 2372,5 \text{ м}^2) + ((5021,5 \text{ м}^2) \times 2 + ((1440,35 \text{ м}^3) / 0,38 \text{ м} = 3639,7 \text{ м}^2 + 10043 \text{ м}^2 + 3790,4 \text{ м}^2 = 17473,1 \text{ м}^2$
37	Подготовка перегородок и внутренних стен под окрашивание вододисперсионной краской	100 м ²	174,73	$F_{\text{этажей}} = (1267,2 \text{ м}^2 + 2372,5 \text{ м}^2) + ((5021,5 \text{ м}^2) \times 2 + ((1440,35 \text{ м}^3) / 0,38 \text{ м} = 3639,7 \text{ м}^2 + 10043 \text{ м}^2 + 3790,4 \text{ м}^2 = 17473,1 \text{ м}^2$
38	Окрашивание перегородок и внутренних стен вододисперсионной краской	100 м ²	174,73	$F_{\text{этажей}} = (1267,2 \text{ м}^2 + 2372,5 \text{ м}^2) + ((5021,5 \text{ м}^2) \times 2 + ((1440,35 \text{ м}^3) / 0,38 \text{ м} = 3639,7 \text{ м}^2 + 10043 \text{ м}^2 + 3790,4 \text{ м}^2 = 17473,1 \text{ м}^2$
39	Оштукатуривание потолков	100 м ²	103,06	$F = F_{\text{эт}} - F_{\text{пр}} = 1726,87 \times 6 - 54,52 = 10306,7$
40	Подготовка потолков под окрашивание	100 м ²	103,06	$F = F_{\text{эт}} - F_{\text{пр}} = 3594,6 - 54,52 = 10306,7$
41	Окрашивание потолков вододисперсионной краской	100 м ²	103,06	$F = F_{\text{эт}} - F_{\text{пр}} = 3594,6 - 54,52 = 10306,7$

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода, на ед-цу объема работ	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство монолитной бетонной плиты	м ²	10361	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{10361}{103,61}$
		т	127,9	Арматура $\varnothing = 12мм;$	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{207293}{127,9}$
		м ³	2072	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2072}{5180}$
2	Устройство монолитных колонн.	м ²	1267	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1267}{12,67}$
		т	12,19	Арматура $\varnothing = 12мм;$	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{19757}{12,19}$
		м ³	126,8	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{126,8}{317}$
3	Устройство монолитных диафрагм жест.	м ²	2372	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2372}{23,72}$
		т	29,28	Арматура $\varnothing = 12мм;$	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{47455}{29,28}$
		м ³	593,2	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{593,2}{1348}$
4	Кладка наружных стен	1 м ³	1440,35	Кирпич красный глиняный $\gamma=1800 кг/м^3$	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{570379}{2592,63}$
5	Кладка перегородок	1 м ²	5021,5	Кирпич красный глиняный $\gamma=230 кг/м^2$	$\frac{м^2; шт}{т}$	$\frac{1; 51}{0,23}$	$\frac{256097}{1154,95}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Укладка ж/б перемычек	шт.	669	3ПБ21 – 8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{669}{91,65}$
			17	2ПБ10-1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{17}{0,73}$
			6	5ПБ25-37	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,338}$	$\frac{6}{2,04}$
			9	2ПБ22-3	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{9}{0,84}$
			26	3ПБ16-37	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{26}{2,66}$
			25	2ПБ16-2	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,070}$	$\frac{25}{1,75}$
			5	3ПБ13-37	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{5}{0,42}$
			121	2ПБ13-1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{121}{6,53}$
			10	2ПБ17-2	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{10}{0,71}$
10	Монтаж лестничных маршей	шт.	64	Косоуры [20 масса п.м.=18,4 кг.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{256,71}{4,62}$
		шт	248	ж/б ступени по серии 1.155-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,192}$	$\frac{248}{47,62}$
11	Укладка ж/блест. площадок	1 элем	16	2ЛП 25.16-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{16}{20,8}$
14	Теплоизоляция стен плитами из минеральной ваты $\delta = 100мм.$	м ²	3790,39	Плиты минераловатные $\rho = 162 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0162}$	$\frac{3790,39}{61,41}$
15	Устройство вентиляцион-ных шахт из кирпича	м ³	16,4	Кирпич красный глиняный $\gamma=1800 кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{16,4}{29,52}$
4	Кладка парапета из кирпича	1 м ³	49,84	Кирпич красный глиняный $\gamma=1800 кг/м^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{343685}{1562,20}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	Устройство ж/б монолитных пандусов для инвалидов	м.	216	Арматура $\phi=10$ мм	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{216}{0,134}$
		м ³	10,8	Бетон В15 $\rho = 2500 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{10,8}{27}$
		м ²	12	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{12}{0,12}$
17	Устройство козырьков	м ²	33,6	Проф. лист. Н75-750-0,8	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0112}$	$\frac{33,6}{0,38}$
		м	40,2	Профили стальные 100х5	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,01441}$	$\frac{40,2}{579,29}$
15	Устройство металлических балок	шт.	72	I45Б2 - 42шт. L=6м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,076}$	$\frac{252}{19,16}$
				I30Б1 - 30шт. L=6м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{180}{5,76}$
16	Устройство стальных прогонов	шт.	172	[22п - 172шт.L=6м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1032}{10,32}$
17	Устройство деревянной обрешетки	10 шт	65,4	<u>Обрезная доска</u> <u>50 x 200</u> <u>ГОСТ</u> L=6м -654 шт	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{3924}{3,93}$
18	Устройство пароизоляции	м ²	1726	Вестопласт $\gamma = 600 \frac{кг}{м^3}$ $\delta = 4.мм.$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{1726}{4,15}$
19	Устр. теплоиз. из минераловатных плит $\delta = 100мм.$	м ²	1726	МВ плиты РУФ БАТТС Н $\rho = 115 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0115}$	$\frac{1726}{18,85}$
20	Устройство ламинированной фанеры ФСФ 12 t=12мм	м ²	1726	Фанерные листы береза ФСФ 12 $\rho = 18 \frac{кг}{м^2}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{1726}{31,07}$
22	Устройство мягкой черепицы	м ²	1726	Техноэласт $\rho = 600 \frac{кг}{м^3}$ $\delta = 4.мм.$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{1726}{4,143}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Уст-во цем.-песч. стяжки $\delta = 30\text{мм.}$	м^2	10361,2	Цем.-песч. р-р $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{10361,2}{18650,16}$
25	Покрытие полов линолеумом	м^2	8794,68	$m=0,006 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{8794,68}{52,77}$
26	Уст-во полов из керамогранитных плиток $\delta = 8\text{мм.}$	м^2	1082,9	Керамог. плитка $\rho = 1700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0136}$	$\frac{1082,9}{14,73}$
27	Уст-во полов из керамических плиток $\delta = 8\text{мм.}$	м^2	483,66	Керамич. плитка $\rho = 1600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0128}$	$\frac{483,66}{6,19}$
28	Оклееч. гидроиз. полов $\delta = 3\text{мм.}$	м^2	483,66	Рубероид $\rho = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0018}$	$\frac{483,66}{0,871}$
30	Устройство плинтусов	м	1640,81	Плинтуса ПВХ	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{17309,81}{8,655}$
31	Установка оконных блоков	м^2	189,9	ПВХ Окна	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{189,9}{1,52}$
32	Установка дверн. блоков в наружн. стенах	м^2	21,96	Двери стальные	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{21,96}{0,22}$
33	Установка дверн. блоков в перегородках	м^2	342,96	Двери по ГОСТ 6629-88	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{342,96}{3,42}$
33	Установка дверных блоков во внутренних стенах	м^2	14,7	Двери по ГОСТ 6629-88	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{14,7}{0,15}$
34	Оштукатуривание наружных стен	м^2	3790,39	Цем.-песч. р-р $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 20\text{мм.}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{3790,39}{136,46}$
35	Окрашивание наружных стен водоземльс. краской	м^2	3790,39	Водоземльсион. краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000017}$	$\frac{3790,39}{0,167}$
36	Оштукатуривание перегородок и внутренних стен	м^2	17473,1	Цем.-песч. р-р $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 20\text{мм.}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{17473,1}{629,03}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
37	Окрашивание внутренних стен и перегородок водоэмульс. краской	м ²	17473,1	Водоэмульсион. краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000017}$	$\frac{17473,1}{0,297}$
38	Оштукатуривание потолков	м ²	10306,7	Цем.-песч. р-р $\rho = 1800 \frac{кг}{м^3}$ $\delta = 12.мм.$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{10306,7}{371,05}$
39	Окрашивание потолков водоэмульс. краской	м ²	10306,7	Водоэмульсион. краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000017}$	$\frac{10306,7}{0,176}$

Таблица В.3- Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6	7
1	Установка опалубки	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность стыков, смазка палубы, наличие паспортов на опалубку	Рулетка, метр, нивелир. и Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
2	Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь.	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер прораб или	Соответствие параметров проекту, СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ГОСТ 14098-2014
		Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона.				+15 мм; -5 мм
		Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями фундаментной плиты.				±20 мм
		Отклонение в расстоянии между рядами арматуры				±10 мм
3	Бетонирование фундаментной плиты	Марка бетона, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, уход за бетоном, сохранность установленной арматуры, устройство «рабочих» швов, защита бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги	Отбор проб, визуально	В процессе работы	Мастер прораб или	Соответствие параметров проекту СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

Продолжение приложения В

Таблица В.4– Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обосн. ЕНиР	Норма времени		Трудоёмкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	объём	чел-дни	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Устройство монолитных бетонных плит	м ²	Е4-4-34	0,11	-	10361	138,98	-	Плотник 4р-1; 2р-1 Арматурщик 5р-1; 2р-1 Бетонщик 4р-1, 3р-1
	а) опалубка	т	Е4-1-46	11,5	-	127,9	179,38	-	
	б) армирование	м ³	Е4-1-31	0,7	0,53	2072	176,87	126,35	
	в) бетонирование								
2	Устройство монолитных колонн	м ²	Е4-4-34	0,11	-	1267	16,99	-	Плотник 4р-1; 2р-1 Арматурщик 5р-1; 2р-1 Бетонщик 4р-1, 3р-1
	а) опалубка	т	Е4-1-46	18,5	-	12,19	27,5	-	
	б) армирование	м ³	Е4-1-31	1,5	0,53	126,8	23,20	8,20	
	в) бетонирование								
3	Устройство монолитных диафрагм жест.	м ²	Е4-4-34	0,11	-	2372	31,82	-	Плотник 4р-1; 2р-1 Арматурщик 5р-1; 2р-1 Бетонщик 4р-1, 3р-1
	а) опалубка	т	Е4-1-46	18,5	-	29,28	66,1	-	
	б) армирование	м ³	Е4-1-31	1,5	0,53	593,2	98,63	38,34	
	в) бетонирование								
4	Кладка наружных стен из кирпича $\delta = 380\text{мм}$.	м ³	Е 3-3	3,2	-	1440,35	562,08	-	Каменщик 5раз.-1чел. 3раз.-1чел.
5	Устр-во кирп. перегородок	м ²	Е 3-12	0,51	-	5021,5	312,31	-	Каменщик 4раз.-1чел. 2раз.-1чел.
6	Укладка железобетонных перемычек	шт	Е3-17	0,66	0,22	887	71,39	23,79	Каменщик 4 разр.-1чел. 3 разр.-1чел. 2 разр.-1чел. Машинист 5р. - 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	- устр-во косоуров;	шт.	Е 5-1-6	0,3	0,1	32	1,17	0,32	Монтажник конструкций 4р.-1 ч. 3р.-2 ч.2р.-1 чел. Маш.крана браз.- 1 чел.
8	монтаж сборных ж/б ступеней;	шт.	Е 3-17	0,49	-	248	14,82	-	Монтажник конструкций 4р.-1 ч. 3р.-2 ч.2р.-1 чел. Маш.крана браз.- 1 чел.
9	Укладка ж/б лестничных площадок	шт.	Е 3-17	0,13	0,1	16	0,26	0,2	Монтажник конструкций 4р.-1 ч. 3р.-2 ч.2р.-1 чел. Маш.крана браз.- 1 чел.
10	Устр-во вент. каналов из кирпича	100 м	Е 3-15 табл. 2	12,5	-	1,92	2,93	-	Каменщик 4р-1;3р-1
11	Кладка парапета из кирпича $\delta = 380\text{мм.}$	м ³	Е 3-3	3,2	-	49,84	19,45	-	Каменщик 5раз.-1чел. 3раз.-1 чел.
12	Теплоизоляция стен плитами из мин. Ваты	м ²	Е 11-41	0,48	-	3791	221,92	-	термоиз. 4р-1;3р-1 2р-1
13	Устройство ж/б монолитных пандусов для инвалидов								
а)	Устройство деревянной опалубки вертикальной	м ²	Е4-4-34	0,51	-	12	0,77		Плотник 4р-1; 2р-1
б)	Установка арматуры отдельными стержнями	т	Е4-1-46	18,5	-	0,134	0,31		Арматурщик 5р-1; 2р-1
в)	Бетонирование монолитных пандусов	м ³	Е4-1-31	1,5	-	10,8	2,025		Бетонщик 4р-1, 3р-1
14	Устройство козырьков								
а)	Устан. стального проф. настила козырьков	100 м ²	Е 5-1-20 табл. 1	9,1	0,54	0,34	0,39	0,02	маш.бр-1 монт. 3р-2; 4р-2
б)	Уст.стальн. профилей	т	Е 5-1-35	1,2	1	0,52	0,63	0,52	маш.бр-1 монт. 3р-2; 4р-2
15	Устройство металлических балок	шт.	Е 5-1-7	2,7	0,9	72	23,71	7,91	маш.бр-1; монтажник бр-1;4р-2;3р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Устройство стальных прогонов	шт.	Е 5-1-6	0,3	0,1	172	6,30	2,1	маш.бр-1; монтажник бр-1;4р-2;3р-1
17	Устройство деревянной обрешетки	шт	Е 6-8-3	0,4	0,2	645	31,46	15,73	маш.бр-1; Плотник бр-1;4р-2;3р-1
18	Устр-во пароизоляции	100 м ²	Е 7-13	6,7	-	17,26	14,1	-	изолир. 3р-2;2р-1
19	Устройство теплоизол. из мин.ват.плит	100 м ²	Е 7-14	5	-	17,26	10,52	-	изолир. 3р-2;2р-1
20	Устройство ламинированной фанеры ФСФ 3 t=12мм	100 м ²	Е 7-15	15,4	-	17,26	32,41	-	кровельщ4р-1;3р-1
21	Устройство мягкой черепицы	100 м ²	Е 7-2	21	-	17,26	44,20	-	кровельщ4р-1;3р-1
22	Оклеенная гидроизоляция	100 м ²	Е 11-40 табл. 1	2,83	-	4,84	1,68	-	изолир. 4р-2;3р-1
23	Устройство цем.-песч. стяжки	100 м ²	Е 19-44	8,5	-	103,61	107,40	-	бетонщ. 3р-4;2р-2
24	Уст-во полов из керамич. Плиток	м ²	Е 19-19 табл. 1	0,4	-	483,66	23,60	-	облицов. 4р-2;3р-2
25	Уст-во полов из керамогран. плиток	м ²	Е 19-21	0,64	-	1082,9	84,51	-	облицов. 4р-2;3р-2
26	Покрытие полов линолеумом на утепл. основе	м ²	Е 19-15	0,21	-	8794,68	225,23	-	облицовщ.4р-2 3р-2
27	Устройство плинтусов ПВХ	100 м	Е 19-49 табл. 1	8,25	-	173,10	174,16	-	облицов. 4р-2;3р-2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	Установка оконных блоков и досок								
а	Установка оконных блоков площадью:	100 м ²	Е 6-13 табл. 1	51	5,7	1,90	12,11	1,36	маш.5р-1 монт4р-1; 2р-1
б	Установка подок. досок	1 м	Е 6-13 табл. 3	0,31	-	126	4,8	-	плотник 4р-1;2р-1
29	Установка дверных блоков	100 м ²	Е 6-13 табл. 1	4,6	10	3,6	2,20	1,13	маш.5р-1 Плотн.4-1;2р-1
30	Оштукатурив.наружных стен	100 м ²	Е 8-1-2 табл. 1	29,6	-	37,90	136,82	-	Штукатур 4-2; 3-2;5-1
31	Оштукатурив.перегородок и внутренних стен	100 м ²	Е 8-1-2 табл. 1	16,9	-	174,73	360,12	-	Штукатур 4-2; 3-2;5-1
32	Оштукатурив.потолков	100 м ²	Е 8-1-2 табл. 1	18,2	-	103,06	228,74	-	Штукатур 4-2; 3-2;5-1
33	Подготовка наружных стен под окрашив.	100 м ²	Е 8-1-15 табл. 4	7,23	-	37,90	33,42	-	маляры 3р-4
34	Подготовка перегородок и внутренних стен под окрашив.	100 м ²	Е 8-1-15 табл. 4	7,23	-	174,73	154,06	-	маляры 3р-4
35	Подготовка потолков под окрашивание	100 м ²	Е 8-1-15 табл. 4	8,77	-	103,06	110,23	-	маляры 3р-4
36	Окраш. наружных стен водоэмульс. краской	100 м ²	Е 8-1-15 табл. 7	14,7	-	37,90	67,95	-	маляры 5р-4
37	Окраш. перег. водоэмульс.краской	100 м ²	Е 8-1-15 табл. 7	14,7	-	174,73	313,24	-	маляры 5р-4
38	Окрашивание потолков водоэмульс.краской	100 м ²	Е 8-1-15 табл. 5	14,7	-	103,06	184,76	-	маляры 5р-4
39	Итого						4269,5	225,97	
40	Неучтённые работы	%	16				683,12		
	Всего:						4952,6	134,33	