

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации
строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Девятиэтажный монолитно-каркасный жилой дом

Студент

Р.Р. Залялов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

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

Консультанты

к.т.н., доцент Е.М. Третьякова

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

к.т.н., доцент В.Д. Жданкин

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

к.т.н., доцент Е.А. Ушакова

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

к.т.н., доцент А.В. Крамаренко

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

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

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

Тольятти 2020

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)

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Залялов Родион Ринатович

1. Тема Девятиэтажный монолитно-каркасный жилой дом

2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы 19 июня 2020г.

3. Исходные данные к бакалаврской работе

район и место строительства г. Уфа

состав грунтов (послойно) растительный грунт - 0,25 м, суглинок
тугопластичный - 2,5 м, глины -4 м.

уровень грунтовых вод 6 м

дополнительные данные

4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке
вопросов, разделов)

Архитектурно-планировочный раздел (разработка конструктивного,
архитектурно-планировочного решения здания);

Расчетно-конструктивный раздел (расчет и конструирование монолитного
железобетонного перекрытия);

Технология строительства (разработка технологической карты на устройство
монолитных плит перекрытия);

Организация строительства (разработка строительного генерального плана,
календарного плана);

Экономика строительства (выполнение сметного расчета стоимости
строительства);

Безопасность и экологичность технического объекта (разработка методов по
снижению рисков и обеспечению экологической безопасности)

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала архитектурно-планировочный	схема планировочной организации земельного участка, фасады, разрезы, планы этажей, план кровли, схема расположения элементов фундаментов, узлы
расчетно-конструктивный	схемы армирования железобетонного фундамента
технология строительства	технологическая карта на устройство монолитных перекрытий
организация строительства	стройгенплан, календарный план

6. Консультанты по разделам

архитектурно-планировочному	<u>Е.М. Третьякова</u> (ученая степень, ученое звание, И.О.Фамилия)
расчетно-конструктивному	<u>Е.А. Ушакова</u> (ученая степень, ученое звание, И.О.Фамилия)
технологии строительства	<u>к.т.н., доцент, А.В. Крамаренко</u> (ученая степень, ученое звание, И.О.Фамилия)
организации строительства	<u>к.э.н., доцент, В.Д. Жданкин</u> (ученая степень, ученое звание, И.О.Фамилия)
экономике строительства	<u>к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова</u> (ученая степень, ученое звание, И.О.Фамилия)
безопасности и экологичности технического объекта	<u>М.А. Веселова</u> (ученая степень, ученое звание, И.О.Фамилия)

7. Дата выдачи задания 27 ноября 2019 г.

Руководитель бакалаврской работы

_____ Л.Н Грицкив
(подпись) (И.О.Фамилия)

Аннотация

Выпускная квалификационная работа выполнена на тему:
"Девятиэтажный монолитно-каркасный жилой дом".

Данная работа содержит 6 разделов:

1 Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельных участков, генплан, конструктивные решения, фундаменты.

2 В расчетно-конструктивном разделе разработаны инженерно-геологические исследования, расчет нагрузки на фундамент, расчеты по каркасу здания.

3 Раздел Организация строительства состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

4 Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

5 Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта.

6 Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности.

Содержание

Введение.....	8
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	9
1.1 Исходные данные.....	9
1.2 Планировочная организация земельного участка	10
1.3 Объемно-планировочное решение здания	12
1.4 Конструктивное решение здания	14
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Колонны	16
1.4.3 Перекрытия и покрытие	16
1.4.4 Стены и перегородки.....	17
1.4.5 Окна, двери	18
1.4.6 Перемычки.....	19
1.4.7 Полы	20
1.4.8 Лестницы	21
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	22
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	23
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	23
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	27
1.7 Инженерные системы	29
1.8 Заключение по «Архитектурно-планировочному разделу» выпускной квалификационной работы бакалавра	30
2 Расчетно-конструктивный раздел	31
2.1 Исходные данные.....	31
2.2 Геологический профиль основания	32
2.3 Определение глубины заложения фундаментов.....	32
2.3.1 Глубина заложения по конструктивным требованиям	32
2.3.2 Глубина заложения по условиям промерзания.....	32
2.4 Расчет монолитного железобетонного столбчатого фундамента	33
2.4.1 Расчет нагрузки на столбчатый фундамент	33

2.4.2	Расчет нагрузки на обрез фундамента	33
2.4.3	Расчет подошвы фундамента.....	35
2.4.4	Расчет рабочей высоты фундамента	35
2.4.5	Расчет рабочей арматуры.....	36
2.4.6	Расчетное сопротивление грунта	37
2.5	Расчет осадки фундамента	37
3	Технология строительства.....	42
3.1	Область применения технологической карты.....	42
3.1.1	Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций	42
3.1.2	Состав работ, охватываемых технологической картой	42
3.1.3	Характеристики климатических условий:.....	42
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	43
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ.....	43
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	43
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений	45
3.2.4	Выбор монтажного крана.....	46
3.2.5	Методы и последовательность производства работ	48
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	55
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	57
3.5.1	Требования безопасности труда	59
3.5.2	Требования пожарной безопасности	61
3.5.3	Требования экологической безопасности	61
3.6	Технико-экономические показатели.....	62
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	62
3.6.2	График производства работ	63
3.6.3	Технико-экономические показатели.....	64
4	Организация строительства.....	66
4.1	Краткая характеристика объекта.....	66
4.2	Календарный план производства работ.....	66
4.3	Определение объемов работ	67

4.4. Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	68
4.5. Определение трудозатрат и машинного времени.....	77
4.6 Выбор методов производства строительного-монтажных работ ... Ошибка! Закладка не определена.	
4.7 Проектирование строительного генерального плана	82
4.8 Расчет потребности складов	84
4.9 Расчет временных бытовых помещений	87
4.10 Расчет потребности в воде и электроэнергии	88
4.12 Мероприятия по обеспечению сохранности строительных материалов и конструкций на строительной площадке	93
4.13 Мероприятия по охране труда при организации строительной площадки.....	94
4.14 Мероприятия по охране окружающей среды.....	100
5 Экономика строительства	102
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства	102
6 Безопасность и экологичность технического объекта	107
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	108
6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков	109
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	110
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	112
6.6. Заключение по разделу	113
Заключение	115
Список используемых источников	117
Приложение А Подсчет объемов работ	121

Введение

Задача моей выпускной квалификационной работы, является разработка проекта строительства на тему: «Девятиэтажный монолитно-каркасный жилой дом». В проекте применяется современная технология монолитно-каркасного строительства, которая позволяет в короткие сроки возводить здания и сооружения практически любой этажности и формы.

Проектируемое жилое здание имеет девять этажей и рассчитано на 90 квартир. Сам процесс монолитно-каркасного строительства состоит из следующих основных технологических этапов: изготовление и установка арматурного каркаса, устройство опалубки, заливка бетона, прогрев (в зимнее время), уход за бетоном, снятие опалубки (распалубка, разопалубливание).

Монолитно-каркасное строительство имеет много преимуществ:

1 Скорость возведения конструкций. Строительство монолитных домов производится гораздо быстрее, чем кирпичных.

2 Возможность проектирования сложных и криволинейных форм зданий.

3 Монолитное строительство позволяет строить дома практически без швов, что существенно улучшает тепло и звукоизоляцию, снижает общий вес здания, предотвращает образование трещин, повышает прочность конструкции и делает их более долговечными.

4 Возможность создания свободных планировок с большими пролетами и требуемой высотой потолка.

5 Возможность возведения перекрытий меньшей толщины, уменьшает нагрузку на фундамент и соответственно затраты на его возведение.

Следует также отметить, что для возведения монолитно-каркасных конструктивных элементов требуется высококвалифицированный персонал.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемое здание - 9-ти этажный жилой дом на 90 квартир;

Географический пункт строительства - г. Уфа;

Основанием для проектирования является задание на проектирование;

Класс здания – 2;

Степень долговечности здания – II;

Степень огнестойкости здания – II;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.3;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0;

Строительно-климатический подрайон – IV;

Снеговая нагрузка - 320 кгс/м^2 (V район);

Ветровая нагрузка - 30 кгс/м^2 (II район);

Зона влажности - 3 (сухая);

Влажностный режим помещений - сухой до 50%;

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А;

Нормативная глубина промерзания грунта – 1,8 м;

Грунтовые условия:

1 слой – растительный грунт – 0,25 м;

2 слой – суглинок тугопластичный – 2,5 м;

3 слой – глины – 4 м;

Уровень грунтовых вод – 6 м;

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{int} = 21 \text{ }^\circ\text{C}$;

Расчетная температура наружного воздуха (температура наиболее холодной пятидневки) $t_{ext} = -35 \text{ }^\circ\text{C}$;

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода $t_{cp} = 5,9 \text{ }^\circ\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода $Z_{от} = 213 \text{ сут.}$

Построение «розы ветров».

Данные для построения «розы ветров» взяты из СП 131.13330.2012 Строительная климатология и приведены в таблице 1.

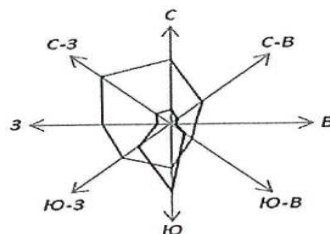


Рисунок 1 – Роза ветров за январь и июль месяц

Таблица 1 – Преобладающие направление и скорость ветра за июль и январь

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
июль	19	9	5	6	13	14	14	20
январь	9	4	2	8	42	20	6	9

Роза ветров, построенная по реальным данным наблюдений, позволяет по длине лучей построенного многоугольника выявить направление преобладающего ветра, со стороны которого чаще всего приходит воздушный поток в данную местность.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок под проектируемое здание расположен в окраинной части города Уфа. Площадка строительства расположена на территории с ровным участком земли. Участок имеет прямоугольную форму с размером сторон 58,1x106,6 м.

На участке располагаются проектируемое здание, детская и футбольная площадка, площадка для белья, зона отдыха, парк и автопарковка.

Здание по всему периметру имеет отсыпку шириной 1,0 м и уклоном 3% от стен здания. К зданию предусмотрен проезд для транспорта шириной 7,5 м и пешеходный тротуар шириной 1,0 м.

Экспликация зданий на участке представлена в таблице 2.

Таблица 2– Экспликация зданий

Наименование	Площадь, м ²
Проектируемое здание	786,2
Детская площадка	150
Футбольная площадка	457,25
Парковка	1260,7
Зона отдыха	65,6
Парк	1643,286
Площадка для белья	93,75

Территория озеленяется рядовой посадкой деревьев. Газоны озеленяются посевом многолетних трав и цветников.

Относительной отметке 0,000 (уровень чистого пола первого этажа) соответствует абсолютная отметка 70,82.

Организация рельефа выполнена методом проектных горизонталей с учетом обеспечения отвода ливневых вод.

Проезды и стоянки отделяются от газонов бордюрными камнями. Покрытие проездов, стоянки принято из асфальтобетона, а для тротуара из брусчатки.

Таблица 3– Техничко-экономические показатели

Наименование параметра	Ед. изм.	Количество
Площадь земельного участка	м ²	19440
Площадь застройки	то же	3225
Площадь твердого покрытия	"	8050
Площадь озеленения	"	8156
Плотность застройки	%	16,6
Процент озеленения	то же	42

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание с подвалом, предусмотренным для размещения технических помещений и неэксплуатируемым чердаком, в плане имеет прямоугольную форму с размерами в осях А–Е – 59,0 м, в осях 1–18 – 52,4 м. Количество этажей – 9, высота этажа – 2,8 м.

Экспликация помещений типового этажа представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
1	Тамбур	3,53	
2	Мусоросборная камера	2,73	
3	Лестничная клетка	16,18	
4	Лифтовая зона	3,11	
Кв. 1А	–	18 шт	
1	Гостиная	20,80	
2	Кухня	11,28	
Кв. 1Б		18 шт	
3	Санузел	3,74	
4	Кладовая	2,57	
5	Коридор	13,60	
6	Балкон	2,44	
5	Коридор	13,60	
6	Балкон	2,44	
Кв. 2А	–	18 шт	
1	Гостиная	17,25	
2	Спальня	13,90	
3	Кухня	8,66	
4	Санузел	3,76	
5	Кладовая	1,60	
6	Коридор	6,90	
7	Балкон №1	2,77	
8	Балкон №2	3,15	
Кв. 2Б	–	18 шт	
1	Гостиная	17,25	
2	Спальня	13,90	
3	Кухня	8,66	
4	Санузел	3,76	

Продолжение таблицы 4

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
5	Кладовая	1,60	
6	Коридор	6,90	
7	Балкон №1	2,77	
8	Балкон №2	3,15	
Кв. 2В	–	18 шт	
1	Гостиная	17,25	
2	Спальня	13,60	
3	Кухня	10,39	
4	Санузел	3,62	
5	Кладовая	2,70	
6	Коридор	13,80	
7	Балкон №1	3,15	
8	Балкон №2	3,15	

Для МГН (маломобильных групп населения) предусмотрено устройство пандуса для заезда к входной группе. Для беспрепятственной эвакуации МГН дверь входной группы имеет ширину 1,2 м, снабжена ручкой для открывания, которая опускается вниз.

Технико-экономические показатели по зданию:

1 Общий строительный объем $V_{стр} = 23502,2 \text{ м}^3$;

– подземной части $V_1 = 707,4 \text{ м}^3$;

– надземной части $V_2 = 22794,8 \text{ м}^3$;

2 Площади застройки, $A_з = 786 \text{ м}^2$;

3 Общая площадь квартир $A_о = 2681,19 \text{ м}^2$;

4 Жилая площадь квартир $A_ж = 1262,16 \text{ м}^2$;

5 Полезная площадь, $A_п = 5347,8 \text{ м}^2$;

6 Объемно планировочный коэффициент

$K_1 = V_{стр}/A_о = 23502,2/2681,19 = 8,76$;

7 Планировочный коэффициент

$K_2 = A_ж/A_о = 1262,16/2681,19 = 0,47$.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема проектируемого здания - каркасное здание. Сетка колонн: 3,4×5,9 м; 3,9×5,9 м; 3,6×5,9 м; 4,4×5,9 м; 3,6×5,9 м; 3,9×5,9 м; 3,4×5,9 м; 2,1×3,4 м; 2,1×3,9 м; 2,1×3,6 м; 2,1×4,4 м; 2,1×3,6 м; 2,1×3,9 м; 2,1×3,4 м; 4,6×3,4 м; 1,2×3,9 м; 1,2×3,6 м.

Пространственная жесткость здания обеспечивается:

- соединением выпусков арматуры и замоноличиванием стыков колонн и фундаментов, колонн с колоннами;
- монолитными железобетонными армированными перекрытиями, арматура перекрытий увязывается с каркасами ригелей;
- устройством монолитных стен лестничной клетки и монолитных лестничных маршей.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты приняты монолитные железобетонные ленточные и столбчатые пенькового типа из бетона класса В30, высотой 1500 мм и размерами подошвы 1800×1800, 1500×1500 мм. Для соединения с колоннами столбчатые фундаменты имеют выпуски арматуры диаметром 28 мм. Фундаменты устраивают по слою бетонной подготовки толщиной 100 мм.

Для опирания стен подвала из блоков ФБС между монолитными столбчатыми фундаментами устраивают монолитный ленточный фундамент из бетона класса В30, толщиной 500 мм и шириной 500 мм.

Фундаментные блоки стандартизированы и принимаются: толщина 400, 500 мм; высота 580 мм, длина 780, 1180, 2380 мм. Укладывают на цементном растворе с обязательной перевязкой вертикальных швов, толщину которых принимают 20 мм.

Внешняя поверхность фундамента покрывается 2 слоями горячей битумной мастики для защиты от грунтовой влаги. По поверхности верхнего ряда блоков стен подвала устраивают горизонтальную гидроизоляцию (2 слоя рубероида толщиной 30 мм каждый).

Основание фундамента защищается от атмосферных осадков отмосткой из асфальтобетона шириной 1,0 м с уклоном от здания не менее 3–5%.

Спецификация блоков ФБС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Спецификация фундаментных стеновых блоков

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
Стеновые фундаментные блоки				
ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6-Т	148	1300	
ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.4.6-Т	126	640	
ГОСТ 13579-2018	ФБС 8.4.6-Т	166	430	

ГЗФ (глубина заложения фундаментов) принимается в зависимости:

- от назначения и конструктивных особенностей проектируемого здания (конструкция фундамента, наличие подвала или техподполья), и нагрузки, воздействующие на фундамент;
- глубины заложения фундаментов соседних зданий и глубины прокладки коммуникаций;
- существующего и проектируемого рельефа местности;
- инженерно-геологических условий площадки строительства (физико-механические свойства грунтов, наличие слоев, склонных к скольжению);
- гидрогеологических условий площадки: наличия грунтовых вод, их уровень, химического состава;
- глубины сезонного промерзания грунта.

В проекте отметка подошвы фундамента принята конструктивно с учетом конструктивных размеров фундаментов минус 3,2 м от уровня пола 1 этажа.

Отметка верха фундамента – минус 1,8 м от уровня пола 1 этажа.

Определение нормативной глубины промерзания d_{fn} , м, по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}, \quad (1)$$

где d_0 – нормативное значение, выбираемое по таблице в зависимости от типа грунта, для суглинков равно 0,23.

M_t – сумма модулей (абсолютных значений) средних отрицательных температур за зимний период (с ноября по март). Для Уфы этот показатель равен 46,6 (таблица 5.1 СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»).

$$d_{fn} = 0,23 \cdot \sqrt{46,6} = 1,57 \text{ м.}$$

Определяем расчетную глубину промерзания d_f , м, по формуле:

$$d_f = k_b \cdot d_{fn}, \quad (2)$$

где, k_b – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый для наружных фундаментов отапливаемых сооружений с подвалом равным 0,4.

$$d_f = 0,4 \cdot 1,57 = 0,62 \text{ м.}$$

1.4.2 Колонны

В проекте колонны приняты монолитные железобетонные сечением 400×400мм. Продольная арматура в колоннах принята класса А400 диаметром 28 мм, поперечная арматура диаметром 8 мм с шагом 40 см. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий. Арматура устанавливается на всю высоту колонны. Заливается бетоном класса В30.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия в проектируемом здании приняты монолитные железобетонные толщиной 180 мм из бетона класса В30. Перекрытие армируется арматурными сетками с шагом 150×150 диаметром 10 и 12 А300.

Монолитное перекрытие опирается на монолитные колонны и ригели.

В монолитном перекрытии предусмотрены проемы для устройства вентиляционных коробов, пенопластовые пробки, исключая образования мостиков холода.

Ригели перекрытий приняты монолитные железобетонные квадратного сечения высотой 400 мм, шириной 400 мм. Продольная арматура принята диаметром 16 мм А300, соединительный стержень диаметром 8 мм, бетон класса В30. Балки пролетом на 3,4×5,9 м; 3,9×5,9 м; 3,6×5,9 м; 4,4×5,9 м; 3,6×5,9 м; 3,9×5,9 м; 3,4×5,9 м; 2,1×3,4 м; 2,1×3,9 м; 2,1×3,6 м; 2,1×4,4 м; 2,1×3,6 м; 2,1×3,9 м; 2,1×3,4 м; 4,6×3,4 м; 1,2×3,9 м; 1,2×3,6 м.

Крыша по проекту принята раздельная чердачная с холодным чердаком. В качестве чердачного перекрытия в проектируемом здании приняты монолитные железобетонные плиты толщиной 180 мм.

Покрытие холодного чердака состоит из: монолитной железобетонной плиты толщиной 180 мм; керамзит по уклону толщиной 30 мм; и кровли устраиваемой из 2 слоев рулонного наплавленного материала типа «Техноэласт» толщиной 6 мм.

1.4.4 Стены и перегородки

В проектируемом здании наружные стены запроектированы из прямоугольных газобетонных блоков D500 толщиной 400 мм. Кладка ведется с вертикальной рядовой перевязкой на величину не менее 1/5 толщины газобетонной стены на клеевых составах толщиной 2 мм. Для достижения внутренней температуры не менее нормативной стены утепляются плитами из МВП «ROCKWOOL» РУФ БАТТС толщиной 60 мм с последующим устройством воздушной прослойки -10мм и облицовки из пустотного кирпича толщиной 120 мм.

Поверхности стен оштукатуриваются гипсовой штукатуркой толщиной 5 мм.

Для возведения кирпичных перегородок применялся керамический кирпич марки М100 и цементный раствор марки М75. Для оштукатуривания использован известково-цементный раствор толщиной 20 мм.

1.4.5 Окна, двери

Окна применялись двухкамерные с ПВХ-профилем трех типоразмеров:

- 2070×1500 мм;
- 1800×1500 мм;
- 1210×1500 мм.

Оконные блоки прикреплены к стенам анкерными пластинами (не менее трех с каждой стороны). Монтажной пеной заполнялись швы между стеной и оконными блоками. Оштукатуриваются и окрашиваются с наружной стороны откосы, отделяются пластиком с внутренней.

Снаружи окон устанавливают металлические отливы, внутри - пластиковые подоконные доски. Двери наружные утепленные, металлические типа «Гардиан» размерами: 2100(н)×1310 мм; 2100(н)×1210 мм; Двери внутренние для входа в квартиру утепленные, металлические типа «Гардиан» размерами: 2100(н)×1010 мм.

Двери внутри квартир приняты деревянные филенчатые размерами: 2100(н)×1310 мм; 2100(н)×1050 мм; 2100(н)×910 мм; 2100(н)×810 мм; 2100(н)×740 мм.

Таблица 6– Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт	Масса, кг	Прим.
Окна					
ОН- 1	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 20-15	54		ПВХ-профиль
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 18-15	36		ПВХ-профиль
ОН-3	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 12-15	144		ПВХ-профиль
Дверь					
Д-1	ГОСТ 37173-2016*	ДСН 21-13	2		Метал. утепл.
Д-2	ГОСТ 37173-2016*	ДСН 21-12	2		Метал. утепл.
Д-3	ГОСТ 6629-88*	ДГ 21-9	94		Дерев., филен.
Д-4	ГОСТ 6629-88*	ДГ 21-7	180		Дерев., филен.
Д-5	ГОСТ 37173-2016	ДСН 21-10	36		Метал. утепл.

Д-6	ГОСТ 6629-88*	ДГ 21-8	90		Дерев., филен.
Д-7	ГОСТ 6629-88*	ДГ 21-13	54		Дерев., филен.
Д-8	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	90		Дерев., филен.
Б-1	ГОСТ 30674-99	БП21-8	144		ПВХ-профиль

1.4.6 Перемычки

В проектируемом здании под кирпичные перегородки приняты железобетонные перемычки по серии 1.038.1-1 выпуск 1, общий вид представлен на рисунке 3. Перемычки укладывают на цементно-песчаный раствор марки М75. Под самонесущие газобетонные стены приняты газобетонные перемычки, общий вид представлен на рисунке 2. В перемычках применён газобетон автоклавного твердения по ГОСТ 31359-2007, класса прочности на сжатие В3,5, марки по плотности D 500 кг/м³, коэффициент теплопроводности – 0,14 Вт/(м · °С), морозостойкость (цикл) – F25.



Рисунок 2– Газобетонная перемычка

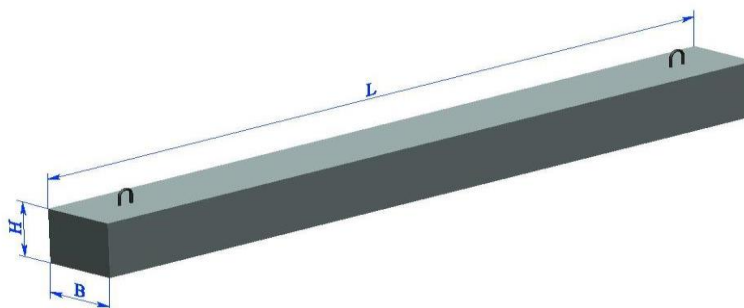


Рисунок 3– Перемычка брусковая

Спецификация элементов перемычек приведена в таблице 7.

Таблица 7– Спецификация элементов перемычек

Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед., кг	Прим.
Серия 1.038.1-1	ППБ 29.20.25	54	87	
	ППБ 25.20.25	36	75	
	ППБ 19.20.25	144	57	
	2ПБ16-2-П	58	70	
	2ПБ13- 1-П	220	53	
	2ПБ 10-1-П	375	40	

1.4.7 Полы

Многослойная конструкция пола, содержащая в себе:

- покрытие (чистый пол) – эксплуатируемый верхний слой пола;
- подстилающий слой (подготовка) – поверхность под полы для распределения нагрузки на основание;
- прослойка – слой, соединяющий покрытие и стяжку;
- стяжка – выравнивающий слой.

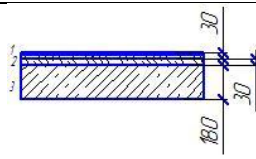
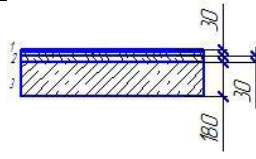
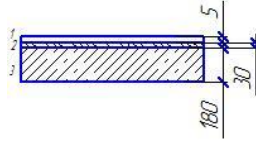
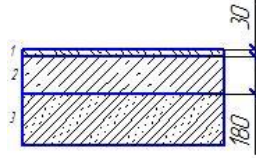
Межэтажные перекрытия являются основанием пола.

В зависимости от назначения здания и функционального процесса, протекающего в помещениях, полы должны удовлетворять следующим требованиям:

- прочность, сопротивляемость к истиранию и ударам;
- хорошее сцепление, бесшумность, низкое теплоусвоение;
- гигиеничность, легкость в уборке;
- эстетичность, экономичность, индустриальность, ремонтпригодность, несгораемость.
- водостойкость, водонепроницаемость.

Экспликация полов представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Экспликация полов

Помещение	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Санузел	Керамические		1 Керамическая плитка на плиточном клее – 30 мм; 2 Стяжка из ц-п раствора – 30 мм; 3 Ж/б плита – 180 мм	56,44
Тамбур, лестничная клетка, мусоросборная камера, лифтовая зона	Керамические		1 Керамическая плитка на плиточном клее – 30 мм; 2 Стяжка из ц-п раствора – 30 мм; 3 Ж/б плита – 180 мм	36,42
Гостиная, спальня, кухня, кладовая, коридор	Линолеум		1 Линолеум – 5 мм; 2 Ц-п стяжка – 30 мм; 3 Ж/б плита – 180 мм	545,82
Подвал	Бетонные		1 Ц-п стяжка – 30 мм; 2 Подстилающий слой бетона – 180 мм; 3 Уплотненный грунт	681,9

1.4.8 Лестницы

Лестницы приняты монолитные, железобетонные в виде марша с полуплощадками опирающиеся на монолитные ригели. Уклон лестницы 1:2, размеры ступеней 300×150 мм. Монолитные ригели опираются по боковым стенам лестничной клетки. Лестничные марши оборудованы перилами высотой 900 мм, металлические стойки ограждений крепят сваркой к закладным деталям маршей. К стойкам приваривают решетки, поверху ограждений устраивают пластиковые поручни.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка.

Облицовка фасада выполнена лицевым керамическим кирпичом толщиной 120 мм с уплотнением и расшивкой швов в подрез.

Кладка кирпичной облицовки связывается с кладкой самонесущей стены стальной проволокой или арматурной сеткой, защищенными от коррозии, или специальными гибкими связями (стеклопластиковыми и тому подобное).

По вертикали сетку или связи располагают с шагом 500–600 мм (высота плиты утеплителя), по горизонтали – 500 мм, при этом количество связей на 1 м² глухой стены – не менее 4 штук. На углах здания по периметру оконных и дверных проемов 6–8 шт. на м².

Кладку кирпичной облицовки продольно армируют кладочной сеткой с шагом по вертикали не более 1000–1200 мм. Кладочная сетка должна заходить в швы кладки несущей стены.

Для вентиляции воздушного зазора в нижнем ряду облицовочной кладки устраивают специальные продухи из расчета 75 см² на каждые 20 м² поверхности стены. Для нижних продухов можно использовать щелевой кирпич, положенный на ребро таким образом, чтобы наружный воздух через отверстия в кирпиче имел возможность проникать в воздушную прослойку в стене. Верхние продухи предусматривают в карнизной части стены.

Вентиляционные отверстия также могут быть выполнены путем частичного заполнения цементным раствором вертикальных швов между кирпичами нижнего ряда кладки.

Цоколь облицован плиткой из керамической плитки.

Внутренняя отделка.

В помещениях внутренняя отделка принята следующая: стены тамбуров, лестничной площадки, лифтовой зоны оштукатуриваются и покрываются вододисперсионной краской, потолки шпаклюются.

В гостиной, спальне, кухне, коридоре, кладовой стены оклеиваются обоями, потолки красятся водоэмульсионной краской.

В санузлах стены облицовываются керамической плиткой на всю высоту стены, потолки устраиваются реечные. Ведомость отделки помещений представлена в таблице 9.

Таблица 9– Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьера			
	потолок	S, м ²	стены или перегородки	S, м ²
Тамбур, лестничная клетка, лифтовая зона	Шпатлевка, в два слоя	297,06	Улучшенная штукатурка, шпатлевка, водоэмульсионная краска	1833,36
Гостиная, спальня, кухня, коридор, кладовая	Шпатлевка, водоэмульсионная краска	9576,7	Улучшенная штукатурка, шпатлевка, обои	23170,68
Санузлы	Реечный потолок	464,74	Штукатурка, облицовка керамической плиткой.	2296,28
Мусоросборная камера	Шпатлевка в два слоя.	5,46	Штукатурка, облицовка керамической плиткой	28,1

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Теплотехническим расчетом определяется минимальная толщина дополнительного утепления наружных стен, необходимая для создания требуемого температурно-влажностного режима внутри отапливаемого помещения и комфортного режима для людей.

Исходные данные:

Район строительства – г. Уфа;

Назначение здания – жилое;

Материал стены – газобетонные блоки;

Утеплитель стены – плиты МВП типа «ROCKWOOL» Фасад Баттс;

Зона строительства – 3 (сухая);

Эксплуатационный влажностный режим помещений – нормальный,
 $\varphi_{в} = 50 \dots 60 \%$, таблица 1 СП 50.13330.2012;

Условия эксплуатации – А, таблица 2 СП 50.13330.2012;

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{в} = 21 \text{ }^{\circ}\text{C}$, принимаемая по таблице 2 ГОСТ 30494-99;

Расчетная температура наружного воздуха $t_{н} = \text{минус } 33 \text{ }^{\circ}\text{C}$, таблица 3.1, столбец 5 СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»;

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода $t_{от} = \text{минус } 5,9^{\circ}\text{C}$, таблица 3.1, столбец 12 СП 131.13330.2018;

Продолжительность отопительного периода $Z_{от} = 210 \text{сут/год}$;

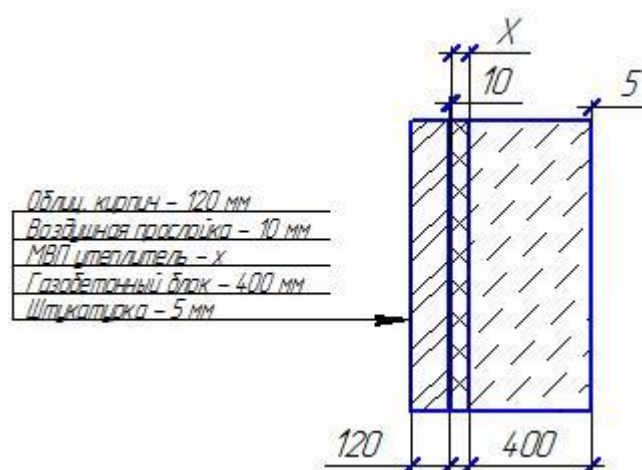


Рисунок 4 – Конструкция наружной стены

$\alpha_{в} = 8,7 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4 СП 50.13330.2012;

$\alpha_{н} = 23 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – (для наружных стен и покрытий) коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций для условий холодного периода, принимаемого по таблице 6 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий;

$n = 1$ (для наружных стен и покрытий) – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, принимается по таблице СП 50.13330.2012;

$\Delta t_n = 4,0$ (для наружных стен) и $\Delta t_n = 3,0$ (для покрытий и чердачных перекрытий) – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха t_v и температурой внутренней поверхности $t_{в}$ ограждающей конструкции, °С, принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2012.

Таблица 10– Расчетные характеристики материалов

Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м · °С)	Коэффициент теплоусвоения S , Вт/(м · °С)
1 Утеплитель МВП «ROCKWOOL»	0,06	90	0,039	0,53
2 Газобетонный блок	0,4	600	0,22	3,36
3 Штукатурка	0,005	1800	0,76	9,6

Определяем градусосутки отопительного периода ГСОП, (°С · сут)/год, по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_v - t_{от}) \cdot Z_{от}, \quad (3)$$

$$\text{ГСОП} = (21 + 5,9) \cdot 210 = 5649(\text{°С} \cdot \text{сут})/\text{год}.$$

Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{тр}}$, (м² · °С)/Вт по формуле:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (4)$$

где a и b – коэффициенты, определяемые по столбцу 3 таблицы 3 СП 50.13330.2012 и соответственно равны 0,00035 и 1,4.

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,00035 \cdot 5649 + 1,4 = 3,38 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Общее сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{\text{НОРМ}}$, (м² · °C)/Вт, по формуле:

$$R_0^{\text{НОРМ}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{НОРМ}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,4}{0,22} + \frac{1}{23} = 3,405 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт;}$$

$$3,405 = 0,115 \cdot 0,006 + \frac{x}{0,039} + 1,818 + 0,043;$$

$$x = (3,405 - 0,1983) \cdot 0,039 = 0,058 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель из МВП ROCKWOOL Фасад Баттс толщиной 60 мм.

Определяем суммарную толщину стены:

$$\delta = 5 + 400 + 60 = 465 \text{ мм.}$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче стенового ограждения:

$$R_0^{\text{НОРМ}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,06}{0,039} + \frac{0,4}{0,22} + \frac{1}{23} = 3,52 \geq R_0^{\text{ТР}} = 3,38.$$

Тепловая инерция ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$D = \frac{S_1 \cdot \delta_1}{\lambda_1} + \frac{S_2 \cdot \delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{S_3 \cdot \delta_n}{\lambda_n}, \quad (6)$$

$$D = \frac{0,005 \cdot 9,6}{0,76} + \frac{0,4 \cdot 3,36}{0,22} + \frac{0,06 \cdot 0,53}{0,039} = 6,987.$$

Так как $D < 7$, стена относится к ограждениям со средней инерционностью, то не требуется расчет стены на теплоустойчивость.

Расчетный температурный перепад Δt_0 , °C, определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot \alpha_{\text{в}}}{R_0^{\text{НОРМ}}}, \quad (7)$$

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (21 + 35) \cdot 8,7}{3,4} = 1,8 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t_{\text{н}} = 4 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Расчетный температурный перепад ниже предельно-допустимого, требования выполняются.

Вывод: определенное расчетами и конструктивными требованиями решение наружной стены соответствует требованиям тепловой защиты здания и энергосбережения при достижении нормативных санитарно-гигиенических характеристик микроклимата помещений.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

$n = 1$ (для покрытий) – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, принимаем по таблице СП 50.13330.2012.

$\Delta t_{\text{н}} = 3 \text{ } ^\circ\text{C}$ (для чердачных перекрытий) – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_{\text{в}}$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $\tau_{\text{в}}$, $^\circ\text{C}$, принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2012.

Расчетная схема покрытия приведена на рисунке 5.

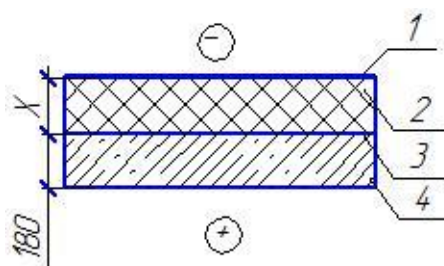


Рисунок 5– Расчетная схема покрытия

Таблица 11 – Расчетные характеристики материалов

Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м · °С)	Коэффициент теплоусвоения S , Вт/(м · °С)
1 Наплавляемый материал Техноэласт	0,008	600	0,17	3,53
2 Жесткие плиты из МВП типа ROCKWOOL	X	190	0,043	0,7
3 Пароизоляция пленка Изоспан В	0,00016	600	0,17	3,53
4 Железобетон	0,18	2500	0,92	17,98

Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче по формуле 4.

Для покрытий и чердачных перекрытий по графе 5 таблицы 3 СП 50.13330.2012 принимаются следующие коэффициенты: $a = 0,00045$, $b = 1,9$.

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,00045 \cdot 5649 + 1,9 = 4,44 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

Общее сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле 5:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{x}{0,043} + \frac{0,00016}{0,17} + \frac{0,18}{1,92} + \frac{1}{23} = 0,207;$$

$$0,207 = 0,1149 + 0,047 + \frac{x}{0,043} + 0,0009 + 0,00094 + 0,0435;$$

$$x = (4,4783 - 0,207) \cdot 0,043 = 0,184 \text{ м} = 184 \text{ мм} \approx 190 \text{ мм.}$$

Принимаем утеплитель из жестких минераловатных плит типа ROCK-WOOL РуфБатт с общей толщиной 190 мм.

Определяем приведенное сопротивление теплопередачи совмещенного покрытия по формуле 5:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,19}{0,043} + \frac{0,00016}{0,17} + \frac{0,18}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,706 \geq R_0^{\text{ТР}} = 4,44.$$

Приведенное сопротивление теплопередачи принятой конструкции покрытия больше нормируемого, условие выполняется.

Определяем расчетный температурный перепад по формуле 7:

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (21+35) \cdot 8,7}{4,706} = 1,367 \text{ °С} < \Delta t_{\text{н}} = 3 \text{ °С.}$$

Расчетный температурный перепад меньше нормируемого, требования норм по тепловой защите здания выполняются.

Вывод: принятое конструктивное решение покрытия и толщина утеплителя отвечают требованиям тепловой защиты здания и энергосбережения при обеспечении санитарно-гигиенических и оптимальных параметров микроклимата помещений.

1.7 Инженерные системы

Канализации принята централизованная в городские канализационные сети. Выпуски внутренней канализации приняты на дворовый фасад. Монтаж систем канализации осуществлен из полипропиленовых канализационных труб по ГОСТ 22689.2-89 с увеличением диаметра вентиляционной части стояков до 150 мм, выводом их выше кровли на 0,7 метра и установкой флюгарок.

В санузлах устанавливаются унитазы фаянсовые с выпусками под углом 30° и низкорасположенными смывными бачками, умывальники фаянсовые, ванны чугунные эмалированные длиной 1700 мм

Холодное водоснабжение производится от городских сетей. Напор на вводе 10 м. Система холодного водоснабжения принята с нижней разводкой, с прокладкой магистралей по подвалу. Система холодного водопровода предусмотрена с устройствами водомерных узлов.

Системы, смонтированы из полипропиленовых труб по ГОСТ Р52134-2003. Магистралы изолированы изделиями из вспененного полиэтилена во избежание теплопотерь, замерзания воды и увеличение срока службы трубопровода.

Отопление и горячее водоснабжение приняты децентрализованные от двухконтурного отопительного котла. Система отопления принята 2-х трубная с нижней разводкой. Магистральные трубопроводы прокладываются

в подвале. Прокладка стояков открытая. В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические радиаторы.

Электроснабжение от районной трансформаторной подстанции. Ввод кабельный петлевой со стороны дворового фасада. В доме имеется отдельное помещение в подвале для электрощитовой.

Вентиляция осуществляется естественным путем при помощи вытяжных каналов, размещаемых в стенах кухни и санузлов. Воздух в жилые помещения попадает через приточные клапаны, установленные в стенах под оконными проемами. В современных условиях, когда широкое распространение получили металлопластиковые окна, оставлять систему вентиляции без изменения нельзя.

Вывод по «Архитектурно-планировочному разделу» выпускной квалификационной работы бакалавра

Разработаны архитектурно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения, спроектирована схема планировочной организации земельного участка девятиэтажного монолитно-каркасного жилого дома, а так же выполнены теплотехнические расчёты ограждающих конструкций

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Место строительства - г. Уфа.

Нормативная глубина промерзания грунта – 1,8 м

Грунтовые условия:

1 слой - растительный грунт – 0,25 м;

2 слой - суглинок тугопластичный – 2,5 м;

3 слой - глины – 4 м.

Уровень грунтовых вод – 6 м.

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_v = 21^\circ\text{C}$.

Грунтовые условия строительной площадки показаны в таблице 12.

Таблица 12– Грунтовые условия строительной площадки

Наименование	Глубина от поверхности, м		Грунтовых вод	Расчетные значения характеристик с доверительной вероятностью $\alpha = 0,85$								
	Слоев грунта			γ , кН/м ³	γ_s , кН/м ³	ω	ω_p	ω_f	φ°	c, кПа	E, МПа	ν
	от	до										
1 Растительный грунт	0	0,25	6,0	16,7	-	-	-	-	18,7	20	-	-
2 Суглинок тугопластичный	0,25	2,75		19,1	23,4	0,22	0,2	0,35	25	37	27	0,35
3 Глина	2,75	6,75		17,7	18,1	0,26	-	-	15	48	17	0,42

2.2 Геологический профиль основания

Инженерно-геологический разрез и схема посадки фундамента в грунте представлены в графической части.

2.3 Определение глубины заложения фундаментов

Целью данного раздела является определение минимальной глубины заложения подошвы фундамента, в соответствие с конструктивными требованиями и замерзания грунта.

2.3.1 Глубина заложения по конструктивным требованиям

Глубина заложения фундамента по конструктивным требованиям d , м, находится по формуле:

$$d > d_b + h + 0,1, \quad (8)$$

где d_b – глубина подвала, м;

h – высота фундаментной плиты, м.

$$d > 0,6 + 0,3 + 0,1 = 1,0 \text{ м.}$$

2.3.2 Глубина заложения по условиям промерзания

Определение нормативной глубины промерзания выполнено по формуле 1 в пункте 1.4.1 подраздела 1.4 раздела 1, и получено значение 1,57 м.

Расчетная глубина промерзания определена в пункте 1.4.1 подраздела 1.4 раздела 1 по формуле 2, и она равна 0,62 м.

Подземные воды находятся на расстоянии $d_w = 6,0$ м от поверхности грунта.

$$d_f + 2 = 0,62 + 2 = 2,72;$$

$$d_w > d_f + 2 \text{ м.}$$

В проекте отметка подошвы фундамента принята конструктивно с учетом конструктивных размеров фундамента минус 3,2 м от уровня пола 1 этажа.

Отметка верха фундамента – минус 1,8 м от уровня пола 1 этажа.

2.4 Расчет монолитного железобетонного столбчатого фундамента

2.4.1 Расчет нагрузки на столбчатый фундамент

Принятые материалы:

– бетон класса В30 с расчетным сопротивлением бетона растяжению $R = 1080$ кПа;

– рабочая арматура принята класса А300 с расчетным сопротивлением арматуры растяжению $R = 270 \cdot 10^3$ кПа.

Грузовая площадь, с которой собирается нагрузка от перекрытия и покрытия:

$$A_{гр} = (5,6 + 3,9)/2 \cdot (2,1 + 5,9)/2 = 19\text{м}^2.$$

2.4.2 Расчет нагрузки на обрез фундамента

Расчет полной нагрузки от покрытия крыши приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Сбор нагрузок от покрытия крыши

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН	γ_f	Расчетные нагрузки, кН
I Постоянная			
1.1 Техноэласт	$0,088 \cdot 4,5 \cdot 25 = 9,9$	1,1	10,89
1.2 Утеплитель МВП	$15 \cdot 0,018 \cdot 25 = 67,8$	1,1	74,25
1.3 Пароизоляция	$15 \cdot 0,00016 \cdot 6 = 0,0144$	1,2	0,01728
1.4 Ж/б плита	$15 \cdot 0,18 \cdot 1,9 = 5,13$	1,3	12,71
1.5 Ригель	$15 \cdot 0,008 = 0,12$	1,2	0,144
Итого постоянная	83,26		92,69
Временная	$15 \cdot 3,2 \cdot 0,5 \cdot 0,7 = 16,8$	1,4	33,52
Итого полная	105,06		126,29

Расчет нагрузок от покрытия чердака выполнен в таблице 14.

Таблица 14 – Сбор нагрузок от покрытия чердака

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН	γ_f	Расчетные нагрузки, кН
1 Постоянная			
1.1 Цем.стяжка	$15 \cdot 0,003 \cdot 20 = 9$	1,3	11,7
1.2 Утеплитель МВП 190мм	$15 \cdot 0,18 \cdot 1,9 = 5,13$	1,3	6,66
1.3 Пароизоляция	$15 \cdot 0,00016 \cdot 6 = 0,65$	1,2	0,017
1.4 Плита перекрытия	$15 \cdot 25 \cdot 0,18 = 67,5$	1,1	74,25
1.5 Ригель	9,9	1,1	10,89
Итого постоянная	91,54		103,51
Временная	$15 \cdot 0,7 = 10,5$	1,3	13,65
Итого полная	$91,54 + 10,5 = 102,4$		$103,51 + 13,65 = 117,16$

Расчет нагрузок от перекрытия представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Сбор нагрузок от перекрытия

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН	γ_f	Расчетные нагрузки, кН
1 Постоянная			
1.1 Линолеум	$15 \cdot 0,05 \cdot 11 = 8,25$	1,2	9,9
1.2 Цементная стяжка	$15 \cdot 0,03 \cdot 20 = 9$	1,3	11,7
1.3 Звукоизоляция	$15 \cdot 0,05 \cdot 12 = 9$	1,2	10,8
1.4 Ж/б плита	$15 \cdot 25 \cdot 0,18 = 67,5$	1,1	74,25
1.5 Ригель	9,9	1,1	10,89
Итого постоянная	103,65		117,54
Временная	$1,5 \cdot 15 = 22,5$	1,2	27
Итого полная	$103,65 + 22,5 = 126,15$		$117,54 + 27 = 144,54$

Нагрузка от собственного веса колонны

$$N_k = \rho \cdot B^2 \cdot H_{\text{эт}} \cdot n_{\text{эт}} \cdot \gamma_f, \quad (9)$$

$$N_k = 25 \cdot 0,4^2 \cdot 2,8 \cdot 9 \cdot 1,1 = 110,88 \text{ кН.}$$

Нагрузка на обрез фундамента

а) Полная нормативная

$$N = N_{\text{пок}} + N_{\text{пер}} \cdot n_{\text{пер}} + N_{\text{чер}} + N_k, \quad (10)$$

где $n_{\text{пер}}$ – число перекрытий в здании.

$$N = 166,52 + 126,15 \cdot 9 + 102,4 + 110,88 = 1353,15 \text{ кН.}$$

б) полная расчетная

$$N = 126,29 + 144,54 \cdot 9 + 117,16 + 110,88 = 1668,6 \text{ кН.}$$

2.4.3 Расчет подошвы фундамента

Площадь подошвы фундамента A , м^2 , вычисляется по формуле:

$$A = N / (R_0 - \gamma_m \cdot d), \quad (11)$$

$$A = 1353,15 / (500 - 20 \cdot 3,2) = 3,17 \text{ м}^2.$$

Ширина подошвы фундамента b , м:

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{3,17} = 1,77 \text{ м}.$$

Принято $b = 1,8 \text{ м}$.

Давление под подошвой фундамента P , кПа, находится по формуле:

$$P = N / A, \quad (12)$$

$$P = 1668,6 / (1,8)^2 = 515 \text{ кПа.}$$

2.4.4 Расчет рабочей высоты фундамента

Рабочая высота фундамента h_0 , м, определяется по формуле:

$$h_0 = -b_k / 2 + 0,5 \cdot \sqrt{N} / (R_{bt} + P_{gp}), \quad (13)$$

$$h_0 = -\frac{0,4}{2} + 0,5 \cdot \frac{\sqrt{1668,6}}{1200 + 515} = 0,293 \text{ м.}$$

В архитектурно-конструктивной части высота фундамента принята 300 мм.

Полная высота фундамента

$$h = h_0 + 0,07 = 0,293 + 0,07 = 0,3 \text{ м.}$$

Из условия достаточной анкеровки арматуры колонны:

$$H = (20 \div 30) \cdot 28 = 560 \div 840 > 1200 \text{ мм.}$$

Принимаем высоту фундамента $h = 1,2 \text{ м}$.

2.4.5 Расчет рабочей арматуры

Значение изгибающих моментов, M , кНм, вычисляется по формуле:

$$M = P_{гр} \cdot c^2/2, \quad (14)$$

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_s = \frac{M}{0,9} \cdot h_0 \cdot R_s, \quad (15)$$

В сечении 1–1:

$$M = P_{гр} \cdot c^2/2 = 515 \cdot 0,7 \cdot 0,7/2 = 126,2 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$A_s = 126,2/(0,9 \cdot 1,465 \cdot 270000) = 0,000354 \text{ м}^2 = 3,5 \text{ см}^2;$$

$$\text{где } h_0 = 1,5 - 0,035 = 1,465 \text{ м.}$$

В сечении 2–2:

$$M = P_{гр} \cdot c^2/2 = 515 \cdot 0,4 \cdot 0,4/2 = 41,2 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$A_s = 41,2/(0,9 \cdot 0,265 \cdot 270 \cdot 10^3) = 0,00063 \cdot 10^3 \text{ м}^2 = 6,3 \text{ см}^2;$$

$$\text{где } h_0 = 0,3 - 0,035 = 0,265 \text{ м.}$$

Максимальная площадь сечения арматуры получена в сечении 2–2:

$$A_s = 6,3 \text{ см}^2.$$

Число стержней в сетке

$$n = (b - 0,1)/0,2 + 1, \quad (16)$$

$$n = (1,8 - 0,1)/0,2 + 1 = 9,5.$$

Принято армирование 10 стержнями диаметром 10 мм класса арматуры А300 $A_s = 7,85 \text{ см}^2$.

2.4.6 Расчетное сопротивление грунта

Найдем расчетное сопротивление грунта R под подошвой фундамента, по формуле:

$$R = \gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2} / [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_g - 1) d_b \cdot \gamma'_{II} + M_e \cdot c_n] \quad (17)$$

при $b = b_1 = 1,8$, $\gamma_{c1} = 1,2$; $\gamma_{c2} = 1,0$; $k = 1,1$; $k_z = 1$; $M_{\gamma} = 0,78$, $M_g = 4,11$, $M_e = 6,67$
при $\varphi_{II} = 25^{\circ}$

$$d_1 = h_s + h_{cf} - y_{cf} / \gamma'_{II}$$

$$d_1 = 1,7 + 0,42 \cdot 21,57 / 19,4 = 2,15$$

$$d_b = 0,6 \text{ м}$$

$$R = 1,2 \cdot 1,0 / 1,1 [0,78 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 17,7 + 4,11 \cdot 2,15 \cdot 19,1 + (4,11 - 1) \cdot 0,6 \cdot 19,1 + 6,67 \cdot 37] = 519,3 \text{ кПа}$$

$R = 515 \text{ кПа} < R = 519,3 \text{ кПа}$ – условие удовлетворяется. Превышение расчетного сопротивления составляет $0,9\% < 10\%$, следовательно, фундамент запроектирован рационально.

2.5 Расчет осадки фундамента

Дано:

Грунты, находящиеся под основанием сооружения:

1 слой - почва, $h_1 = 0,25 \text{ м}$; $\gamma_1 = 16,7 \text{ кН/м}$

2 слой - суглинок тугопластичный, $h_2 = 2,5 \text{ м}$, $\gamma_2 = 19,1 \text{ кН/м}^3$, $E_2 = 27 \text{ МПа}$;

3 слой – глина, $h_3 = 4,0 \text{ м}$, $\gamma_3 = 17,7 \text{ кН/м}^3$, $E_3 = 17 \text{ МПа}$;

1,8 м – ширина подошвы фундамента, b ;

глубина фундамента от поверхности верхнего слоя $d = 2,6 \text{ м}$;

грунтовые воды находятся на глубине 6,0 м от поверхности земли.

Грунт под фундаментом делится на элементарные слои толщиной, рассчитываемой по формуле (2.5.1):

$$i = 0,4 \cdot b, \text{ м} \quad (18)$$

где b – меньшая сторона подошвы фундамента, м.

$$i = 0,4 \cdot 1,8 = 0,72 \text{ м.}$$

Давление фундамента на грунт на уровне подошвы P , кПа, определяется по формуле (19):

$$P_{II} = \frac{F_{VII} + G_f}{A_f}, \text{ кПа} \quad (19)$$

Вес массива G_f , кН, определяется по формуле (20):

$$G_f = A_f \cdot d \cdot \gamma_{mf}, \text{ кН} \quad (21)$$

$$G_f = 3,17 \cdot 2,6 \cdot 19,1 = 157,4 \text{ кН};$$

$$P_{II} = \frac{515 + 157,4}{3,17} = 212,1 \text{ кПа.}$$

Определяем средневзвешенный удельный вес грунта γ' слоев 1 и 2, лежащих выше подошвы фундамента

$$\gamma' = (\gamma'_1 h_1 + \gamma'_2 h_2) / (h_1 + h_2) = (16,7 \cdot 0,25 + 19,1 \cdot 2,5) / (0,25 + 2,5) = 18,9 \text{ кН / м}^3$$

где γ'_1 и h_1 - соответственно удельный вес и толщина слоя 1;

γ'_2 и h_2 - соответственно удельный вес и толщина слоя 2;

Природное давление σ_{zg0} , кПа, определяется по формуле (22):

$$\sigma_{zg0} = \gamma_{иср} \cdot d, \text{ кПа} \quad (22)$$

$$\sigma_{zg0} = 18,9 \cdot 2,6 = 49,14 \text{ кПа,}$$

$$\sigma_{zp0} = P_{II} - \sigma_{zg0} = 212,1 - 49,14 = 163 \text{ кПа.}$$

Дальнейшие вычисления проводим в таблице 16 по формулам (23), (22):

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zgi-1} + \gamma_{II} \cdot i, \text{кН/м}^2 \quad (23)$$

$$\sigma_{zi} = \sigma_{z0} \cdot \alpha, \text{кН/м}^2. \quad (24)$$

Среднее значение дополнительных напряжений в каждом элементарном слое находится по формуле (25),

$$\sigma_{zp,m} = (\sigma_{zpi-1} + \sigma_{zpi})/2, \text{кН/м}^2 \quad (25)$$

Нижняя граница (подошва) сжимаемой толщи грунта находится на такой отметке, где выполняется условие (26):

$$0,2\sigma_{zg} > \sigma_{zpi}. \quad (26)$$

Расчет осадки основания произведен в таблице 16.

Таблица 16 – Расчет осадки основания

Хар-ка	№ слоя	Z, м	$\xi=2z/b$	$\eta = \frac{1}{b}$	σ_{zgi} , кН/м ²	σ_{zi} , кН/м ²	σ_{zicp} , кН/м ²	$\Sigma\sigma_{zicp}$, кН/м ²	α
E=14 МПа $\gamma=19,1$ кН/м ³	0	0	0	1,0	49,14	163	161,35	161,35	1
	1	0,15	0,17		52,00	159,7			0,98
E=21 МПа $\gamma=20,8$ кН/м ³	2	0,87	1,0	66,97	119,96	139,83	262,64	0,751	
	3	1,59	1,8	81,95	53,86	86,91		0,449	
	4	2,31	2,57	102,1	14,92	34,39		0,277	
	5	3,03	3,37	117,1	2,69	1,51		0,180	
		3,75	4,17	131,66	0,33			0,123	

Проверяем условие (26):

$$0,2 \cdot 131,66 \text{кН/м}^2 = 26,32 \text{кН/м}^2 > 0,33 \text{кН/м}^2.$$

Условие выполняется.

Суммарная осадка S, м, определяется по формуле (27):

$$S = \frac{\beta \cdot i \cdot \sum \sigma_{zicp}, M}{E} \quad (27)$$

где β – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

i – толщина i -го слоя грунта, принимаемая не более 0,4 ширины фундамента;

σ_{zicp} – среднее значение вертикального нормального напряжения от внешней нагрузки в i -м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, $кПа$;

E – модуль деформации i -го слоя грунта по ветви первичного нагружения, $кПа$.

$$S = \frac{0,8 \cdot 0,72 \cdot 161,35}{14000} + \frac{0,8 \cdot 0,72 \cdot 262,64}{21000} = 0,014 м,$$

$S = 0,014 м < [S_u] = 0,10 м$ – осадка допустима.

Схема распределения вертикальных напряжений в грунте показана на рисунке 6.

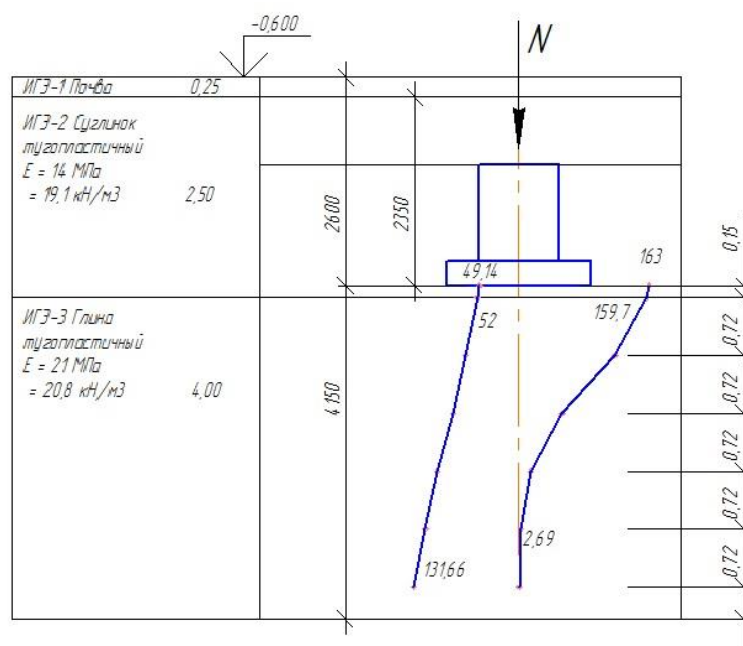


Рисунок 6 – Схема распределения вертикальных напряжений в грунте

Вывод по «Расчетно-конструктивному разделу выпускной квалификационной работы бакалавра

Была определена глубина заложения фундамента, рассчитан монолитный железобетонный столбчатый фундамент, рассчитана осадка.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций

Данная технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия 1-го этажа монолитно-каркасного девятиэтажного жилого дома, на отметке 1-го сечения в осях 1–9 высота типового этажа 2,8 м.

На отметке 2-го сечения в осях 10–15 работы ведутся аналогично.

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят следующие процессы:

- установка опалубки и арматуры;
- бетонирование с уплотнением смеси вибрированием;
- уход за бетоном;
- разопалубливание.

3.1.3 Характеристики климатических условий:

В соответствии с СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»:

- строительные-монтажные работы выполняются в городе Уфа республики Башкортостан;
- средняя температура отопительного периода минус 5,9 °С;
- зона влажности - 3 (сухая);
- строительно-климатический подрайон – IV;
- средняя температура воздуха в тёплый период года составляет 23 °С.

Работы по устройству монолитных плит перекрытия планируется производить в теплое время года.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До начала устройства монолитных плит перекрытия должны быть выполнены следующие мероприятия и работы.

Мероприятия:

- оформлен наряд-допуск на работы повышенной опасности;
- подготовлен инструмент, приспособления, инвентарь;
- доставлены на рабочее место материалы и изделия;
- исполнители ознакомлены с технологией и организацией работ.

Работы:

- устройство монолитных колонн, ригелей и монолитных стен нижележащего этажа;
- проведён приём и контроль выполненных работ заказчиком, а также производителем работ; обнаруженные отклонения от проекта и нарушения должны быть устранены.

Оформлены акты на скрытые работы.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Виды и объемы работ по устройству монолитной плиты определены на основании архитектурных чертежей и представлены в таблице 3.1.

Таблица 17– Виды и объемы работ на типовой этаж

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем
1 Установка опалубки нижней боковой	m^2 то же "	$1 \times 786 = 786$ $1 \times 27 = 27$ $27 + 786 = 813$
2 Установка и вязка арматуры	t/m^2	$0,0203 \times 786 = 15,95$
3 Подача бетонной смеси к месту укладки	m^3/m^2	$0,18 \times 786 = 141,5$
4 Укладка бетонной смеси в конструкции	m^3/m^2	$0,18 \times 786 = 141,5$
5 Распалубка конструкций плит перекрытия	m^2	813

Подсчет объема работ

Установка опалубки:

Площадь нижней опалубки на 1 этаж:

$$A_{н.о} = a \cdot b, \quad (28)$$

$$A_{н.о} = 52,4 \cdot 15 = 786 \text{ м}^2$$

Площадь нижней опалубки на 9 этажей:

$$A_{н.о} = 786 \cdot 9 = 7074 \text{ м}^2$$

Площадь боковой опалубки на 1 этаж:

$$A_{б.о} = (a \cdot 2) + (b \cdot 2), \quad (29)$$

$$A_{б.о} = (52,4 \cdot 2) + (15 \cdot 2) \cdot 0,2 = 27 \text{ м}^2.$$

Площадь боковой опалубки на 9 этажей:

$$A_{б.о} = 27 \cdot 9 = 243 \text{ м}^2.$$

Общая площадь опалубки на этаж:

$$A_{н.о} + A_{б.о} = 786 + 27 = 813 \text{ м}^2.$$

Общая площадь опалубки на 9 этажей:

$$A_{н.о} + A_{б.о} = 7074 + 243 = 7317 \text{ м}^2.$$

Предусматривается применение переставной опалубки на телескопических стойках типа СД 3.1.

Состав элементов опалубки на 1 этаж приведен в таблице 18.

Таблица 18– Ведомость элементов инвентарной переставной опалубки

Поз	Наименование элемента	Тип, марка	Ед. изм.	Кол.	Прим.
1	Стойка телескопическая	СД 3.1	шт.	513	–
2	Унивилка	–	шт.	513	–
3	Тренога	–	шт.	257	–
4	Ламинированная фанера 18мм	Свеза ДЭК	м ³	14,198	–
5	Балка двутавровая	БДК-1	м. п.	2615	–

Установка арматурной сетки:

На 1м² перекрытия требуется 20,3 кг арматурной сетки: верхний слой – 150×150 d10 – 8,13 кг/м² + нижний слой 150×150 d12-12,17кг/м².

Расход арматуры на 1 этаж:

$$786 \cdot 20,3 = 15955,8 \text{ кг} = 15,95 \text{ т.}$$

Расход арматуры на 9 этажей:

$$15,95 \cdot 9 = 143,55 \text{ т.}$$

Заливка бетонной смеси на 1 этаж:

$$V_{б.с} = a \cdot b \cdot h, \quad (30)$$

$$V_{б.с} = 15 \cdot 52,4 \cdot 0,18 = 141,5 \text{ м}^3.$$

Заливка бетонной смеси на 9 этажей:

$$V_{б.с} = 141,5 \cdot 9 = 1273,5 \text{ м}^3.$$

Необходимая потребность в строительных материалах определена на основании таблицы 17 и норм расхода строительных материалов. Основные из них представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Потребность в стройматериалах на типовой этаж

Поз.	Наименование материалов	Единица измерения	Норма расхода на 1м ²	Общий расход
1	Бетон класса В30	м ³	0,18	141,5
2	Арматура класса А300, «диаметр» 12 мм	т	0,0203	15,95
3	Арматура класса А300, «диаметр» 8 мм	то же		
4	Арматура класса А300, «диаметр» 6 мм	"		

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Для подачи арматуры, элементов опалубки были подобраны стропы. Результат подбора сведен в таблицу 20.

Таблица 20 – Монтажные приспособления

Поз.	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления конструкции, м
1	Строп 2-СК-4,0/4000	Подъем, перемещение арматуры		4	17	4,0
2	Строп 4-СК-5,0/4000	Подъем перемещение арматурных сеток, элементов опалубки		5	24	4,0
3	Контейнер универсальный	Подъем и перемещение элементов опалубки		2	63	–

3.2.4 Выбор монтажного крана

Выбор крана, вылет стрелы и высоту подъема крюка определяем исходя из условий монтажа наиболее тяжелого и наиболее удаленного от крана монтажного элемента на наивысшую отметку при наибольшем вылете стрелы. Кран был подобран для производства подземной и надземной частей здания.

Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка.

Высота подъема крюка H_k^{TP} , м, определяется по формуле:

$$H_k^{TP} = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (31)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта стоянки крана, м;

h_3 – запас по высоте, м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м.

h_0 принимается равным 27,4 м (высота до верха плиты покрытия);

$h_з$ принимается равным 1 м для обеспечения безопасности;

$h_э$ принимается равная 0,18 м (высота плиты перекрытия);

$h_{ст}$ принимается равная 2,5 м (высота стропа 4–СК–4,0).

$$H_k^{тр} = 27,4 + 1 + 0,18 + 2,5 = 31,08 \text{ м.}$$

Грузоподъемность крана $Q_{тр}$, т, определена по самому тяжелому элементу по формуле:

$$Q_{тр} = m_{эл} + m_m, \quad (32)$$

где $m_{эл}$ – масса самого тяжелого элемента, т;

m_m – масса монтажных приспособлений, т;

$m_{эл}$ – принимается равной 4,0;

m_m – принимается равной 0,024 т (масса стропа 4–СК–5,0).

$$Q_{тр} = 4,0 + 0,024 = 4,024 \text{ т.}$$

Определяем длину и вылет стрелы:

$$L = R = a + 4,5, \quad (33)$$

где L – длина стрелы, м;

R – вылет стрелы, м;

4,5 – расстояние от подкрановой оси до стены здания, м;

a – ширина здания, м.

$$L = R = a + 4,5 = 15 + 4,5 = 19,5 \text{ м.}$$

По каталогу проводим подбор кранов. Сравнительные характеристики в таблице 21.

Таблица 21 – Технические параметры кранов

Марка крана	Грузопод. Q, т	Высота подъема H, м	Вылет L, м	Длина l, м	Стоимость маш-см, руб.
Расчетные данные	4,22	33,08	19,5	19,5	
SANMARCO SMT-55	5	42,0	55	55	9300
LINDENCOMANSA-10LC110	8	42,5	55	55	10000

В связи с экономичностью принимаем башенный кран SAN MARCO SMT-55 с длиной стрелы 55 м. Грузотехнические характеристики крана указаны в графической части на листе 5.

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят следующие процессы:

- установка опалубки;
- устройство арматурных каркасов;
- бетонирование с уплотнением смеси вибрированием;
- уход за бетоном;
- разопалубливание.

Устройство опалубки

Применяется инвентарная опалубка с телескопическими стойками, конструкция опалубки приведена на рисунке 7.

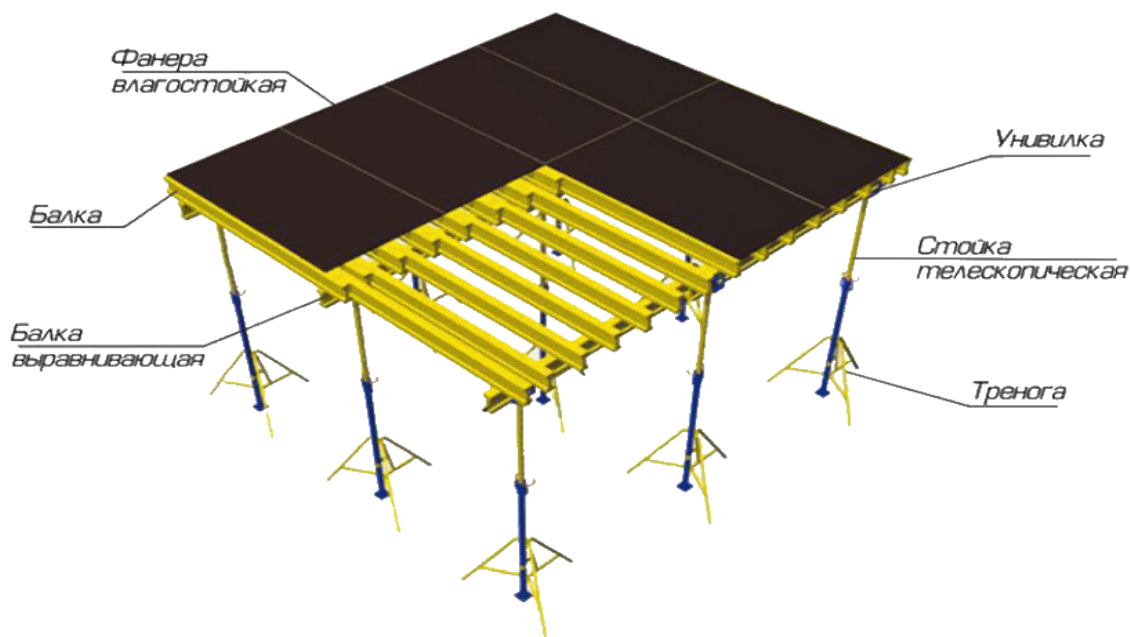


Рисунок 7 – Инвентарная опалубка с телескопической стойкой

Простая конструкция опалубки перекрытия состоит из элементов:

- опора телескопическая;
- тренога устройство из трёх изогнутых труб, жёстко фиксирующего стойку опалубки в нужном положении и принимающего на себя часть нагрузки;
- унивилка – металлического листа с приваренными к нему металлическими штырями, уголками или жёлобом, предназначенного для укладки и фиксации балок;
- балок из дерева;
- фанеры ламинированной;
- опорных углов,
- уровня.

Устройство опалубки монолитных плит перекрытия производят в следующем порядке:

- выполнить разметку осей и подготовку мест монтажа;
- на предварительно подготовленную поверхность, установить треноги, зажимы поднять до упора;

- в треноги вставить телескопические стойки и зафиксировать их, опустив зажимы;
- на верхние опорные площадки стоек поместить унивилки;
- выдвинуть верхние телескопические вставки на нужную высоту и закрепить их серьгами для крепежа;
- в унивилки заложить сначала продольные, а после поперечные балки;
- уровнем контролировать правильность положения сооружения, высоту регулировать опорными гайками;
- установить опорные углы и настелить ламинированную фанеру.

Устройство арматурного каркаса

Для создания надежного перекрытия необходимо правильно сделать армирование, которое обеспечит прочность при нагрузках на изгиб и равномерно распределит давление на фундамент.

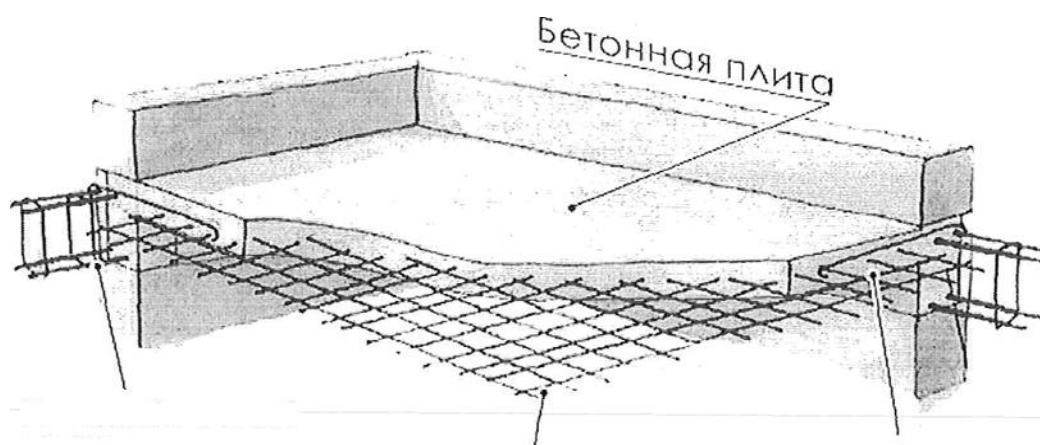


Рисунок 8 – Схема армирования монолитной плиты перекрытия

Венец – это обязательный элемент перекрытия, проходящий через все несущие стены дома, в него заводят стержни арматуры.

Арматурные работы выполняют в следующем порядке:

- устанавливают арматурные сетки из арматуры диаметром 12 мм класса А300 на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона 35 мм;
- после устанавливают арматурные выпуски креплением его к нижней сетке вязальной проволокой. И устанавливают арматурные сетки верхнего

слоя из арматуры 8 мм. Сетки вяжут вручную арматурной проволокой с помощью вязальных крюков.

Чтобы армирующая сетка была правильно размещена в монолитной плите, нужно обязательно учитывать нагрузку, которая оказывает воздействие на платформу. Давление на монолит идет сверху вниз и равномерно распределяется во всей поверхности плиты. Верхняя часть монолита при этом находится под воздействием сжимающих нагрузок. А нижняя растягивающих. Прутья, которые применяются для создания сетки, между собой обязательно связываются проволокой. Верхняя часть монолита включает в себя сетку из тонких прутьев, а нижняя из более толстых. Плита имеет толщину 20 сантиметров, расстояние между сетками будет составлять примерно 10 сантиметров. Чтобы данная дистанция сохранялась на момент заливки бетонного раствора, необходимо разместить между ними специальные фиксаторы.



Рисунок 9 – Фиксатор «звездочка»

Бетонирование

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установленной арматуры и опалубки;
- устранены все дефекты опалубки;
- проверено наличие фиксаторов арматуры, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;
- очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений оснастки и инструментов.

Доставка бетонной смеси осуществляется автобетоносмесителями Камаз–58140W.

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется автобетононасосом Liebherr 43 R4 XT с длиной стрелы 42,1.

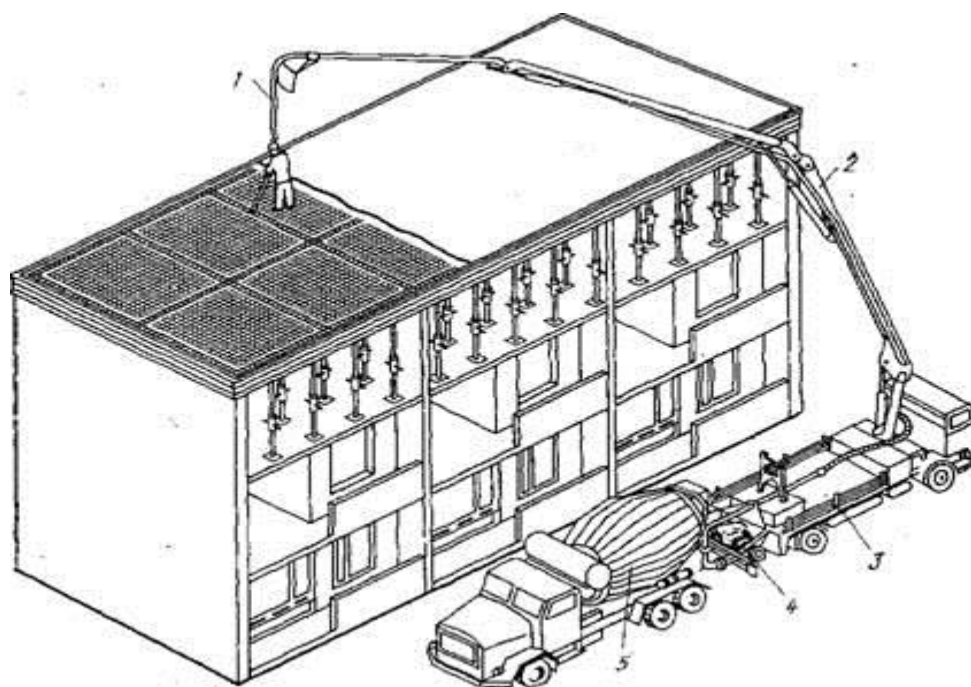
В состав работ по бетонированию фундаментов входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном.

Открытую поверхность увлажняют водой и накрывают плёнкой ПВХ для поддержания температурно-влажностного режима, необходимого для набора прочности бетона.

Для заливки заказывается готовый бетон, который с помощью бетононасоса подается к месту работ. Это позволяет:

- сократить продолжительность заливки;
- обеспечить однородность консистенции;
- повысить прочность;
- исключить ручной труд;
- залить массив за один прием.



1 –гибкий рукав; 2 –шарнирно-сочлененная стрела; 3 –бетононасос;
4 –приемный бункер насоса 5 –автобетоносмеситель

Рисунок 10 – Подача бетонной смеси автобетононасосом

Обязательно уплотнить бетон глубинным вибратором, для равномерного распределения гравия в массиве, полного удаления воздуха, заполнения раствором угловых зон и щелей

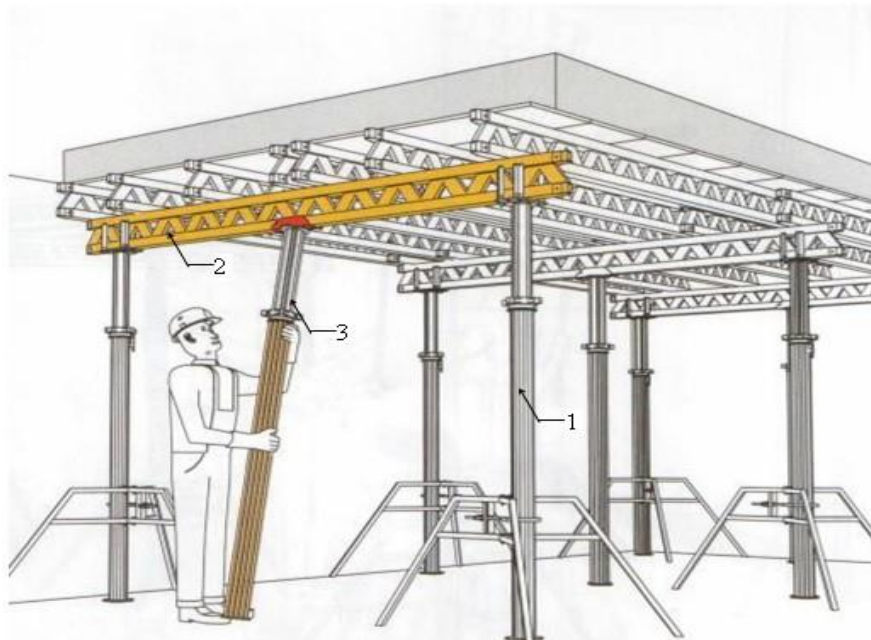
После бетонирования необходимо спланировать поверхность, обеспечить неподвижность массива на протяжении 4 недель, закрыть бетон полиэтиленом и периодически его увлажнять.

Распалубливание

Распалубка производится при достижении бетоном требуемой прочности по решению лица, выполняющего работы на основании заключения лаборатории о свойствах бетона конструкции.

Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубке 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

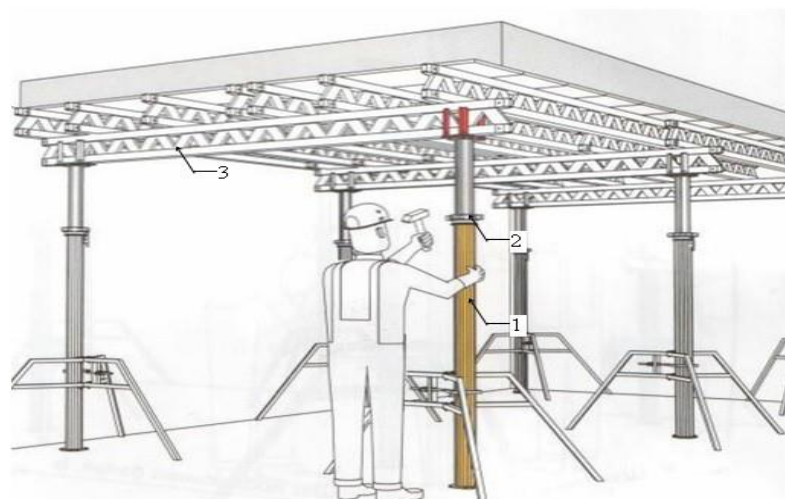
Промежуточные стойки снимаются и очищаются до демонтажа несущих элементов опалубки. Далее их сворачивают и складировают на поддоны, после чего транспортируют на новую захватку.



1 – основная стойка; 2 – продольная балка; 3 – промежуточная стойка

Рисунок 11 – Демонтаж промежуточных стоек

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. После этого с помощью монтажной штанги производят переворачивание поперечных балок «на бок».



1 –основная стойка; 2 –регулирующая гайка; 3 –продольная балка

Рисунок 12 – Опускание настала опалубки

Демонтаж фанеры рекомендуется осуществлять с помощью монтажной штанги. В случае, когда листы фанеры закреплены к поперечным балкам с помощью гвоздей, освобождение фанеры и ее демонтаж, возможно, выполнить с использованием лестниц–стремянки или специальных монтажных площадок, изготовленных из легкого профиля или трубы.

Щиты фанеры складываются в специальные контейнеры.

Далее производится демонтаж и складирование вертикальных связей с помощью монтажных штанг.

На следующем этапе производится демонтаж и складирование основных стоек, треног и унивилков. После чего демонтированные элементы складываются в специальные контейнеры и доставляются на площадку для очистки и транспортирования.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями СП 70.13330.2011 «Несущие и ограждающие конструкции».

Таблица 22 – Пооперационный контроль качества

Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль	Лица привлекаемые к контролю
Приемка арматуры	Качество выполнения опалубки	Визуально	До бетонирования	Производитель работ	
	Соответствие проекту отметки основания	С помощью нивелира	то же		Геодезист
	Состояние арматуры, закладных частей, акт приемки арматуры	Визуально	"		
Распалубка					Геодезист
	соответствие проекту геометрических размеров Определение качества поверхности	Визуально, с помощью стального метра, нивелира	После распалубки		Лаборатория
Подготовительные работы	Определение качества основания (очистка от грязи, наледи, снега и т.д.)	Визуально	До бетонирования	Прораб, начальник участка, авторский надзор, технадзор	

Продолжение таблицы 22

Укладка бетонной смеси	Определение качества бетонной смеси (подвижность кубиковая пророчность)	С помощью конуса СтройЦНИИ Лапресса	До укладки в конструкцию		Лаборатория
Уплотнение бетонной смеси	Соблюдение шага перестановки и глубины погружения вибраторов, правильность их установки	Визуально, с помощью стального метра	В процессе уплотнения		
Уход за бетонной смесью при твердении	Соблюдение влажностного и температурного режимов	С помощью термометра, влагомера	В процессе твердения		Лаборатория

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень необходимого оборудования принят на основании технологических решений и представлен в таблице 23.

Таблица 23 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во, шт	Назначение
1	Башенный кран	SAN MARCO SMT-55	шт.	1	Подъем, перемещение
2	Автобетононасос	Liebherr 43 R4 XT	то же	1	Подача бетонной смеси
3	Автобетоносмеситель	КамАЗ 58148Z	"	6	Доставка бетона на строительную площадку
4	Опалубка инвентарная	Крупнощитовая	компл.	1	Способствует в возведении конструкции из железобетона

Оснастка определена на основе норма комплекта на бетонные работы и представлена в таблице 24

Таблица 24 – Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во, шт	Назначение
1	Вибратор поверхностный	ИВ-105 380 В	шт.	1	Для уплотнения бетона
2	Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 9533-81	то же	6	Для подбора бетона
3	Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	"	3	Выравнивание поверхности бетона
4	Гладилка ленточная	ГЛК	"	2	Заглаживание бетона
5	Скребок	Торрер SC1	"	1	Очистка опалубки
6	Молоток	МПЛ ГОСТ 11042-90	"	3	Выравнивание опалубки
7	Щетка стальная	УШМ	"	2	Очистка опалубки
8	Уровень строительный	УС 3	"	1	Выравнивание опалубки
9	Рулетка стальная	РЗ-20 ГОСТ 7502-80	"	1	Измерение линейных размеров

Необходимое количество материалов определено на основании таблицы 17 и представлено в таблице 25.

Таблица 25 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

№ п/п	Наименование материала, полуфабриката, конструкции	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
1	Бетон	В30	м ³	1273,5
2	Арматура	A300	т	143,5
3	Опалубка инвентарная	Мелкощитовая	компл.	1
4	Вода	-	м ³	8,9

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Строительно-монтажные работы должны вестись в соответствии с СП-12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве», имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ.

Рабочие без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющих электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. В случае, когда машинист, управляющей машиной, не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Поднимаемые грузы или монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20–30 см, а затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

Нахождение людей и производство каких—либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается.

Бетонные работы должны выполняться под руководством ответственного лица, назначенного приказом по организации.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство бетонными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Санитарно-бытовые помещения должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона; удалить всех работающих от бетоновода на время продувки на не менее 10 м.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами, перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключить. Бетонщики, работающие с вибраторами, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки. Работать на неисправном автобетононасосе или автобетоносмесителе запрещается. Во время процесса

бетонирования необходимо контролировать выносные опоры автобетононасоса и при необходимости их выравнять.

Соединять стальные трубы бетоновода с резиноканевыми шлангами необходимо с помощью инвентарных хомутов на болтах. Применять в этих целях проволоку запрещается.

Запрещается производить работы под стрелой автобетононасоса, а также поднимать стрелой любые грузы.

3.5.2 Требования пожарной безопасности

Основные положения следующие:

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

– работы должны выполняться в соответствии с типовыми нормами по пожарной безопасности при выполнении строительных работ, а так же сводов правил по пожарной безопасности.

3.5.3 Требования экологической безопасности

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. "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 и 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.

После завершения строительства необходимо провести рекультивацию земель.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоемкость работ T_p в чел-см (маш-см) определяется по формуле:

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8, \quad (34)$$

где V – объем работ, м³;

$H_{вр}$ – норма времени, (чел-ч, маш-ч);

8,0 – продолжительность смены, ч.

– Устройство опалубки:

$$T_{руд} = (H_{вр} \cdot V) / 8,0 = (0,45 \cdot 813) / 8 = 45,73 \text{ чел-см.}$$

– Армирование плиты сетками и каркасами:

$$T_{руд} = (H_{вр} \cdot V) / 8,0 = (13 \cdot 15,95) / 8 = 25,91 \text{ чел-см.}$$

– Укладка бетонной смеси:

$$T_{руд} = (H_{вр} \cdot V) / 8,0 = (1,3 \cdot 141,5) / 8 = 23 \text{ чел-см.}$$

– Уход за бетоном:

$$T_{руд} = (H_{вр} \cdot V) / 8,0 = (0,14 \times 7,86) / 8 = 0,14 \text{ чел-см.}$$

– Разборка опалубки:

$$T_{руд} = (H_{вр} \cdot V) / 8,0 = (0,21 \cdot 813) / 8 = 21,34 \text{ чел-см.}$$

Требуемые затраты труда представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин, маш.-час	рабочих чел.-см	машин, маш.-см
Устройство опалубки	ЕНиР Е4-1-34	м ²	813	0,45	–	45,73	–
Армирование	ЕНиР Е4-1-46	т	15,95	13	–	25,91	–
Монтаж бетоноводов	Е4-1-48	м.п	42,1	0,42	–	2,21	–
Подача бетонной смеси к месту укладки	Е4-1-48	10м ³	14,15	18	6,1	31,83	10,9
Укладка бетонной смеси в конструкции	Е4-1-49	м ³	141,5	1,3	–	23	–
Разборка бетоноводов	Е4-1-48	м.п	42,1	0,17	–	0,9	–
Уход за бетоном	Е4-1-49	100м ²	7,86	0,14	–	0,14	–
Разборка опалубки	ЕНиР 4-1-34	м ²	813	0,21	–	21,34	–
Всего						151,06	10,9

3.6.2 График производства работ

Продолжительность данных видов работ определяют по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (35)$$

где T_p – трудозатраты, чел-см;

n – количество рабочих, чел;

k – количество смен, шт.

– Армирование:

$$П = \frac{T_p}{n \times k} = \frac{25,91}{2 \times 2} = 6,47 \text{ принято } 7 \text{ дней.}$$

– Устройство опалубки:

$$П = \frac{T_p}{n \times k} = \frac{45,73}{2 \times 2} = 11,4 \text{ принято } 12 \text{ дней.}$$

– Монтаж бетоноводов:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \times k} = \frac{2,21}{1 \times 4} = 0,56 \text{ принят 1 день.}$$

– Подача бетонной смеси:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \times k} = \frac{31,83}{4 \times 1} = 7,95 \text{ принято 8 дней.}$$

– Укладка бетонной смеси:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \times k} = \frac{23}{2 \times 2} = 5,75 \text{ принято 6 дней.}$$

– Уход за бетоном:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \times k} = \frac{0,05}{1 \times 1} = 0,05 \text{ принят 1 день.}$$

– Разборка бетонопроводов:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \times k} = \frac{0,9}{2 \times 1} = 0,45 \text{ принят 1 день.}$$

– Демонтаж опалубки:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \times k} = \frac{21,34}{2 \times 2} = 5,33 \text{ принято 6 дней.}$$

График производства работ представлен в графической части раздела.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Далее приведены основные технико-экономические показатели, определенные заказчиком.

– Нормативные затраты труда рабочих: 151,04 чел-см из калькуляции затрат труда;

– Нормативные затраты труда машин: 10,9 маш-см – из калькуляции затрат машинного времени.

– Продолжительность работ: $\Pi = 21 \text{ дн}$ – из графика производства работ.

– Выработка одного бетонщика в смену, V , $\text{м}^3/\text{чел-см}$ считается по формуле (3.3):

$$V = \frac{Q}{T_{p3}}, \quad (36)$$

где Q – объем работ, $141,5 \text{ м}^3$;

– ΣT_{p3} – Трудоёмкость бетонщика чел–см;

– Максимальное количество рабочих на объекте – $R_{\max}=10$ чел;

– Среднее количество рабочих на объекте – $R_{\text{ср}}= 7,2$ чел;

– Выработка бетонщика в смену:

$$B = \frac{141,5}{23,14} = 7,48 \text{ м}^3/\text{чел- см.}$$

– Затраты труда на единицу объема работ равно величине, обратной выработке: $0,16 \text{ чел-см/м}^3$.

Вывод по разделу «Технология строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра

Разработаны технологическая карта на устройство монолитных плит перекрытий и покрытий, и её область применения; организация и технология выполнения работ; требования к качеству и приёмке работ; потребность в материально–технических ресурсах; безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность; технико-экономические показатели.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

9-ти этажный жилой дом на 90 квартир. Проектируемое здание с подвалом, предусмотренным для размещения технических помещений и неэксплуатируемым чердаком. Участок под проектируемое здание расположен в окраинной части города Уфа. Площадка строительства расположена на территории с ровным участком земли. Участок имеет прямоугольную форму с размером сторон 58,1x106,6 м.

– строительный объем, всего $V_{\text{стр}}=23502,2 \text{ м}^3$,

а) в том числе подземной части $V_1=707,4 \text{ м}^3$,

б) надземной части $V_2=22794,8 \text{ м}^3$;

– площади застройки, $A_3=786 \text{ м}^2$;

– несущие конструкции - монолитный каркас;

– плиты покрытия и перекрытия – монолитные ж/б плиты.

4.2 Календарный план производства работ

Календарный план строительства объекта - это проектный документ, который определяет последовательность и сроки выполнения отдельных работ, устанавливает их технологическую взаимосвязь в соответствии с характером и объемом строительно-монтажных работ.

Календарный план состоит из расчетной и графической частей. Расчетная часть представляет собой табличную форму, а в графической части показываются взаимосвязанный график выполнения всех процессов по возведению данного объекта.

По календарному плану рассчитывают во времени потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, а также сроки поставок всех

видов оборудования. На основе календарного плана контролируется ход работ и координируется работа исполнителей.

По данным календарного плана строительства разрабатывают следующие документы:

- организационно-технологические схемы оптимальной последовательности возведения здания;
- ведомости потребности в конструкциях, материалах и оборудовании с распределением по периодам строительства;
- ведомость объемов СМР с выделением работ по основным комплексам и периодам строительства;
- график потребности в кадрах строителей для всех организаций, включая работников обслуживающих хозяйств;
- график потребности в основных строительных машинах.

Продолжительность строительства не должна превышать нормативной продолжительности, определяемой СНиП.

4.3 Определение объемов работ

Таблица 26– Ведомость подсчета объема земляных работ

Виды работ	Формулы подсчета	Ед. изм.	Кол-во
Предварительная планировка	$F_{пл}=L_{пл} \cdot B_{пл}$ $F_{пл}=(10+52,4+10) \cdot (10+15+10)$	м ²	2534
Срезка растительного слоя (0,20 м)	$V_{ср}=F_{ср} \cdot h_{ср}$ $F_{ср}=F_{пл}$ $2534 \cdot 0,2=506,8 \text{ м}^3$	м ³	506,8
Разработка котлована экскаватором с обратной лопатой, одноковшовым на гусеничном ходу.	$V_{кот}=F_H - F_B / 2 \cdot H$ $F_H = a \cdot b = (15+0,3+0,3+1+1) \cdot (52,4+0,3+0,3+1) = 17,6 \cdot 55 = 968$ $F_B = c \cdot d; H = 2,71$ $c = a + 2m \cdot H; d = b + 2mH;$ $c = 52,4 + 2 \cdot 1/0,25 \cdot 2,71 = 73,68$ $d = 15 + 2 \cdot 1/0,25 \cdot 2,71 = 36,68$ $F_B = 73,68 \cdot 36,68 = 2702,58$ $V_{кот} = 968 + 2702,58 / 2 \cdot 2,71 = 2869$	то же	2869

Продолжение таблицы 26

Разработка грунта вручную, 3 группа грунта	$V_{к.вр.}=V_{к}\cdot 0,07$ $V_{к.вр.}=2869\cdot 0,07=200,83\text{ м}^3$	м ³	200,83
Уплотнение грунта	$F_{к.упл.}=L_{н}\cdot B_{н}$ $F_{к.упл.}=F_{н}=786,1$	то же	786,1
Устройство песчаного основания	$V_{п.п.}=A_{ф}\cdot 0,1$ $V_{п.п.}=324,84\cdot 0,1=32,484$	"	32,484
Обратная засыпка грунта	$V_{обр.з.}=V_{к}-V_{подв.}$ $V_{обр.з.}=2869-1925,7=943,3\text{ м}^3$	"	943,3

4.4 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Таблица 27 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Марка блоков по оси	Кол-во	Периметр, м	Параметры элемента			Объем работ	
			высота м	ширина, м	площадь, м ²	Общий периметр, м	Всего площадь м ²
А-А							
ОП ОСП 20-15	18	7,14	2,07	1,5	3,1	128,52	55,8
Б-Б							
ОП ОСП 20-15	36	7,14	2,07	1,5	3,1	257,04	111,6
ОП ОСП 12-15	72	5,4	1,5	1,21	1,81	388,8	130,32
Д-Д							
ОП ОСП 12-15	36	5,4	1,5	1,21	1,81	194,4	65,16
Е-Е							
ОП ОСП 18-15	36	6,6	1,8	1,5	2,7	237,6	97,2
ОП ОСП 12-15	36	5,4	1,5	1,21	1,81	194,4	65,16
Б-Б							
Б 21-8	72	7,8	2,1	0,8	1,68	561,6	120,96
Е-Е							
Б 21-8	72	7,8	2,1	0,8	1,68	561,6	120,96
Перегородки							
ДГ21-13	2	6,8	2,1	1,3	2,73	13,6	5,46
ДСВ21-10	36	6,3	2,1	1,05	2,205	226,8	79,38
ДГ21-9	94	6	2,1	0,9	2,1	564	197,4
ДГ21-7	54	5,6	2,1	0,7	1,47	302,4	79,38
ДГ21-8	90	5,8	2,1	0,8	1,68	522	151,2

Продолжение таблицы 27

ДСВ21-13	2	6,8	2,1	1,3	3,4	13,2	6,8
ДСВ21-12	2	6,6	2,1	1,2	2,52	13,2	5,04
Итого	ОП ОСП 20-1 -167,4 ОП ОСП 12-15 - 260,64 ОП ОСП 18-15 - 97,2 Б 21-8 - 241,92 ДГ21-13 - 5,46 ДСВ21-10 - 79,38 ДГ21-9 - 197,4 ДГ21-7- 79,38 ДГ21-8-151,2 ДСВ 2 1-13 - 6,8 ДСВ 21-12 - 5,04						

Ведомость расчета объема кладки

Таблица 28– Ведомость расчета объема кладки

Наименование оси	Длина стены, м	Высота стены, м	Площади стены, м'	Площадь проемов, м ²	Площадь стены без проемов, м'	Толщина стены, м	Объем кладки, м ³	Сложность кладки
Наружные стены								
А-А	11,2	29	324,8	167,67	157,13	0,4	62,852	Средней сложности
Б-Б	44,4	29	1287,6	194,74	1092,77	0,4	437,108	
Д-Д	7,2	29	208,8	81,27	127,53	0,4	51,012	
Е-Е	47	29	1310,8	339,55	1028,99	0,4	411,56	
1-1	15,1	29	435	-	435	0,4	174	
18-18	15,1	29	435		435	0,4	174	
Итого:							1310,532	
Перегородки								
1-9 этаж	1859	2,5	4647,5	554,4	4093,1	0,12	491,172	
Итого:							491,172	

Ведомость расчета объема кладки из газоблоков

Таблица 29– Ведомость расчета объема кладки

Наименование оси	Длина стены, м	Высота стены, м	Площадь стены, м ²	Площадь проемов, м ²	Площадь стены без проемов, м ²	Толщина стены, м	Объем кладки, м ³	Сложность кладки
Наружные стены								
А-А	11,2	29	324,8	167,67	157,13	0,4	62,852	Средней сложности
Б-Б	44,4	29	1287,6	194,74	1092,77	0,4	437,108	
Д-Д	7,2	29	208,8	81,27	127,53	0,4	51,012	
Е-Е	47	29	1310,8	339,55	1028,99	0,4	411,56	
1-1	15,1	29	435	-	435	0,4	174	
18-18	15,1	29	435		435	0,4	174	
Итого:							1310,532	

Всего: Объем наружной кладки блоков – 1310,532 м³;

Потребность в растворе – 515,95 м³;

Облицовочный кирпич – 393,16 м³;

Потребность в клею – 55,77 м³;

Кирпичные перегородки – 491,172 м²;

Количество блоков – 41937шт.;

Количество облицовочных кирпичей – 353732 шт.

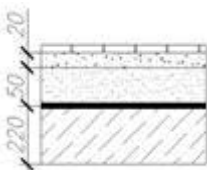
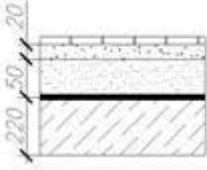
Ведомость подсчета объема монтажных элементов

Таблица 30– Ведомость подсчета объема монтажных элементов


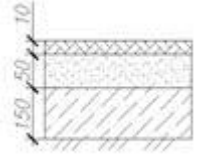
Наименование элемента	Марка конструкции	Единица измерения	Кол-во	Параметры элемента		Всего	
				объем,	масса,	объем,	масса,
Перемышка	ППБ 29.20.25	штук	54	0,145	0,087	7,830	4,698
Перемышка	ППБ 25.20.25	то же	36	0,125	0,075	4,5	2,7
Перемышка	ППБ 19.20.25	"	144	0,095	0,057	13,680	8,208
Перемышка	2ПБ16-2-П	"	58	0,026	0,070	1,508	4,060
Перемышка	2ПБ13-1-П	"	220	0,022	0,050	4,840	11
Перемышка	2ПБ10-1-П	"	375	0,017	0,040	6,375	5
Фундаментный блок	ФБС 24.4.6	"	148	0,543	1,3	80	192,4
Фундаментный блок	ФБС 12.4.6	"	126	0,265	0,64	33,39	80,64
Фундаментный блок	ФБС 8.4.6	"	166	0,172	0,43	28,552	71,38

Ведомость подсчета объемов по покрытию полов

Таблица 31– Ведомость объемов по покрытию полов

Номер помещения	Тип пола по проекту	Схема пола	Элементы пола и их толщина, мм	Площадь, м ²
Санузел	Керамические		1.Керамическая плитка на плиточном клее - 13 мм 2.Стяжка из ц-п раствора -30 мм 3.Железобетонная плита - 180 мм	56,44
Тамбур, лестничная клетка, мусоросборная камера, лифтовая зона.	Керамические		1.Керамическая плитка на плиточном клее - 13 мм 2.Стяжка из ц-п раствора -30 мм 3.Железобетонная плита - 180 мм	36,42

Продолжение таблицы 31

<p>Гостиная, спальня, кухня, кладовая, коридор.</p>	<p>Линолеум</p>		<p>1. Линолеум -5мм 2.Ц-п стяжка - 300 мм 3. Ж/б плита перекрытия -180 мм</p>	<p>545,82</p>
<p>Подвал</p>	<p>Бетонные</p>		<p>1.Ц-п стяжка- 30мм 2.Подстилающий слой бетона - 180мм 3.Уплотненный грунт</p>	<p>681,9</p>

Ведомость подсчета оклейки и облицовки

Таблица 32– Ведомость подсчета оклейки и облицовки

Наименование помещений	Размеры, м	Периметр, м	Высота, м	Площадь, м ²	Площадь проемов, м ²	Площадь без проемов, м ²	Кол. пом.	Объем работ, м ³	Улучшенная штукатурка	Простая штукатурка	Покраска стен вододисперсионной краской	Поклейка обоев	Облицовка стен керамической плиткой	Шпательная потолочка	Вододисперсионная покраска потолочка	Устройство реечного потолка
1 Тамбур	1,57x2,2	7,64	2,5		6,51		2	25,18	25,18	–	25,180	–	–	7,06	–	–
2 Мусоросборная камера	1,64x1,68	6,64	2,5	16,6	2,54 1		2	28,12		28,1 1	–	–	28,1 1	5,46	–	–
3 Лестничная клетка	5,68x2,29	15,94	2,5		6,34 2		18	603,14	603,14	–	603,14 4	–	–	234,1 3	–	–
4 Лифтовая зона	1,94x1,6	7,08	2,5	17,7 0	1,68	16,0 2	18	288,36	288,36	–	288,36 0	–	–	55,87	–	–
Квартиры 1А-1Б																
1 Гостиная	3,68x5,7	18,76	2,5	46,9	5,85 5	41,0 5	36	1477,6 2	1477,6 2	–	–	1477,62 0	–	755,1 4	755,14	–
2 Кухня	3,5x3,4	14,08	2,5	35,2	5,42 7	29,7 7	36	1071,8 3	1071,8 3	–	–	1071,82 8	–	446,0 4	446,04	–

Продолжение таблицы 32

3 Санузел	1,57x2,6 6	8,46	2,5	21	2,982	18,2	36	654,05	–	654	–	–	654,05	150,34	–	150,3
4 Кладовая	2,2x1,21	6,82	2,5	17,1	1,70	15,3	36	552,56	552,56			552,56 4	–	95,83	95,83	–
5 Коридор	3,8x3,7	15	2,5	38	11,465	26,0	36	937,26	937,26			937,26 0		506,16	506,16	
Квартиры 2А-2Б																
1 Гостиная	3,98x4,4 8	16,92	2,5	42,3	4,116	38,2	36	1374,62	1374,62			1374,6 20		641,89	641,89	
2 Спальня	4x3,5	15	2,5	37,5	5,422	32,1	36	1154,81	1154,81	–		1154,8 08		504,00	504,00	
3 Кухня	2,95x2,9	11,7	2,5	29,3	3,516	25,7	36	926,42	926,42			926,42 4		163,80	163,80	
4 Санузел	1,57x2,6 8	8,5	2,5	21,3	2,982	18,3	36	657,65		657,7			657,7	151,47		
5 Кладовая	1,47x1,0 8	5,1	2,5	12,8	3,701	11,0	36	397,76	397,76			397,76 4	–	5,10	5,10	
6 Коридор	3,96x2,7 2	13,36	2,5	33,4	9,009	24,4	36	878,08	878,08			878,07 6	–	387,76	387,76	–
Квартира 2В																
1 Гостиная	4,4x5,3	19,4	2,5	48,5	5,85	42,7	18	767,70	767,70			767,70 0	–	419,76	419,76	–
2 Спальня	3,45x4,1	15,1	2,5	37,8	5,422	32,3	18	581,90	581,90			581,90 0	–	254,61	254,61	
3 Кухня	3,6x3,01	13,22	2,5	33,1	5,422	27,6	18	497,30	497,30	–		497,30 4	–	195,05	195,05	

Продолжение таблицы 32

4 Санузел	3,39x2,6 7	12,12	2,5	30,3	2,982	27,3	18	491,72		491,7 2			491,72	162,92		162,9
5 Кладовая	1,77x1,5 2	6,58	2,5	16,5	1,701	14,7	18	265,48	265,48			265	–	48,43	48,43	
6 Коридор	7,59x2,6 7	20,95	2,5	52,4	13,376	39,0	18	701,98	701,98			702	–	364,78	364,78	–
Итого								14333,56	12502,02	1831, 54	916,6 8	11585, 33	1831,5 4	5555,6 1	4788,3 5	464,7 4

Всего: Улучшенная штукатурка – 12502,02 м²;

Простая штукатурка – 1831,54 м²;

Оклейка стен обоями – 11585,33 м²;

Водоэмульсионная покраска стен – 916,68 м²;

Облицовка стен керамической плиткой – 1831,54 м²;

Шпатлевка потолка – 5555,61 м²;

Водоэмульсионная покраска потолка – 4788,35 м²;

Устройство реечного потолка – 464,74 м².

4.5 Определение трудозатрат и машинного времени

Все расчеты по трудозатратам приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Ведомость подсчета трудозатрат и машинного времени

Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Объем работ		Трудозатраты			Машинозатраты		
		Ед. изм.	Кол-во	на ед-цу чел-ч	на весь объем чел-ч	чел-см	на единицу маш-ч	на весь объем маш-ч	маш-см
Земляные работы									
1 Предварительная планировка площади	01-01-036-02	1000 м ²	2,534	–	–	–	0,25	0,634	0,079
2 Срезка растительного слоя	01-01-049-03	1000 м ³	0,507	779,22	394,909	49,364	79,47	40,275	5,034
3 Разработка котлована экскаватором	01-01-012-03	1000 м ³	2,869	8,63	24,759	3,095	28,07	80,533	10,067
4 Разработка грунта вручную	0 1-02-055-3	100м ³	2,000	279	558,000	69,750	–	–	–
5 Уплотнение грунта	01-02-003-01	1000м ³	0,786				14,93	11,735	1,467
6 Устройство песчаного основания	08-01-002-1	м ³	32,484	2,3	74,71	9,339	0,29	9,420	1,178
7 Обратная засыпка грунта	01-01-033-06	1000 м ³	0,943	–	–	–	4,76	4,489	0,561
Итого:						131,55			18,386

Продолжение таблицы 33

Фундаментные работы									
8 Устройство монолитного столбчатого фундамента	06-01-001-13	100 м ³	2,33	598,26	1393,95	174,243	8,62	43,385	5,423
9 Устройство монолитного ленточного фундамента	06-01-001-20	то же	1,13	337,48	381,35	47,669	21,96	24,815	3,102
10 Укладка фундаментных блоков	07-01-001-03	100 шт	3,460	34,31	3150,913	393,864	43,81	1027,780	128,470
11 Устройство горизонтальной гидроизоляции	08-01-003-3	100 м ²	0,608	20,1	12,221	1,528	–	–	–
12 Устройство вертикальной гидроизоляции	08-01-003-05	то же	130	46,8	620,100	77,513	–	–	–
Итого.						694,82			136,995
Несущий каркас здания									
13 Устройство монолитных колонн	06-01-027-01	100 м ³	3,11	1479,2	4600,219	575,027	548,89	1707	213,38
14 Устройство монолитных ригелей	06-01-037-01	100 м ²	2,34	1491,1	3489,104	436,138	92,47	216,38	27,047
15 Кладка из газоблоков	08-03-004-01	м ³	1310,532	3,65	4783,442	597,93	0,08	104,84	13,105
16 Монтаж ж/б перемычек	07-05-007-10	100 шт.	8,54	17,61	150,389	18,7987	9,08	77,543	9,6929

Продолжение таблицы 33

17 Устройство монолитных плит перекрытий	063013041-01	100 м ³	14,48	951,08	13455,88	1681,98	29,77	421,166	52,648
18 Уст-во монолитных лестничных маршей	06-01-111-01	100 м ³	0,199	2412,6	480,107	60,0134	56,59	11,261	1,4077
Устройство кровли									
19.Устройство пароизоляции	12-01-015-03	100 м ²	7,860	7,84	61,622	7,703	0,13	1,022	0,128
20.Устройство плитного утеплителя	12-01-013-03	100 м ²	7,860	45,54	357,944	44,743	0,55	4,323	0,540
21.Устройство кровли ТЭХНОЭЛАСТ	12-01-002-08	100 м ²	7,860	20,29	159,4794	19,9349	0,31	2,4366	0 3046
Итого:					72,381			0,97	
Заполнение проемов									
22.Заполнение оконных проемов площадью до 3м ²	10-01-027-02	100 м ²	5,2623	134,52	707,885	88,486	11,35	59,727	7,466
23.Заполнение дверных проемов площадью более 3м ²	10-01-039-02	100 м ²	12,716	92,92	1181,571	147,696	8,45	107,450	13,431
Итого:					236,182			20,897	
Перегородки									
24.Устройство перегородок из кирпича	08-02-002-03	100 м ²	4,911	170,17	835,705	104,463	4,11	20,184	2,523
Итого					104,463				

Продолжение Таблицы 34

Внутренняя отделка									
25 Улучшенная штукатурка стен	15-02-016-03	100 м ²	125,02	85,84	10731,71	1341,465	6,29	786,376	98,297
26 Простая штукатурка стен	15-02-018-01	100 м ²	18,315	90,48	1657,141	207,143	7,46	136,630	17,079
27 Покраска стен вододисперсионной краской	15-04-005-3	100 м ²	9,166	42,9	393,221	49,15	0,02	0,183	0,023
28 Поклейка обоев	15-06-001-02	100 м ²	115,853	46,95	5439,298	679,91	0,01	1,159	0,145
29 Облицовка стен керамическими плитками	15-01-020-11	100 м ²	15,315	179,73	3291,753	411,47	1,65	30,220	3,777
30 Вододисперсионная покраска потолка	15-04-005-04	100 м ²	47,853	53,9	2580,894	322,61	0,02	0,958	0,120
31 Шпатлевка потолка	15-02-015-06	100 м ²	55,556	77,95	4330,590	541,32	5,02	278,891	34,861
32 Устройство реечного потолка	15-01-047-15	100 м ²	4,65	108,36	503,549	62,944	0,25	1,162	0,145
Итого						3616,021			154,447
33 Устройство цементной стяжки	11-01-011-01	100 м ²	0,0235	39,51	0,928485	0,11606	1,27	0,0298	0,0037
34 Устройство гидроизоляции	11-01-004-05	100 м ²	7,860	26,97	211,984	26,498	0,18	1,4148	0,1769
35 Устройство утеплителя	11-01-009-01	100 м ²	7,860	28,38	223,067	27,883	0,18	1,4148	0,1769
36 Устройство полов из керамической плитки	11-01-027-06	100 м ²	7,7	119,78	922,306	115,288	4,22	32,376	4,047

Продолжение Таблицы 34

37 Настил линолеума	11-01-036-01	100 м ²	48,48	42,4	2053,856	256,732	0,35	16,954	2,1193
38 Устройство бетонных полов 180мм	11-01-014-03	100 м ²	7,860	36	282,960	35,370	12,76	100,29	12,537
Итого:						461,887			19,060
Наружная отделка									
39 Облицовочная кладка наружных стен	08-02-017-01	100 м ²	3,931	144,19	566,8109	70,8514	0,76	2,988	0,373
Итого:						70,851			0,373
Прочие работы									
40 Устройство отмостки	31-01-025-1	100 м ²	1,385	34,88	48,413	6,052	3,24	4,497	0,562
Итого:						6,052			0,562
Специальные работы									
41 Отопление и вентиляция		100 м ³	227,940	15	3419,100	427,358			
42 Водопровод и канализация		100 м ³	227,940	10	2279,400	284,925			
43. Электромонтажные работы		100 м ³	227,940	10	2279,400	284,925			
44 Слаботочные сети и устройства		100 м ³	227,940	4	911,760	113,970			
Итого:						1111,208			
Всего:						9875,501			668,976
45 Благоустройство территории 5%						438,205			
46 Неучтенные работы 7%						613,487			
						10926,992			668,976

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Дороги

При трассировки дорог приняты следующие расстояния и размеры. «Наименьший радиус закругления дорог 8-12 м. Одноколейные дороги в местах закругления расширяют до 6 м. От строящегося здания дорогу относят на 8-12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5-1,5 м; до осей подкрановых путей 7-13 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до подкрановых путей 6,5-12,5 м; до пожарных гидрантов 1,5-2,0 м»[30].

Расположение складов

«Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и других конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды больше пяти градусов. У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12-19 м»[30].

Размещение бытовых зданий и помещений

«Временные здания и сооружения — размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами, с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест: Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее двух метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки должна быть проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям

должны быть шириной не менее 0.6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25м и не более 600 м от рабочих мест, Медпункт располагается не далее 800 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания — 200 м»[30].

Расположение временных инженерных коммуникаций

Временная трансформаторная подстанция должна располагаться в центре электрических нагрузок не далее 250м от потребителей электроэнергии. От нее прокладывается электросеть непосредственно к потребителям. Сеть может быть кольцевой или радиальной. Для освещения стройплощадки и временных зданий предусматривают независимую воздушную электросеть. Расстановку прожекторов на строительной площадке производят с учетом особенностей планировки освещаемой территории и назначением отдельных участков производства работ. Мачты могут быть расположены по периметру строительной площадки или непосредственно на освещаемой территории. Расстояние между прожекторами не должно превышать четырехкратной высоты их установки.

Сети временного водоснабжения устраивают по кольцевой, тупиковой или смешанной схеме. На водопроводной сети располагают пожарные гидранты на расстоянии 150 м друг от друга, 5–10м от возводимого здания и не далее 2 м от края дороги.

Строительная площадка ограждается по периметру на расстоянии не менее 2 м от края проезжей части дороги, временных зданий и сооружений, складов. Ограждение может быть временным или постоянным. В нем устраивают ворота с надписями «Въезд» и «Выезд».

4.8 Расчет потребности складов

К временным подсобным зданиям относятся: служебные здания (контора управления; контора производителя работ и строительного мастера; проходная); санитарно-бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, помещения для обогрева рабочих, помещение для приёма пищи, туалет, помещение для сушки спецодежды), здания и сооружения (производственные временные мастерские, бетонорастворные узлы, штукатурные и малярные станции), контрольный счёт их состава ведётся с учётом максимального использования постоянных, существующих или вновь возводимых сооружений.

Номенклатура временных сооружений включает: автомобильные дороги, проезды, пути и подъезды с площадками под механизмы, пешеходные дороги и переходы, инженерные сети - электроснабжение, связь водоснабжение и теплоснабжение, газопроводы, канализация, площадки укрупнительной сборки, ограждения.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов по формуле:

$$Q_{\text{зап}} + Q_{\text{общ}} / T_{\text{анк}}, \quad (37)$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запас материалов на складе;

$Q_{\text{общ}}$ – общее количество материалов, необходимые для строительства;

T – продолжительность расчётного периода, дней;

a – коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, принимаемый для автомобильного транспорта 1,1;

n – норма запасов материалов в днях, принимаемый для автотранспорта на расстояние менее 50км;

k – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимаемый 1,3.

Полезная площадь склада без проходов A , m^2 определяется по формуле:

$$A=Q_{\text{зап}}/q \quad (38)$$

где q - количество материалов, укладываемое на $1 m^2$ площади склада.

Общую площадь склада S , m^2 определяем по формуле:

$$S=A/v, \quad (39)$$

где v – коэффициент использования, характеризующийся отношением полезной площади склада к общей.

Расчет потребности складов приведен в таблице 34.

Таблица 34 – Расчет потребности складов

Наименование конструкций, материалов	Единица измерения	Общая потребность	Продолжительность укладки материалов, дни	Наибольший суточный расход	Число дней запаса	Коэффициент неравномерности поступления	Коэффициент неравномерности потребления	Запас на складе	Норма хранения на 1 м ²	Полезная площадь, м ²	Коэффициент использования площади склада	Общая площадь склада м ²	Размеры склада, м	Способ хранения
Кирпич	1000 шт.	353,73 3	56	6,31	4	1,1	1,3	36,13	2,5	14,45	0,6	24,08	6(2x2)	открытый
Блоки	1000 шт.	22,279	10	2,227	2	1,1	1,3	6,37	2	3,185	0,6	5,3	2x3	
Перемычки	м ³	38,697	3	12,89 9	2	1,1	1,3	36,89	2	18,44	0,6	30,73	6(2,9 x1,8)	
Опалубка	м ²	7317	31	236,0 3	1	1,1	1,3	337,5 2	2	168,7 6	0,6	281,2 6	6(14, 78x3, 4)	
Арматура	м	1435,5	31	4,63	2	1,1	1,3	13,24	1,4	9,45	0,6	15,76	5(2,8 x1,2)	

4.9 Расчет временных бытовых помещений

Установив номенклатуру зданий и сооружений, переходят к определению их площадей. Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующегося данным помещением.

Численность работающих $N_{\text{общ}}$, чел., определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \cdot k \quad (40)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общая численность работающих на строительной площадке, чел.;

$N_{\text{раб}}$ – наибольшая численность рабочих, чел.;

$N_{\text{итр}}$ – численность инженерно-технических работников, чел.;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих, чел.;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала, чел.;

k – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый равный 1,05...1,06.

Из графика движения рабочей силы определяем численность рабочих ($N_{\text{раб}}$), которая равна 54 человек.

Численность ИТР, служащих и МОП:

$$N_{\text{раб}} = 54 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{итр}} = 54 \cdot 8 / 85 = 5 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 54 \cdot 5 / 85 = 3 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 54 \cdot 2 / 85 = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{общ}} = (34 + 4 + 3 + 1) \cdot 1,05 = 66 \text{ чел.}$$

Таблица 35– Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Временные здания	Количество работающих	Количество пользующихся данным помещением,	Площадь помещения, м ²		Тип временного здания	Размеры здания, м
			на одного работающего	общая		
Прорабская	9	100	24 (на 5 чел.)	43,2	Контейнерная-металлическая	18х3
Проходная					Сборно-разборная деревянная	2,4х2,8
Гардеробная	66	70	0,9	41,58	Контейнерная-металлическая	18х3
Душевая	66	50	0,43	14,29	Контейнерная-металлическая	9х3
Туалет с умывальной	66	100	0,1	6,6	Контейнерная-металлическая	
Комната приема пищи	66	50	0,6	19,8	Контейнерная-металлическая	6х3
Помещение для обогрева	66	50	1	33	Контейнерная-металлическая	12х3

4.10 Расчет потребности в воде и электроэнергии

Таблица 36 – Расчет потребности в воде

Потребители воды	Единица измерения	Кол-во в смену	Норма расхода воды на ед.	Общий расход воды в смену	Месяц						
					апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
Производственные нужды											
Работа экскаватора	маш-ч	1,65	13	23,4	21,45						
Приготовление раствора	м ³	8	300	2400		2400	2400	2400			
Поливка кирпича	тыс. шт	12,8	200	2560		2560	2560	2560			

Продолжение таблицы 36

Штукатурные работы	м ²	84,8	8	678,4				678,4	678,4	678,4
Малярные работы	м ²	78,3	1	78,3		–		78,3	78,3	
Итого					21,45	4960	4960		756,7	678,4

По максимальной потребности находим секундный расход воды на производственные нужды, л/с:

$$V_{\text{пр}} = \sum V_{\text{макс}} \cdot k_1 / (t_1 \cdot 3600) \quad (41)$$

где $\sum V_{\text{макс}}$ – максимальный расход воды;

k – коэффициент неравномерности потребления воды, для строительных работ равен 1,5;

t_1 – количество часов работы, к которой отнесен расход воды.

$$V_{\text{пр}} = 5716,7 \cdot 1,5 / (8 \cdot 3600) = 0,298 \text{ л/с.}$$

Секундный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды:

$$V_{\text{хоз}} = \sum V_{\text{макс}}^2 \cdot k_2^2 / (t_2 \cdot 3600) \quad (42)$$

где, k_2 -коэффициент неравномерности потребления, 2;

t_2 - число часов работы в смену.

$$\sum V_{\text{макс}} = 66 \text{ чел} \cdot 15 \text{ л} = 855 \text{ л в смену.}$$

$$V_{\text{хоз}} = 855 \cdot 2 / (8 \cdot 3600) = 0,059 \text{ л/с.}$$

Секундный расход воды на душевые установки

$$V_{\text{душ}} = \sum V_{\text{макс}}^3 \cdot k_3 / (t_3 \cdot 3600) \quad (43)$$

где, $\sum V_{\text{макс}}^3$ - максимальный расход воды на душевые установки;

k_3 - коэффициент неравномерности потребления, равен;

t_3 - продолжительность работы душевой установки, 45 минут-0,75ч.

$$\sum B^3_{\text{макс}} - 66\text{чел} \cdot 30 \text{ л} = 1380 \text{ л.}$$

$$V_{\text{душ}} = 1380 \cdot 1 / (0,75 \cdot 3600) = 0,51 \text{ л/с}$$

Расход воды на пожаротушение на стройплощадке принимаем 10 л/с, т.е. предусматриваем одновременное действие струй из двух гидрантов по 5 л/с.

Расчет без учета пожарного гидранта:

$$V_{\text{общ}} = 0,5 \cdot (0,298 + 0,059 + 0,51) = 0,43 \text{ л/с}$$

Диаметр трубопровода

$$D = 35,69 \sqrt{V_{\text{расч}} / 1,2} \quad (44)$$

где, $V_{\text{расч}} = 0,43 \text{ л/с}$;

$$U = 1,2.$$

$$D = 35,69 \sqrt{0,43 / 1,2} = 21,6 \text{ принимаем} - \text{Ø}25.$$

Расчет с учетом пожарного гидранта

$$V_{\text{общ}} = 0,5 \cdot (0,259 + 0,059 + 0,51) + 10 = 10,43 \text{ л/с}$$

Диаметр трубопровода

$$D = 35,69 \sqrt{V_{\text{расч}} / 1,5} \quad (45)$$

где, $V_{\text{расч}} = 10,43$;

$$U = 1,5.$$

$$D = 35,69 \sqrt{10,43 / 1,5} = 94,2 \text{ принимаем} - \text{Ø}95$$

Принимаем диаметр трубопровода - Ø25 и Ø95

Общая мощность электропотребителей на строительной площадке определяется по формуле:

$$W_{\text{общ}} = W_{\text{пр}} + W_{\text{п.о.}} + W_{\text{н.о}} \quad (46)$$

Мощность силовой установки для производственных нужд определяем по формуле:

$$W_{\text{пр}} = P_{\text{стрел.к}} \cdot k_c / \cos\varphi + P_{\text{штр.агр}} \cdot k_c / \cos\varphi + P_{\text{св.ап.}} \cdot k_c / \cos\varphi + P_{\text{крас.ап.}} \cdot k_c / \cos\varphi + P_{\text{вибр}} \cdot k_c / \cos\varphi + P_{\text{раств. насос}} \cdot k_c / \cos\varphi \quad (47)$$

$$W_{\text{пр}} = 75 \cdot 0,1/0,4 + 5,25 \cdot 0,1/0,4 + 54 \cdot 0,35/0,4 + 0,27 \cdot 0,1/0,4 + 0,6 \cdot 0,1/0,4 + 2,2 \cdot 0,7/0,8 = 69,5 \text{ кВт.}$$

Таблица 37 – Мощность сети для наружного освещения

Потребители электроэнергии	Единица измерения	Кол-во	Норма освещения кВт	Мощность кВт
Монтаж сборных конструкций	1000м ²	0,844	2,4	2,03
Склады	то же	0,387	1,2	0,464
Внутрипостроечные дороги	км	0,34	2,5	0,85
Охранное освещение	то же	0,42	1,5	0,63
Прожекторы	шт.	4	0,5	2
Итого:				5,974

Мощность сети для наружного освещения:

$$W_{\text{н.о.}} = k_c \sum P_{\text{н.о.}} \quad (48)$$

$$W_{\text{н.о.}} = k_c \cdot 5,974 = 1 \cdot 5,974 = 5,974 \text{ кВт;}$$

$$k_c = 1.$$

Таблица 38 – Мощность сети для внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещения	Мощность
Проходная	100м ²	0,06	1	0,06
Прорабская	то же	0,36	1,5	0,54
Гардероб	"	0,45	1,5	0,68
Помещение для приема пищи	"	0,27	1	0,27
Душевая, туалет с умывальной	"	0,27	1	0,27
Помещение для обогрева	"	0,36	1	0,36
Итого:				2,18

Мощность сети для внутреннего освещения:

$$W_{в.о.} = k_c \sum P_{в.о.} \quad (49)$$

$$k_c = 0,8;$$

$$W_{в.о.} = 0,8 \cdot 2,18 = 1,75 \text{ кВт};$$

$$W_{общ} = W_{пр} + W_{н.о.} + W_{в.о.} = 69,5 + 5,974 + 2,18 = 77,65 \text{ кВт}.$$

По Гаевому (таб. 83) выбираем трансформатор марки ТМ-30/6.

4.11 Техничко-экономические показатели

Таблица 39 – Техничко-экономические показатели

Показатели	Единица измерения	Кол-во единиц
Продолжительность строительства:		
– нормативная	Дни	287
– проектная	Дни	275
Коэффициент продолжительности строительства	–	1,04
Затраты труда	Чел.-см.	9875,301
Затраты машинного времени	Маш.-см	668,975
Коэффициент неравномерности движения рабочих	–	1,5
Среднее количество рабочих	чел	36

Таблица 40– Техничко-экономические показатели

Показатели	Ед. изм.	Величина показателей	Примечание
Площадь строительной площадки	м ²	17842,5	S
Площадь застройки проектируемыми зданиями	м ²	786	S _n
Площадь застройки временными зданиями и сооружениями	м ²	199,88	S _b
Протяженность временных:			
Водопровода	м	175	Диаметр 17 мм
Дорог		222,3	Ширина 5 м
Электросиловой линии	м	150,2	
Осветительной линии	м	443,96	
Ограждения	м	447,18	Инвентарныйзабор
Коэффициент K _{п.в}	%	25,43	K _{п.в.} =S _b ·100/S _n
Компактность стройгенплана			
K ₁	%	4,4	K ₁ =S _n ·100/S
K ₂	%	1,12	K ₂ =S _b ·100/S

4.12 Мероприятия по обеспечению сохранности строительных материалов и конструкций на строительной площадке

Для сохранности дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов (цемента, извести, гипса, фанеры, гвоздей и так далее) устраивают закрытые склады.

Материалы складывают с соблюдением определенных правил. При укладке изделий в штабель прокладки между ними располагают строго друг над другом. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное со стороной 6–8 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышестоящие сборные элементы не опирались на монтажные петли или выступающие части нижестоящих.

При монтаже железобетонных элементов должны быть правильно подобраны стропы, иначе конструкции могут сломаться. На въездах и выездах строительной площадки установлены ворота, работает сторожевая охрана, размещающаяся во временных зданиях.

На площадке предусматривается система сигнализации. В темное время суток строительная площадка со всех сторон освещается прожекторами.

4.13 Мероприятия по охране труда при организации строительной площадки

Для безопасной работы и предотвращения травматизма на строительной площадке для рабочих проводят инструктажи (вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой); обучают правилам техники безопасности.

1 Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

2 Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

3 При организации строительной площадки, участков работ и рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует определить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов следует относить зоны:

- вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- вблизи от не огражденных перепадов по высоте на 1,3 м и более;
- в местах, где содержатся вредные вещества в концентрациях выше предельно допустимых или воздействует шум интенсивностью выше предельно допустимой.

К зонам потенциально опасных действующих производственных факторов следует относить:

- участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);
- этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами.

4 На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены предохранительные защитные ограждения, а зон потенциально опасных действующих производственных факторов сигнальное ограждение или знаки безопасности.

При производстве работ в указанных зонах следует осуществлять организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

5 При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, в случаях, когда в опасные зоны попадают соседние здания и сооружения, в которых находится люди, транспортные или пешеходные дороги (тротуары), в проекте организации строительства должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению безопасности людей, в том числе:

- перенесение транспортных и пешеходных дорог, а также входов и выходов в эксплуатируемое здание за пределы опасных зон;
- защита оконных и дверных проемов, попадающих в опасную зону, специально предназначенными для этого предохранительными ограждениями;
- выселение (удаление) людей из зданий и сооружений, конструкции которых не обеспечивают безопасность людей при выполнении мероприятий, предусматривающих отсутствие людей в определяемых

проектом организации строительства опасных зонах, указанных зданиях и сооружениях, во время производства строительного-монтажных работ.

Допускается проведение работ без выселения (удаления) людей из указанных зданий и сооружений (кроме детских, лечебных и учебных заведений, театров, кинотеатров, клубов, стадионов, магазинов и других мест, где возможно одновременное массовое нахождение людей) при условии применения технических решений, исключающих возникновение опасных факторов в местах нахождения людей.

6 Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемным краном, а также вблизи строящегося здания, определяются горизонтальной проекцией на землю траектории наибольшего наружного габарита перемещаемого (падающего) груза (предмета), увеличенной на расчетное расстояние отлета груза (предмета).

7 Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя.

8 Строительная площадка в населенных пунктах или на территории действующих предприятий во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена забором высотой не менее 2 м. Конструкция ограждения должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком.

9 При размещении временных сооружений, ограждений, складов и лесов следует учитывать требования по габаритам приближения строений к движущимся вблизи строений транспортных средств.

10 Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ (ППБ 05-86). На строительной площадке должен быть размещен

пожарный гидрант, находящийся на расстоянии от дороги не более 2 м и не ближе 5 м от здания, также должен быть предусмотрен пожарный щит.

11 Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12 1.013-78. В целях электробезопасности временные бытовые помещения заземляются.

12 Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

13 Колодцы, шурфы и другие выемки в грунте в местах возможного доступа людей должны быть закрыты крышками, прочными щитами или ограждены. В темное время суток ограждения должны быть обозначены электрическими сигнальными лампами напряжением не выше 42 В.

14 Складирование материалов, прокладка рельсовых путей, установка опор для воздушных линий электропередачи и связи должны производиться, как правило, за пределами призмы обрушения грунта выемки (котлована, траншеи), стенки которой не закреплены. А их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплениями допускается при условии предварительной проверки расчетом прочности крепления с учетом коэффициента динамичности нагрузки.

15 У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения транспортных средств, а на обочинах дорог и проездов - хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движение транспортных средств в соответствии с правилами дорожного движения. Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч - на поворотах.

16 Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать, не загромождать, а расположенные вне зданий посыпать песком или шлаком

в зимнее время. Проходы с уклоном более 200 должны быть оборудованы трапами или лестницами с ограждением.

17 Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету - не менее 1,8 м.

18 Для подъема и спуска рабочих на рабочие места при строительстве зданий и сооружений высотой или глубиной 25 м и более необходимо применять пассажирские или грузопассажирские подъемники (лифты). Лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска рабочих на рабочие места, расположенные на высоте или глубине более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления предохранительного пояса (канатами с ловителями и др.). Переносные лестницы перед эксплуатацией необходимо испытать статической нагрузкой 1200 Н (120 кгс), приложенной к одной из ступеней в середине пролета лестницы, находящейся в эксплуатационном положении. В процессе эксплуатации деревянные лестницы необходимо испытывать каждые полгода, а металлические один раз в год.

19 Входы в строящееся здание (сооружение) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом, должен быть в пределах 70-75°.

20 Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059-89. При невозможности устройства этих ограждений работы на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-89 и страховочных канатов по ГОСТ 12.3.107-83.

21 Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до низа проема меньше 0,7 м.

22. Рабочие места в зависимости от условий работ и принятой технологии производства работ должны быть обеспечены, согласно нормокомплектam, соответствующими их назначению средствами технологической оснастки и средствами коллективной защиты, а также средствами связи сигнализации.

23. Подавать материалы, строительные конструкции и узлы оборудования на рабочие места необходимо в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Склади́ровать материалы и оборудование на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасности при выполнении работ и не стесняли проходы.

24. Не допускается пользоваться открытым огнем в радиусе менее 50 м от места применения и складирования материалов, содержащих легковоспламеняющиеся или взрывоопасные вещества.

25. Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

26. Строительный мусор со строящихся зданий и лесов следует опускать по закрытым желобам, в закрытых ящиках и контейнерах. Нижний конец желоба должен находиться не выше 1 м над землей или входить в бункер. Сбрасывать мусор без желобов или других приспособлений разрешается с высоты не более 3 м. Места, на которые сбрасывается мусор, следует со всех сторон оградить или установить надзор для предупреждения опасности.

27. Складирование материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия и оборудование.

28. Материалы, конструкции, оборудование следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складированных материалов.

29. Подкладки и прокладки в штабелях складироваемых материалов и конструкций следует располагать в одной вертикальной плоскости. Их толщина при штабелировании панелей, блоков и тому подобных конструкций должна быть больше высоты выступающих монтажных петель не менее чем на 20 мм.

30. Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузо-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад. Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

31. Пылевидные материалы надлежит хранить в закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе погрузки и разгрузки. Загрузочные отверстия должны закрываться защитными решетками, а люки - затворами.

32. На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

4.14 Мероприятия по охране окружающей среды

Плодородный слой почвы срезают бульдозером и перевозят за пределы строительной площадки для последующего использования при рекультивации земель; деревья, затрудняющие работу на строительной площадке, выкапывают для последующей пересадки на другое место.

Вывод по разделу «Организация строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра

Разработан календарный план производства работ, строительный генеральный план, определены объемы работ, потребности в конструкциях, изделиях и материалах, выбран кран, подобрана площадь складов.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Проектируемый объект – 9-ти этажный жилой дом на 90 квартир.

Район строительства – г. Уфа.

Конструктивная схема проектируемого здания – каркасное здание. В проектируемом здании наружные стены запроектированы из прямоугольных газобетонных блоков D500. Фундаменты приняты монолитные железобетонные столбчатые пенькового типа из бетона класса В30, высотой 1500 мм и размерами подошвы 1800×1800, 1500×1500 мм.

На участке располагаются проектируемое здание, детская и футбольная площадка, площадка для белья, зона отдыха, парк и автопарковки. Территория озеленяется рядовой посадкой деревьев. Газоны озеленяются посевом многолетних трав и цветников. Проезды и стоянки отделяются от газонов бордюрами камнями. Покрытие проездов, стоянки принято из асфальтобетона, а для тротуара из брусчатки.

Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2020 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник N17. Озеленение.

Показатели НЦС включают в себя затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин и механизмов, стоимость строительных материальных ресурсов, сметную прибыль и накладные расходы, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Показателями

НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Выбираем показатель НЦС (01-01-010-01) 52,20 тыс. руб. на 1 м² общей площади квартир.

Общая площадь $F=2681,19 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$52,20 \times 2681,19 \times 1,06 \times 1,06 = 157\,256,94$ тыс. руб.

где: 1,06 – общий ценообразующий коэффициент $1 + (1,02 - 1) + (1,04 - 1) = 1,06$, учитывающий особенности конструктивных решений объекта строительства (определяется в соответствии с пунктом 36 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020), в том числе:

1,02 – коэффициент, учитывающий увеличение площади остекления, обусловленное требованиями действующих норм, с применением двухкамерных стеклопакетов;

1,04 – коэффициент, учитывающий увеличение количества и мощности электропотребляющего оборудования объекта;

1,06 – усложняющий коэффициент, учитывающий особенности строительства в стесненных условиях застроенной части города (пункт 30 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020).

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Орловская область, г. Орел.

$S = 157\,256,94 \times 0,82 \times 1,01 = 130\,240,20$ тыс. руб. (без НДС)

где: 0,82 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Республики Башкортостан, г. Уфа (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020, таблица 1);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Республика

Башкортостан, г. Уфа , связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части сборника 01, пункт 3 таблицы 2);

Сводный сметный расчёт составлен в ценах по состоянию на 01.01.2020г. и представлен в таблице 5.1. Объектный сметный расчет № ОС-02-01 стоимости строительства 9-ти этажного жилого дома – в таблице 5.2. Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице 5.3.

Таблица 41– Сводный сметный расчёт стоимости строительства ССР-1 в ценах на 01.01.2020г

Поз.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. 9-ти этажный жилой дом на 90 квартир	130 240,20
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	5152,67
		Итого	135392,87
7		НДС 20%	27078,57
		Всего по смете	162471,44

Таблица 42 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.9-ти этажный жилой дом на 90 квартир

Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-01-2020 Таблица 01-01-010-01	9-ти этажный жилой дом на 90 квартир	1 м ²	2681,19	52,20	52,20 x 1,06 x 1,06 x 0,84 x 1,01 = 130 240,20
		Итого:				130 240,20

Таблица 43 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

По з.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб
	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	80,50	166,18	$166,18 \times 80,50 \times 1,06 \times 0,84 \times 1,0 = 1555,13$
2	НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%	то же	11,56	165,33	1911,21
3	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-01-003-01	Футбольная площадка	"	4,57	289,32	$289,32 \times 4,57 \times 0,84 = 1110,64$
4	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-02-001-01	Малые архитектурные формы для жилых многоквартирных зданий	"	1,5	456,90	$456,9 \times 1,5 \times 0,84 = 575,69$
		Итого:				5152,67

НДС в размере 20% принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации (статья 164) и МДС 81–35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Сметная стоимость строительства 9-ти этажного жилого дома на 90 квартир составляет 162 471,44 тыс. руб., в том числе НДС – 27078,57 тыс. руб.

Стоимость за м² составляет 60,59 тыс. руб.

В таблице 5.4 приведены основные показатели стоимости строительства 9-ти этажного жилого дома на 90 квартир с учётом НДС.

Таблица 44 – Основные показатели стоимости строительства

Поз.	Показатели	Стоимость на 01.01.2020, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	162 471,44
2	Строительный объем здания	23502,2 м ³
3	Общая площадь	2681,19 м ² .
4	Жилая площадь квартир	1262,16 м ² .
5	Площадь детской площадки	150 м ²
6	Площадь твердого покрытия	8050 м ²
7	Площадь озеленения	1156 м ²
8	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	60,59 тыс. руб.
9	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	6,91 тыс. руб.

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

Вывод по разделу «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра

Была определена сметная стоимость объекта.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

6.1.1 Технический объект

В настоящем разделе приведена разработка технологического паспорта на работы по созданию устройство монолитной плиты покрытия (таблица 45), в процессе возведения каркасного жилого дома.

Обозначен технологический процесс – устройство монолитной плиты перекрытия. Определена выполняемая работа плотников, арматурщиков, бетонщиков, необходимые приспособления и материалы.

Таблица 45 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитной плиты перекрытия	Бетонные работы Устройство опалубки Вязка арматуры	Бетонщик, 2 чел. Плотник 2чел Арматурщик 2чел.	средства индивидуальной защиты, средства подмащивания, стойка, балка, щит опалубки, вибратор погружной, рейка правило	Арматура, бетон, вода

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде (см. табл. 46).

Таблица 46 – Результаты идентификации профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Работы по устройству монолитной плиты перекрытия	Выполнение работ на высоте; падение предметов на работника (груза; монтируемых конструкций; аварии строительных конструкций; материалов и элементов конструкций); движущиеся машины и механизмы; различная температура воздуха рабочей зоны; повышенная влажность воздуха рабочей зоны; повышенная подвижность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи; недостаточная освещенность рабочей зоны; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря; возможность пожара при работе; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации на рабочем месте	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне, пыль, неудобное положение при работе, осуществление работ на строительной площадке, элементы конструкции, детали оборудования, кран, бетононасос

6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков

Результаты проведенных работ отражаются в виде сводной таблицы (см. табл. 47).

Таблица 47 – Организационно-технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных.

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
Выполнение работ на высоте	Одеть страховочную привязь карабин стропа страховочной привязи крепить за анкерную линию или надежную проектную конструкцию; использовать устойчивые лестницы или стремянки	Костюм или комбинезон хлопчатобумажный; ботинки кожаные на нескользкой подошве с защитным подноском; перчатки комбинированные (перчатки брезентовые); каска защитная; привязь страховочная с ляжками
Падение материалов и конструкций с высоты при монтаже	Убрать все инструменты и материалы с рабочего места, а лишь затем покидать его. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время их подъема или перемещения. Во время перерывов в работе не оставлять поднятые элементы конструкции на весу, временные крепления разрешается снимать только после окончательного закрепления конструкции.	Каска защитная
Движущиеся машины и механизмы	Обустройство ограждений по границе опасной зоны	

Продолжение таблицы 47

Повышенное значение напряжения в электрической цепи	Электропровода заземлены	
Заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря	Надевать специальные рукавицы из плотной ткани	Костюм или комбинезон хлопчатобумажный; ботинки кожаные на нескользкой подошве; рукавицы комбинированные (рукавицы брезентовые); каска защитная;
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Запрещается вести работы при тумане или ветре более 10 м/с, дожде, обледенении конструкций, сильном снегопаде, в темный период суток необходимо освещение как самого рабочего места, так и краев плиты перекрытия	
Повышенный уровень шума		Беруши
Повышенная или пониженная подвижность воздуха	Защита от подвижности воздуха	
Повышенная влажность воздуха	Защита от повышенных температур	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Подбираем эффективные организационно-технические методы и технические средства, принятые для защиты от пожара (см. табл. 48)

Таблица 48 – 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 при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Песок, вода, ведра, огнетушитель	Пожарные автомобили: бульдозер	Пожарные гидранты	Не предусмотрены	Огнетушители, пожарные щиты	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии электропередачи внутренней электропроводки	01,с мобильного телефона 112

Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара, приведены в таблице 49.

Таблица 49 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов, реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты

Продолжение таблицы 49

Устройство монолитной плиты перекрытия жилого дома	Выдача разрешений на подготовку рабочего места, получение допуска к работе, проведение инструктажа, надзор во время работы	В соответствии с требованиями п.5 ст.17 ФЗ No384-ФЗ каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности: систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности Общие требования.
--	--	--

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 50 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
--	--	---	---	--

Продолжение 50

Жилой дом	Устройство монолитной плиты перекрытия	Бетоносмеситель, УШМ, перфоратор. (вредные выбросы и цементная пыль)	Мойка колес	Загрязнение воздуха выхлопными газами, металлическими отходами
-----------	--	--	-------------	--

Таблица 51 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Жилой дом
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Сокращение регулирование выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, осуществление мероприятий по экономии воды, стимулирование рационального её использования
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязняющих веществ и вывоз их на специально оборудованные свалки.

Вывод по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

1 В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса устройства монолитной плиты перекрытия жилого здания, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование,

применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.

2 Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу устройство монолитной плиты перекрытия.

3 Подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс.

4 Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта.

5 Идентифицированы негативные экологические факторы и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим (перспективным) требованиям нормативных документов.

Заключение

Мною разработан проект на тему: «Девятиэтажный монолитно-каркасный жилой дом»

Жилищное строительство является одним из приоритетных направлений развития экономики. При рыночной экономике жилье является наиболее представительным индикатором социального и экономического роста.

Поскольку существенная часть населения проживает в домах старой застройки, то в качестве возможного пути решения проблемы жилищного строительства, доступного для широких слоев населения, является использование государственных инвестиций или их частичное участие, система ипотечного кредитования, привлечение дополнительных средств граждан и юридических лиц, а также собственные средства потенциальных инвесторов.

При этом увеличение количества и улучшение качественных характеристик вновь вводимого жилья должно достигаться на основе внедрения новейших технологий в строительстве и усовершенствования проектных решений в архитектурно-градостроительной деятельности. Современные требования к качеству строительства жилых домов определяют применение новых и эффективных строительных материалов, соответствующих мировым стандартам.

К объективным требованиям к объектам жилищного строительства относятся: долговечность и срок службы жилого здания; наличие всех необходимых удобств; достаточная площадь и удобная планировка квартир.

Разработанный в данном дипломном проекте жилой дом отвечает всем вышеперечисленным требованиям.

При проектировании жилого дома были применены современные строительные материалы, удовлетворяющие требованиям прочности, устойчивости, долговечности и пожарной безопасности. Данные

строительные материалы являются дорогостоящими, но имеют длительный срок службы, более высокие эксплуатационные характеристики, что позволяет значительно снизить расходы на последующую эксплуатацию и ремонт.

Для теплоизоляции чердачного перекрытия применены плиты «РуфБаттс», которые относятся к группе негорючих строительных материалов и могут использоваться для устройства кровель без цементной стяжки. конструкции с использованием теплоизоляции «ROCKWOOL» хорошо сохраняют тепло зимой и прохладу летом. Благодаря высоким техническим характеристикам препятствуют не только распространению огня и высоких температур, но и защищают конструкции из горючих материалов. Обладают эффективными водоотталкивающими свойствами, что позволяет сохранять высокие теплозащитные свойства. Все деревянные конструкции здания обрабатываются современными огнезащитными составами «Аттик» и «АСФОР» ООО «ПОЛЮС», которые повышают предел огнестойкости деревянных строительных конструкций, не содержат вредных для здоровья человека и окружающей среды компонентов, являются экологически безопасными, нетоксичными и пожаро-взрывобезопасными.

Кровля снабжена водосточной системой Rannila, обеспечивающей надежное и долговечное удаление дождевой и талой воды, при производстве которой используются самые современные технологии.

Экономическое обоснование проекта рассчитывалось с использованием программного комплекса «Гранд-Смета».

Список используемых источников

1 ГОСТ Р 57837 – 2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия – Введ. 2018-05-01 М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2017. – 32 с.

2 ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации [Текст.] Введ. 1996-06-30- М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 1996. – 9 с.

3 ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 2017-03-01 М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.

4 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ОКСТУ 0012. - Изд. офиц. ;Введ. 01.07.92. - Москва : ГУП ЦПП, 1992. - 78 с.

5 ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ) [Текст.] - Введ. 1985-01-01 М. : Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10.10.83 N 4882 – 8 с.

6 ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из полиэтилена [Текст.] – Введ. 2003-01-01 М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 21 с.

7 ГОСТ 22689-2014 Трубы и фасонные части из полиэтилена для систем внутренней канализации [Текст.] – Введ. 2015-07-01 М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2014. – 26 с.

8 Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. 2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Ленинград : Стройиздат, 1964. - 107 с. : ил. 71

9 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России, 2004. - 72 с. - 470-00.

10 Постановление Госстроя РФ О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования») – Введ. 01.09.2001. – М. : Госстрой России, 2001. – 45 с.

11 Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации (МДС 13 – 5.2000) – Введ. 15.12.1999. – М. : Госстрой России, 1999. – 47 с.

12 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. –М. : ФГУП ЦПП, 2001. – 48 с.

13 СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. - Санкт-Петербург : ДЕАН, 2009. - 76 с. - (Строительные нормы и правила Российской Федерации). - Прил.: с. 73.

14 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений : Взамен СН 440-79. Ч. 1 / Госстрой СССР ; Госплан СССР. - Изд. офиц. ;введ. 01.01.91. - Москва : АПП ЦИТП, 1991. - 280 с.

15 СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве [Текст.] – Введ. 2003-01-01. – М. : Госстрой России, 2003. – 12 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

16 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2018-04-20 – Москва : Минстрой России, 2017. – 163 с.

17 СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 37 с

18 СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – Введ. 2013 – 01 – 01. – М. : Минстрой России, 2015. – 46 с. 72

19 СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий. – Введ. 2007-07-15. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.

20 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. – Введ. 2017-04-06. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

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

22 СП 48.13330.2011 Организация строительства. – Введ. 2011-20-05. – М. : Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). – 22 с.

23 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты [Текст.] – Введ. 2013-06-24. – М. : МЧС России, 2013. - 42 с.

24 СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 - Введ. 2017-08-28. Москва : Минстрой России, 2017. – 145 с. 25. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – Введ. 2015-12-01. – М. : Минстрой России, 2015. – 116 с. 26. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – Введ. 2013-07-01. – Москва : Минрегион России, 2012. – 82 с.

26 Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области: ТЕР-2001. Сб. 26. Теплоизоляционные работы : (ТЕР 81-02-26-2001). - Изд. офиц. - Самара : Администрация Самар. обл., 2002. - 34 с.

27 Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя)

28 Дикман, Л. Г. Организация строительного производства : учеб. с целью студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд. стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : АСВ, 2012. - 606 с.: ил. - Библиогр.: с. 606. –Предм. указ.: с. 602-605.

29 Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб.пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург :СПбГАСУ : ЭБСАСВ, 2014. - 117 с.

30 Маслова, Н. В. Организация и планирование строительства : учеб.-метод.пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 6364. -Прил.: с. 65-102. - 19-21.

31 Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. -Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.

32 Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. 172 с.

33 Олейник П. П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс] : учеб.пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с.

34 Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб.пособие / И. А. Плотнекова, И. В. Сорокина. - Саратов :Ай Пи Эр Медиа, 2017. - 187 с.

Приложение А

Подсчет объемов работ

Таблица А1 – Подсчет объемов работ

Наименование видов работ и конструктивных элементов	Подсчет	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
Земляные работы			
Предварительная планировка площадки	$F_{пл}=L_{пл}B_{пл}$ $F_{пл}=(10+52,4+10) \cdot (10+15+10)=2534$	м ²	2534
Срезка растительного слоя (0,20 м)	$V_{ср}=F_{ср} \cdot h_{ср}$ $F_{ср}=F_{пл}$ $2534 \cdot 0,2=506,8\text{ м}^3$	м ³	506,8
Разработка котлована экскаватором с обратной лопатой	$V_{кот}=F_{н}-F_{в}/2 \cdot H$ $F_{н}=a \cdot b=(15+0,3+0,3+1+1) \cdot (52,4+0,3+0,3+1)=17,6 \cdot 55=968$ $F_{в}=c \cdot d; H=2,71$ $c=a+2m \cdot H; d=b-2mH;$ $c=52,4+2 \cdot 1/0,25 \cdot 2,71=73,68$ $d=15+2 \cdot 1/0,25 \cdot 2,71=36,68$ $F_{в}=73,68 \cdot 36,68=2702,58$ $V_{кот}=968+2702,58/2 \cdot 2,71=2869$	м ³	2869
Разработка грунта вручную, 3 групп грунта	$V_{к.вр}=V_{к} \cdot 0,07$ $V_{к.вр.}=2869 \cdot 0,07 \text{ м}^3$	м ³	200,83
Уплотнение грунта	$F_{к.упл}=L_{н} \cdot B_{н}$ $F_{к.упл.}=F_{н}=1116,83$	м ³	1116,83
Устройство песчаного основания	$V_{п.п.}=A_{ф} \cdot 0,1$ $V_{п.п.}=324,84 \cdot 0,1=32,484$	м ³	32,484
Обратная засыпка грунта	$V_{обр.з.}=V_{к}-V_{подв}=2869-1925,7=943,3$	м ³	943,3
Фундаменты			
Устройство монолитного столбчатого фундамента	$2 \cdot 2 \cdot 0,330,9 \cdot 0,9 \cdot 1,2=4,2 \text{ м}^2$ $1,1 \cdot 2 \cdot 0,3+0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,2=1,632 \text{ м}^2$ $4,2 \cdot 17+4,632 \cdot 16=233 \text{ м}^3$	м ³	233

Продолжение таблицы А1

Монтаж монолитного ленточного фундамента	$6,486 \cdot 4 \cdot 25,944 \text{ м}^3$ $(2,04+6,05) \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 4,854 \text{ м}^3$ $(7,9+3,4 \cdot 7,9) \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 11,52 \text{ м}^3$ $(11,7+6,7+13,2+6,7+25,4+6,6+13,2+6,7+11,7) \cdot 0,8 \cdot 0,3 = 24,456 \text{ м}^3$	м ³	113
Монтаж фундаментных блоков ФБС 24.4.6 ФБС 12.4.6 ФБС 8.4.6	148 126 166	шт.	440
Расход бетона ФБС 24.4.6 ФБС 12.4.6 ФБС 8.4.6	$148 \cdot 0,679 = 100,492$ $126 \cdot 0,331 = 41,706$ $166 \cdot 0,244 = 40,50$	м ³	182,702
Устройство вертикальной гидроизоляции	$1,6 \cdot 134,8 = 215,68$	м ²	215,68
Устройство горизонтальной гидроизоляции	$134,8 \cdot 0,5 = 67,4$	м ²	67,4
Несущий каркас			
Монтаж монолитных колонн	$8,762+51,8+255,43+12,1=311,2$	м ³	311,2
Монтаж монолитных ригелей	$3,7 \cdot 0,5 \cdot 0,3 = 0,555 \text{ м}^3$ $6,3 \cdot 0,5 \cdot 0,3 = 0,445 \text{ м}^3$ $1,86 \cdot 0,5 \cdot 0,3 = 0,278 \text{ м}^3$ $50,55+80,505+100,112=234,41 \text{ м}^3$	м ³	234,41
Перекрытия и покрытия			
Монтаж монолитных плит перекрытия и покрытия	1 $(910,207 \cdot 0,16-1,126-1,12-2,85-2,4314) \cdot 7 = 138,103 \cdot 7 = 966,721 \text{ м}^3$ 2. $(755,32 \cdot 0,16-1,126-1,12-2,85-2,4314) = 113,3226 \text{ м}^3$ 3. $120,85-2,4314-1,12 = 117,2986$ $966,721+113,3226+117,2986 = 1414,8$	м ³	1414,81
Стены			
Устройство стен из газобетонных блоков	См. ведомость кладки подсчета объема 1310,532		1310,532
Перемычки			

Продолжение таблицы А1

Монтаж газобетонных Перемычек			
ППБ 29.20.25	54		
ППБ 25.20.25	36	шт.	234
ППБ19.20.25	144		
Расход бетона	$0,145 \cdot 234 = 33,93 \text{ м}^3$	м^3	85,41
ППБ 29.20.25	$0,125 \cdot 234 = 29,25 \text{ м}^3$		
ППБ 25.20.25	$0,095 \cdot 234 = 22,23 \text{ м}^3$		
ППБ 19.20.25			
Монтаж ж/б перемычек			
2ПБ16-2-П	58		
2ПБ13-1-П	220	шт.	653
2ПБ10-1-П	375		
Расход бетона	$58 \cdot 0,025 = 7,1$	м^3	119,15
2ПБ16-2-П	$220 / 0,22 = 48,4$		
2ПБ13 -1-П	$375 \cdot 0,17 = 63,75$		
2ПБ10-1-П			
Перегородки			
Устройство кирпичных перегородок	См. ведомость подсчета объема кладки 491,1		491,1
Лестницы			
Монтаж монолитных лестниц			
Расход бетона	$0,835 \cdot 2 + 0,883 \cdot 2 + 0,836 \cdot 6 + 0,788 \cdot 6 = 19,9 \text{ м}^3$		19,9
Заполнение проемов			
Заполнение оконных проемов из ПВХ площадью более 2 м^2	См. ведомость подсчета оконных и дверных проемов		526,23
Ок-1 Ок-2			
Заполнение дверных проемов из ПВХ	См. ведомость подсчета оконных и дверных проемов		1271,6

Продолжение таблицы А1

Устройство пароизоляции	$(14,5 \cdot 6,4) + (6,4 \cdot 18,2) + (8,8 \cdot 6,4) + (6,4 \cdot 10) + (9,2 \cdot 7,8) + (2,8 \cdot 8,1) \cdot (6 \cdot 5,2) = 786$		786
Устройство утеплителя из МВП (180мм)	$(14,5 \cdot 6,4) + (6,4 \cdot 18,2) + (8,8 \cdot 6,4) + (6,4 \cdot 10) + (9,2 \cdot 7,8) + (2,8 \cdot 8,1) + (6 \cdot 5,2) = 655,24; 655,24 \cdot 0,18 = 786$		786
Устройство кровли из 2-х слоев Техноэласта	$(14,5 \cdot 6,4) + (6,4 \cdot 18,2) + (8,8 \cdot 6,4) + (6,4 \cdot 10) + (9,2 \cdot 7,8) + (2,81 \cdot 8,1) + (6 \cdot 5,2) = 786$		786
	Полы		
Гидроизоляция полов	См. экспликацию полов		786
Устройство бетонных полов	См. экспликацию полов		786
Полы из керамической плитки	См. экспликацию полов		77
Устройство линолеумных полов на клею	См. экспликацию полов		4844,7
	Внутренняя отделка		
Улучшенная штукатурка	См. ведомость подсчета окраски и облицовки		12502
Простая штукатурка	См. ведомость подсчета окраски и облицовки		1831
Покраска стен водоземлюсионной краской	См. ведомость подсчета окраски и облицовки		916,6
Облицовка стен керамическими плитками	См. ведомость подсчета окраски и облицовки		1813
Шпатлевка потолка	См. ведомость подсчета окраски и облицовки		5556
Устройство реечного потолка	См. ведомость подсчета окраски и облицовки		465,3
Поклейка обоев	См. ведомость подсчета окраски и облицовки		11585,5
	Наружная отделка		
Облицовочная кладка наружных стен	См. ведомость подсчета объёмакладки		393,1
Устройство асфальтовой отмотки на щебеночном основании	$S_{отм} = 138,8 \cdot 1 = 138,8$	м ²	138,8