

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 Десятиэтажный кирпичный четырехсекционный жилой дом

Обучающийся

В.Ю.Засыпалов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, О.В.Зимовец

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

Консультанты

канд.экон.наук, доцент, О.В.Зимовец

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

канд.экон.наук, доцент, М.М.Гайнулин

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

ст. преподаватель, П.Г.Поднебесов

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

док.экон.наук, канд.техн.наук, профессор, А.А.Руденко

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

ст. преподаватель, В.Н.Чайкин

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

доцент, И.В.Дерябин

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

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена Засыпаловым Вячеславом Юрьевичем, студентом учебной группы СТРбдо-1803в по специализации 080301 «Строительство», состоит из текстовой и графической части. Текстовая часть выполнена в форме пояснительной записки.

Представленная пояснительная записка к выпускной квалификационной работе содержит 110 страниц, в числе которых 12 рисунков, 12 таблиц и 58 источников и включает в себя следующие разделы:

- Архитектурно-планировочный;
- Расчетно-конструктивный;
- Технологический;
- Организации строительства;
- Экономики строительства;
- Безопасности и экологичности объекта.

Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

В рамках выполнения выпускной работы был разработан комплекс мероприятий по сооружению десятиэтажного кирпичного четырехсекционного жилого дома в городе Воронеж. Для этого студентом было проработано объемно-планировочное решение, определен тип и конструктивное исполнение фундаментов здания, выполнена технологическая карта на кладку наружных стен здания, представлен строительный генеральный план, определены объемы и продолжительность строительства с разработкой календарного плана работ, а также определена стоимость строительства. Кроме того, уделено внимание вопросам безопасности и экологичности объекта, как во время строительства, так и во время его эксплуатации.

Содержание

Содержание	3
Введение	7
1. Архитектурный раздел.....	9
1.1.Исходные данные	9
1.2.Инженерно-геологические условия строительства	9
1.3.Характеристика планировочной организации земельного участка	10
1.4.Объемно-планировочное решение здания	11
1.5.Конструктивное решение здания.....	13
1.6.Теплотехнический расчет.....	15
1.7.Архитектурно-художественное решение здания	20
1.8.Сведения об инженерных системах в здании	20
2. Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1Исходные данные	23
2.2Инженерно-геологические условия площадки	24
2.3Анализ инженерно-геологических условий.....	25
2.4Определение глубины заложения фундамента	29
2.4.1Глубина заложения по конструктивным требованиям.....	29
2.4.2Глубина заложения по условиям промерзания	30
2.4.3Конструирование фундамента с учетом глубины заложения	31
2.5Сбор нагрузок	31
2.6Расчет свайного фундамента.....	34
2.7Расчет монолитного ростверка	38
3. Технология строительства	43
3.1 Область применения.....	43
3.2Технология и организация выполнения работ	44
3.2.1 Требования к законченности подготовительных и предшествующих работ.....	44
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	47

3.2.3 Выбор ведущей машины, инструментов, инвентаря и приспособлений.....	54
3.2.3.1 Подбор землеройных машин.....	54
3.2.3.2 Выбор вида и подсчет количества транспортных средств для перевозки грунта	55
3.2.3.3 Определение потребности в инструментах, инвентаре и приспособлениях.	58
3.2.4 Методы и последовательность производства работ	58
3.3 Требования к качеству и приемке работ	60
3.4 Безопасность труда.....	62
3.5 Пожарная безопасность.....	65
3.6 Экологическая безопасность.....	66
3.7 Потребность в материально-технических ресурсах	67
3.8 Техничко-экономические показатели	67
4. Организация строительства	70
4.1 Краткая характеристика объекта	70
4.2 Определение объемов работ	71
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	71
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	71
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	73
4.6 Разработка календарного плана производства работ	74
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	76
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий.....	76
4.7.2 Расчет площадей складов.....	77
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	78
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	80
4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	82

4.9 Технико-экономические показатели ППР	85
5. Экономика строительства	86
5.1 Пояснительная записка	86
5.2 Технико-экономические показатели	89
6. Безопасность и экологичность объекта.....	90
6.1 Характеристика исследуемого технологического процесса	90
6.2 Анализ и идентификация возможных рисков и вредных факторов при производстве работ по строительству проектируемого объекта	90
6.3 Методы и средства снижения возможных рисков и вредных факторов	90
6.4 Мероприятия по экологической безопасности возведения строительного объекта	93
6.4.1 Меры защиты зеленых насаждений.....	94
6.4.2 Рекультивация земель	94
6.4.3 Утилизация отходов строительства.....	95
6.4.4 Методы снижения загрязнения почвы и воздуха	96
6.4.5 Защита от шума	99
6.5 Мероприятия по предотвращению пожара и средства обеспечения пожарной безопасности	100
Заключение	102
Список используемой литературы и используемых источников	103
Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу	111
Приложение Б Дополнительные материалы к расчетно-конструктивному разделу	115
Приложение В Дополнительные материалы к технологическому разделу	117
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу по организации строительства	122
Приложение Д Дополнительные материалы к разделу по экономике строительства	162

Приложение Е Дополнительные материалы к разделу по безопасности и экологичности объекта	167
---	-----

Введение

Кирпич – один из самых древних строительных материалов, искусственно созданных человеком. Впервые его начали применять еще во времена Древней Помпеи и Карфагена. Тогда он еще не имел четкой прямоугольной формы, но уже был обожжен.

На Руси сырцовый кирпич использовали издревле, а во времена строительства Софийского собора в Кремле эта технология перешла на новый этап. Тогда кирпич начали обжигать, а ряды поочередно углублялись в стену, а пространство заполнялось раствором, который придавал розоватый цвет всему зданию.

В самом начале двадцать первого века произошел мощный скачок в развитии кирпичного домостроения – появился керамический кирпич, отличный от красного цветом. Палитра варьировалась от жёлтого до темно-красного и коричневого. Постепенно стали появляться разные фактуры поверхности, например, такие как «береста», «тростник», «кора дерева» и др., получаемые способом накатки специальными роликами. Рисунок имел шаблонный характер и при близком его рассмотрении выглядел довольно искусственно и однотипно.

Любое здание приобретает оригинальный архитектурный вид с кирпичной структурой. Кирпичные конструкции – это кладка, которую выкладывают из строительного раствора в швы между кирпичами. Кладка – это совокупность элементов каменной кладки, расположенных в заданном порядке и соединенных цементным раствором. Элементы каменной кладки имеют определенную форму и предназначены для использования в каменных конструкциях. Каменная кладка содержит элементы, расположенные в заданном порядке и соединенные раствором. Для устройства и расшивки швов кладки используют строительный раствор (смесь одного или нескольких неорганических вяжущих веществ, заполнителей и воды, а также, в некоторых случаях, – добавок и примесей). Элементы каменной кладки

должны соответствовать типу каменной кладки, ее расположению и требованиям по долговечности.

Кирпичные изделия обладают огнестойкостью, а также долговечностью и прочностью. Системы продемонстрировали большое сопротивление силам природы, таким как порывы ветра и землетрясения. По этой причине каменная кладка является обычной строительной техникой, используемой в современном дизайне. Каменные конструкции всегда в поисках улучшений, которые способствуют структурной целостности и безопасности.

В выпускной работе требуется разработать комплекс мероприятий по сооружению кирпичного десятиэтажного четырехсекционного жилого дома в городе Воронеж. Для решения данной задачи поставлены следующие задачи:

- Разработать архитектурно-планировочное и объёмно-конструктивное решения;
- Выполнить схему планировочной организации земельного участка;
- Определить технологическую последовательность строительно-монтажных работ, а также их объёмы, стоимость и продолжительность;
- Разработать мероприятия по охране труда и технике безопасности.

1. Архитектурный раздел

1.1. Исходные данные

Проектом предусматривается строительство четырехсекционного десятиэтажного кирпичного жилого дома в Центральном районе города Воронеж. С юга расположен жилой комплекс «Московский квартал» и улица Шишкова. На северо-западе расположен Московский проспект. С востока окружает дендрарий НИИЛГиС.

Согласно СП 131.13330.2018 [31] район строительства относится ко II климатическому району и II - В подрайону. Климат умеренный.

Преобладающие ветры: в зимний период – З, в летний – З.

Абсолютная минимальная температура – 37°С, максимальная +41°С.

Средняя максимальная температура наиболее теплого месяца +25,9°С.

Температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 - – 29°С, наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - – 24°С.

Продолжительность отопительного периода с температурой $\leq +8$ °С – 190 суток.

Средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха меньше 8°С = -2,5°С.

Расчетная снеговая нагрузка для III снегового района 1,5 кПа [33].

В соответствии с требованиями Федерального закона №123-ФЗ [55], а также СП 2.13130.2020 [32], определены:

- степень огнестойкости здания (1 класс),
- класс здания по функциональной пожарной опасности – Ф1.3,
- класс здания по ответственности – II,
- класс конструктивной пожарной опасности (C0).

1.2. Инженерно-геологические условия строительства

«Инженерно-геологические условия для проектируемого дома в данном проекте относятся к I категории, которая характеризуется как участок с простой геологией; слои залегают горизонтально; несущая способность грунтов не вызывает сомнения; грунтовые воды под фундаментами залегают ниже активной зоны.

Оценку физико-механических характеристик слоев грунта производят в соответствии с их залеганием в основании, делая заключение по каждому слою о возможности использования его в качестве естественного основания» [3].

Состав слоёв грунта:

1 слой – насыпной слой.

Мощность слоя 0,4 - 1,6 м.

2 слой – суглинок.

Мощность слоя 1,2 – 3,6 м.

3 слой – Глина бурая до желтовато-бурой, полутвердая.

Мощность слоя 3,0 - 3,4 м.

4 слой – Глина темно-серая с синеватым оттенком, полутвердая плотная жирная на срезе.

Мощность слоя 5,0 – 10,8 м.

Уровень грунтовых вод находится на глубине 9,8 м от поверхности планировки.

1.3. Характеристика планировочной организации земельного участка

Планировочная организация земельного участка проектируемого десятиэтажного четырёхсекционного кирпичного жилого дома выполнена в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016.

Проектируемый земельный участок граничит с улицей Шишкова и Московским проспектом.

В рамках благоустройства территории проектом предусматривается проведение следующих мероприятий:

- Устройство детской площадки,
- Устройство хоз.площадки,
- Устройство придомовой открытой автостоянки на 12 машино-мест,
- Устройство пешеходных дорожек шириной 3 м и придомовых автодорог шириной 6 м,
- Посадка газонных трав и живых изгородей из кустарников.

Основные технико-экономические показатели представлены в таблице №1.

Таблица №1 - Технико-экономические показатели СПОЗУ

Показатель	Ед. изм.	Кол-во
Площадь участка	м2	39215,22
Площадь застройки дома	м2	1836,91
Общая площадь дома	м2	12599,84
Жилая площадь дома	м2	6052,90
Строительный объем дома	м3	65761,4
Высота дома	м	35,8
Площадь озеленения	м2	30652,7
Площадь отмосток и тротуаров	м2	6725,61

1.4. Объемно-планировочное решение здания

«Планировка внутренних помещений жилой части дома соответствуют требованиям норм и СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные». Квартиры предусмотрены удобной планировки, с полным комплектом внутреннего оборудования, увеличенными остеклёнными лоджиями» [1].

Жилое здание состоит из четырех десятиэтажных секций, каждая имеет отдельный вход и оборудована одним грузопассажирским лифтом с грузоподъемностью до 1000 кг. Две секции поворотные и две секции рядовые.

Жилой дом сложной формы размерами 100,23×29,84 м. Высота здания 32,8 м.

За отметку 0.000 принят чистовой пол первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 223,100 м. Высота жилых этажей – 3 м. Здание имеет подвал высотой 2,5 м. В верхней части здания расположен технический этаж, предназначенный для инженерных систем и коммуникаций. Высота технического этажа – 2,8 м.

«Квартиры не коридорного типа и имеют холл при входе в квартиру, из которого можно попасть в любую из комнат либо в ванную или на кухню» [1].

Первая поворотная секция в осях 1-12/А-М имеет сложную форму и размеры в/о 21,17×20,08 м. В этой секции на каждом этаже предусмотрены 3 квартиры: две трехкомнатные квартиры и одна однокомнатная квартира. Трехкомнатные квартиры ориентированы на две стороны. Во всех квартирах есть балкон. Однокомнатные квартиры имеют одностороннюю ориентацию комнат.

Вторая секция в осях 12-22/В-П имеет прямоугольную форму и размеры 28,96×14,38 м. В секции 4 квартиры: две трехкомнатные и две двухкомнатные квартиры. Трехкомнатные квартиры ориентированы на две стороны, двухкомнатные – на одну.

Третья секция в осях 22-31/В-П является зеркальным отражением второй секции и имеет те же размеры и состав квартир.

Четвертая секция поворотная, сложная в плане, расположена в осях 31-37/В-С и имеет размеры 21,14×22,84 м. В секции четыре квартиры: одна четырехкомнатная, одна двухкомнатная, одна трехкомнатная и одна однокомнатная квартира. Все квартиры кроме однокомнатной имеют ориентацию на две стороны света.

Экспликация помещений приведена в таблице А.1 приложения А.

Количественный и качественный состав запроектированных квартир приведён в таблице №2.

Таблица №2 - Количественный и качественный состав запроектированных квартир

Квартиры	Секция 1	Секция 2	Секция 3	Секция 4	Всего
1-комнатные	10	-	-	10	20
2-комнатные	-	20	20	10	50
3-комнатные	20	20	20	10	70
4-комнатные	-	-	-	10	10
Всего	30	40	40	40	150

1.5. Конструктивное решение здания

1.5.1 Фундаменты

«Под проектируемый жилой дом предусмотрен двухрядный свайный фундамент с монолитным железобетонным ростверком и железобетонными стеновыми блоками» [3].

Сваи железобетонные, забивные сечением 500×500 мм и 400×400 мм, длина свай 15 м. Сваи выполнены из бетона В20. Ростверк высотой 600 мм переменной ширины из бетона В30 и арматуры класса А500С и А240.

1.5.2 Наружные стены

Наружные стены здания являются многослойными. Первый слой - несущий слой устроен из силикатного кирпича, второй слой не предназначен для выдерживания нагрузок, он выполняет теплоизоляционную функцию (утеплитель выполнен из пенополистирольных плит). Третий слой – защитный выполнен из керамического облицовочного кирпича с устройством ветрозащиты и воздушной прослойки.

1.5.3 Перегородки

Перегородки и внутренние стены кирпичные, толщиной 88,120, 380 мм

1.5.4 Перекрытия

Перекрытия и покрытия запроектированы из типовых сборных пустотных железобетонных плит.

1.5.5 Крыша и кровля

Крыша плоская, бесчердачная, эксплуатируемая с организованным внутренним водостоком. Кровельный пирог состоит из слоев:

- Сборная железобетонная плита 220 мм,
- Два слоя рубероида,
- Засыпка из керамзитового гравия 450 мм,
- Цементно-песчаная стяжка 45 мм,
- Гидроизоляция.

1.5.6 Лестничная клетка

«Лестничная клетка запланирована как внутренняя повседневной эксплуатации, из сборного железобетона. Лестница двухмаршевая с опиранием на лестничные площадки. Уклон лестниц 1:2. С лестничной клетки имеется выход на кровлю, оборудованной огнестойкой дверью. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы. Все двери по лестничной клетке и в тамбуре открываются в сторону выхода из здания по условиям пожарной безопасности. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев, а поручень облицован пластмассой» [1].

1.5.7 Окна и двери

Блоки оконные выполнены из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30671-99.

Блоки дверные в жилых помещениях – деревянные по ГОСТ 475-2016, металлические противопожарные входные и наружные двери выполнены по ГОСТ Р 57327-2016.

«Двери применены как однопольные, так и двухпольные, размером: 2100 мм высотой и 760, 860, 910, 960, 1010 мм шириной. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу, исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Дверные коробки закреплены в проемах к антисептированным деревянным брускам, закладываемым в стену во время заливки стен» [19].

1.5.8 Полы

Покрытие пола на лестничных клетках и в коридорах выполнено из железобетонных облицовочных плит по выравнивающему слою. Полы в гостиных, спальнях, жилых комнатах, кухнях-столовых, прихожих – линолеумные. В санузлах, ваннах – плиточные.

1.5.9 Отделка

Отделка наружных стен – из облицовочного красного кирпича.

Внутренняя отделка: в квартирах стены обклеиваются обоями после штукатурки кирпичных стен известковым раствором. Кухни обклеиваются моющимися обоями. В санкабинах полы и стены из керамической плитки.

1.6. Теплотехнический расчет

1.6.1 Описание параметров наружного воздуха

Параметры наружного воздуха определяются по СП [31] для города Воронеж. Для холодного периода года по табл.1 и 3 выбираются следующие параметры:

«Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - -24°C . Продолжительность отопительного периода с температурой $\leq +8^{\circ}\text{C}$ – 190 суток. Средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха меньше $8^{\circ}\text{C} = -2,5^{\circ}\text{C}$ » [31].

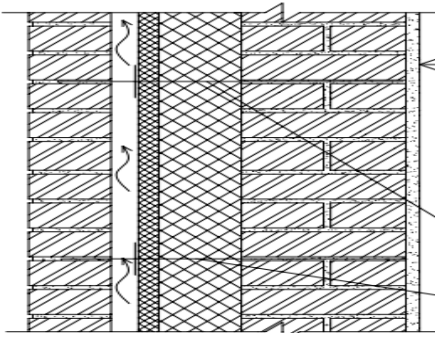
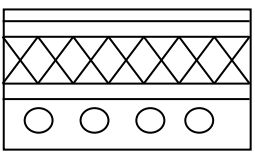
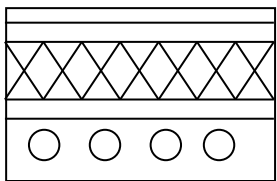
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – $\varphi_{\text{н}} = 85\%$

Зона влажности района строительства - 2 (нормальная).

1.6.2 Характеристика конструкций

Характеристика конструкций представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристика конструкций

Схема конструкции наружного ограждения	№ слоев	Материалы слоев в конструкции ограждения (δ - толщина слоя, м; γ_0 - плотность материала, кг/м ³)
<i>Наружные стены</i>		
	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>	<p>Штукатурка из ЦПР $\delta=0,02$; $\gamma_0=1800$; $\lambda_i = 0,76$</p> <p>Кладка из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе $\delta=0,38$; $\gamma_0 = 1800$, $\lambda_i = 0,76$</p> <p>Утеплитель пенополистирол $\delta=?$; $\gamma_0 = 25$; $\lambda_i = 0,041$</p> <p>Ветрозащитная плита $\delta=0,03$; $\gamma_0 = 100$, $\lambda_i = 0,0355$</p> <p>Кладка из керамического кирпича на цементно-песчаном растворе $\delta=0,12$; $\gamma_0 = 1400$, $\lambda_i = 0,58$</p>
<i>Бесчердачные покрытия (чердачные перекрытия)</i>		
	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>	<p>Железобетонная пустотная плита $\delta=0,24$; $\gamma_0 = 2500$, $\lambda_i = 1,92$</p> <p>Два слоя рубероида (пергамина) $\delta=0,004$; $\gamma_0 = 600$, $\lambda_i = 0,17$</p> <p>Утеплитель - гравий керамзитовый $\delta=?$; $\gamma_0 = 300$; $\lambda_i = 0,12$</p> <p>Цементно-песчаный раствор $\delta=0,045$; $\gamma_0 = 1800$; $\lambda_i = 0,76$</p> <p>Водоизоляционный ковер $\delta=0,016$; $\gamma_0 = 1400$, $\lambda_i = 0,27$</p>
<i>Перекрытия над подвалами и техническими подпольями</i>		
	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>	<p>Железобетонная пустотная плита $\delta=0,24$; $\gamma_0 = 2500$; $\lambda_i = 1,92$</p> <p>Два слоя рубероида (пергамина) $\delta=0,005$; $\gamma_0 = 600$; $\lambda_i = 0,17$</p> <p>Утеплитель - пенополистирол $\delta=?$; $\gamma_0 = 50$; $\lambda_i = 0,041$</p> <p>Древесностружечная плита $\delta=0,020$; $\gamma_0 = 800$; $\lambda_i = 0,19$</p> <p>Линолеум на тканевой основе $\delta=0,005$; $\gamma_0 = 1400$, $\lambda_i = 0,23$</p>

1.6.3 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия, что приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций следует принимать не меньше нормируемого значения по формуле:

$$\langle R_0 \geq R_0^{\text{TP}} \rangle, \quad (1.6.3.1)$$

где R_0 – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

R_0^{TP} – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяется в зависимости от градусо-суток отопительного периода, ГСОП, $\text{°C} \cdot \text{сут}$.

Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП, $\text{°C} \cdot \text{сут}$, определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) * z_{\text{от}}, \quad (1.6.3.2)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, $\text{°C} \cdot \text{сут}$;

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

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

$Z_{\text{от}}$ – продолжительность, *сут*, отопительного периода» [39].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,5)) * 190 = 4275$$

Принимаем по [39, табл.3] нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружных ограждений (требование «а»):

– для наружной стены $R_{\text{НС}}^{\text{TP}'} = 2,9 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

– для перекрытия верхнего этажа $R_{\text{ПВ}}^{\text{ТР}'} = 3,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

– для перекрытия подвала $R_{\text{ПП}}^{\text{ТР}'} = 3,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций находится по следующей формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{К}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.6.3.3)$$

где $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,

$R_{\text{К}}$ – сумма термических сопротивлений слоев конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,

$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимается по [39, с.10].

$\alpha_{\text{н}}$ – термическое сопротивление i -го однородного слоя ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1.6.3.4)$$

где δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$, принимается по [39, с.101] согласно условиям эксплуатации» [39].

Вместо R подставим в формулу $R_0^{\text{ТР}'}$.

- для стены выражение имеет вид:

$$2,9 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,76} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{0,041} + \frac{0,03}{0,0355} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{1}{23}$$

откуда находим неизвестное значение $\delta_{\text{ут}} = 0,05 \text{ м}$

Округляем толщину утепляющего слоя для наружной стены $\delta_2 = 0,1 \text{ м}$,

и уточняем значение сопротивления теплопередаче стены:

$$R_{\text{НС}}^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,76} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{0,03}{0,0355} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{1}{23} = 2,96 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$R_{\text{НС}}^{\phi} = 2,96 > R_{\text{НС}}^{\text{ТР}'}$ = 2,9 условие соблюдается, утеплитель удовлетворяет требованиям по теплопроводности.

- для перекрытия верхнего этажа выражение имеет вид:

$$3,82 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,24}{1,92} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{0,12} + \frac{0,045}{0,76} + \frac{0,016}{0,27} + \frac{1}{23}$$

откуда находим неизвестное значение $\delta_{\text{ут}} = 0,41\text{м}$

Округляем толщину утепляющего слоя для перекрытия верхнего этажа $\delta_{\text{ут}} = 0,45\text{м}$. Уточняем значение сопротивления теплопередаче перекрытия:

$$R_{\text{ПВ}}^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,24}{1,92} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,45}{0,12} + \frac{0,045}{0,76} + \frac{0,016}{0,27} + \frac{1}{23} = 4,18 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$R_{\text{ПВ}}^{\phi} = 4,15 > R_{\text{ПВ}}^{\text{ТР}'}$ = 3,82 условие соблюдается, утеплитель удовлетворяет требованиям по теплопроводности.

- для перекрытия над подвалом выражение имеет вид:

$$3,82 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,24}{1,92} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{0,041} + \frac{0,02}{0,19} + \frac{0,005}{0,23} + \frac{1}{23}$$

откуда находим неизвестное значение $\delta_{\text{ут}} = 0,14\text{м}$

Принимаем толщину утепляющего слоя для перекрытия подвала 0,15 м, и уточняем значение сопротивления теплопередаче перекрытия подвала:

$$R_{\text{III}}^{\Phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,24}{1,92} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,02}{0,19} + \frac{0,005}{0,23} + \frac{1}{23} = 4,1 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$R_{\text{III}}^{\Phi} = 4,1 > R_{\text{III}}^{\text{TP}'}$ = 3,82 условие соблюдается, утеплитель удовлетворяет требованиям по теплопроводности.

1.7. Архитектурно-художественное решение здания

Десятиэтажное кирпичное здание, сложной конфигурации в плане. Здание имеет два обозреваемых фасада: один дворовый и один главный. Фасады и цоколь выполнены из красного керамического полнотелого кирпича.

Оконные проемы фасадов прямоугольные, распределены равномерно, оформлены сдержано. Балконные двери по стилю дублируют заполнения оконных проемов.

1.8. Сведения об инженерных системах в здании

1.8.1 Водоснабжение

«Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения с двумя вводами. Вода на каждую секцию подается по внутридомовому магистральному трубопроводу, расположенного в подвальной части здания, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой. На каждую блок - секцию устанавливается рамка ввода. Вокруг дома выполняется магистральный пожарный хозяйственно - питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты» [4].

Для учета общего расхода воды на вводах в здание установить водомерные узлы с радиоуправляемым счетчиком класса «С» калибра 15 мм.

В точках подключения к существующим сетям, в водопроводных колодцах устанавливаются водомерные узлы с комбинированными счетчиками диаметром 100 мм.

Учет расхода холодной воды на хозяйственно-питьевые нужды ведется по проектируемым счетчикам холодной воды, которые установлены в проектируемых зданиях. Все проектируемые приборы учета имеют устройства формирования электрических импульсов, а также съемные или стационарные датчики электрических импульсов.

1.8.2 Канализация

На площадке запроектированы следующие системы канализации:

- - хозяйственно бытовая (К1),
- - дождевая (К2).

Проектируемый жилой дом оборудуется системами хозяйственно-бытовой канализации. Для сбора и отвода сточных вод от санитарных приборов проектируемых объектов предусматривается устройство централизованной самотечной системы бытовой канализации с отводом стоков в наружные проектируемые сети бытовой канализации и далее в колодцы внутриквартальной канализации.

Сточные воды являются бытовыми и не требуют дополнительной очистки и дезинфекции

Сбор ливневых и талых вод с кровли здания и территории застройки предусмотрен открытой сетью дождевой канализации с выпуском в сеть бытовой канализации.

1.8.3 Отопление

«Центральное отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей, с нижней разводкой по подвалу. На каждый блок - секцию выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания изолируются и покрываются

алюминиевой фольгой. Приборами отопления служат алюминиевые радиаторы» [4].

1.8.4 Электроснабжение

«Электроснабжение выполняется от дворовой подстанции с запиткой каждой секции двумя кабелями: основным и запасным. Все электрощитовые расположены на первых этажах» [4].

1.8.5 Лифты

«В каждой секции здания имеется лифт грузоподъемностью 1000 кг и скоростью подъема 1 м/с в соответствии со СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные» [4].

Выводы по первому разделу

В ходе работы по первой главе настоящей выпускной квалификационной работы были разработаны основные архитектурные и конструктивные решения. Проработана схема планировочной организации земельного участка. Выполнен теплотехнический расчет основных ограждающих конструкций.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Район строительства – город Воронеж.

Объект строительства - четырёхсекционный десятиэтажный кирпичный жилой дом.

Конструктивная схема жилого здания – с продольными несущими стенами.

Проектируемое жилое здание – бескаркасное десятиэтажное с техническим этажом. Высота этажа – 3 м.

Наружные стены представляют собой трехслойную конструкцию, состоящую из каменной кладки толщиной 380 мм, утеплителя толщиной 100 мм, кирпичной кладки толщиной 120 мм.

«Перекрытия и покрытия, опирающиеся на две стороны, анкерovанные между собой и наружными стенами, запроектированы из типовых сборных пустотных железобетонных плит толщиной 220 мм» [12].

«Кровля – плоская с внутренним водостоком» [4].

«Полы в жилых помещениях – деревянные по лагам со звукоизоляционным слоем из керамзита; в санузлах – из керамической плитки» [1].

«Под всем зданием предусмотрен подвал. Стены подвала выполнены из сборных железобетонных блоков по ГОСТ 13579-2018 опираются на монолитный железобетонный ростверк» [12].

Под проектируемый жилой дом предусмотрен двухрядный свайный фундамент с монолитным железобетонным ростверком. Сваи железобетонные, забивные сечением 500×500 мм и 400×400 мм, длина свай 15 м. Ростверк высотой 600 мм переменной ширины из бетона В30 и арматуры класса А500С и А240.

Расчет свайного фундамента и монолитного ростверка проведем для сечения в третьей блок-секции здания, а именно для фундамента по оси 29.

2.2 Инженерно-геологические условия площадки

Инженерно-геологические условия для проектируемого дома описаны в п. 1.2 настоящей квалификационной работы. Геологическая колонка представлена в графической части.

Проведем оценку основных физико-механических характеристик слоев залегающих грунтов с целью определения пригодности каждого слоя в качестве естественного основания.

Состав слоёв грунта:

1 слой – насыпной слой.

Мощность слоя 0,4 - 1,6 м.

2 слой – суглинок.

Мощность слоя 1,2 – 3,6м.

3 слой – «Глина бурая до желтовато-бурой, тугопластичная» [7].

Мощность слоя 3,0 - 3,4 м.

4 слой – «Глина темно-серая с синеватым оттенком, полутвердая плотная жирная на срезе» [7].

Мощность слоя 5,0 – 10,8 м.

Уровень грунтовых вод находится на глубине 9,8 м от поверхности планировки. В таблице 4 представлены основные показатели свойств грунтов.

Таблица №4 -Физико-механические показатели свойств грунтов.

№ слоя	Наименование	Глубина отбора образца	Влажность на границе текучести и пластичности		Влажность W	Плотность ρ , г/см ³	Плотность частиц ρ_s , г/см ³	Угол внутреннего трения φ , град	Модуль деформации E, МПа	Показатель удельного сцепления C_u , кПа
			W _L	W _P						
1	Насыпной слой	1,0	0	0	0,12	1,7	2,66	28	-	-
2	суглинок	2,0	0,3	0,2	0,26	1,94	2,7	18	12	20
3	глина	5,2	0,45	0,2	0,24	1,97	2,44	14	27	38
4	Глина	8,0	0,74	0,44	0,47	1,88	2,18	28	38	23

2.3 Анализ инженерно-геологических условий

Выполним анализ основных характеристик грунта. Для этого произведем расчет следующих производных показателей физических свойств грунта.

Плотность грунта в сухом состоянии (в долях единицы) определяется:

$$\rho_d = \rho / (1 + W), [54] \quad (2.3.1)$$

где ρ - плотность грунта, г/см³;

W – влажность грунта.

$$\rho_{d2} = 1,94 / (1 + 0,26) = 1,54 \text{ т/м}^3;$$

$$\rho_{d3} = 1,97 / (1 + 0,24) = 1,59 \text{ т/м}^3;$$

$$\rho_{d4} = 1,88 / (1 + 0,47) = 1,28 \text{ т/м}^3.$$

Удельный вес определяется по плотности грунта в кН/м³:

$$\gamma = \rho g, \quad (2.3.2)$$

где g – ускорение свободного падения, $g=10 \text{ м/с}^2$.

$$\gamma_2 = 1,94 \cdot 10 = 19,4 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_3 = 1,97 \cdot 10 = 19,7 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_4 = 1,88 \cdot 10 = 18,8 \text{ кН/м}^3.$$

Удельный вес грунта в сухом состоянии (кН/м^3) определяется:

$$\gamma_d = \rho_d g \quad (2.3.3)$$

$$\gamma_{d2} = 1,54 \cdot 10 = 15,4 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{d3} = 1,59 \cdot 10 = 15,9 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{d4} = 1,28 \cdot 10 = 12,8 \text{ кН/м}^3.$$

Удельный вес частиц грунта (кН/м^3) определяется:

$$\gamma_s = \rho_s g, \quad (2.3.4)$$

где ρ_s - плотность частиц г/см^3 .

$$\gamma_{s2} = 2,7 \cdot 10 = 27 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{s3} = 2,44 \cdot 10 = 24,4 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{s4} = 2,18 \cdot 10 = 21,8 \text{ кН/м}^3.$$

Коэффициент пористости грунта определяется:

$$e = (\rho_s - \rho_d) / \rho_d \quad (2.3.5)$$

$$e_2 = \frac{(2,7 - 1,54)}{1,54} = 0,75;$$

$$e_3 = \frac{(2,44 - 1,59)}{1,59} = 0,53;$$

$$e_4 = \frac{(2,18 - 1,28)}{1,28} = 0,71.$$

Зная величину e , можно определить пористость грунта и объем твердых частиц в единице объема грунта. Пористость грунта определяется:

$$n = e/(1 + e) \quad (2.3.6)$$

$$n_2 = 0,75/(1 + 0,75) = 43\%;$$

$$n_3 = 0,53/(1 + 0,53) = 35\%;$$

$$n_4 = 0,71/(1 + 0,71) = 42\%.$$

«Число пластичности глинистых грунтов определяется:

$$I_p = W_L - W_p, \quad (2.3.7)$$

где W_L - влажность грунта на границе текучести;

W_p - влажность грунта на границе пластичности» [7].

$$I_{p2} = 0,3 - 0,2 = 0,1;$$

$$I_{p3} = 0,45 - 0,2 = 0,25;$$

$$I_{p4} = 0,74 - 0,44 = 0,3.$$

Показатель текучести характеризует состояние глинистых грунтов и определяется:

$$I_L = (W - W_p)/(W_L - W_p) \quad (2.3.8)$$

$$I_{L2} = \frac{0,26-0,2}{0,1} = 0,6 \text{ (мягкопластичное состояние);}$$

$$I_{L3} = \frac{0,24-0,2}{0,25} = 0,16 \text{ (полутвердое состояние);}$$

$$I_{L4} = \frac{0,47-0,44}{0,3} = 0,1 \text{ (полутвердое состояние).}$$

Влажность, соответствующая полному заполнению пор водой или полная влагоемкость определяется:

$$W_n = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} \quad (2.3.9)$$

$$W_{n2} = \frac{0,75 \cdot 1}{2,7} = 0,28;$$

$$W_{n3} = \frac{0,93 \cdot 1}{2,74} = 0,34;$$

$$W_{n4} = \frac{1,6 \cdot 1}{2,78} = 0,56.$$

Коэффициент водонасыщенности (или степени влажности) определяется:

$$G = \frac{w}{w_{\Pi}} \quad (2.3.10)$$

$$G_2 = \frac{0,26}{0,28} = 0,93;$$

$$G_3 = \frac{0,24}{0,34} = 0,71;$$

$$G_4 = \frac{0,47}{0,56} = 0,84;$$

Выводы:

Образец 1, $Z = 1$ м, насыпной грунт – не рассматривается.

Образец 2. $Z = 2$ м. Показатели физического состояния:

$$\rho_{d2} = 1,54 \text{ т/м}^3, e_2 = 0,75, S_{r2} = 0,94, \gamma_{d2} = 15,4 \text{ кН/м}^3, \gamma_{s2} = 27 \text{ кН/м}^3, I_{L2} = 0,6$$

По ГОСТ 25100-2020 – суглинок легкий пылеватый мягкопластичный.

Механические показатели свойств грунта (определены по табл. 2.5 прил.2 [3]):

Показатель удельного сцепления $C_n = 20$ кПа,

Угол внутреннего трения $\varphi_n = 18^\circ$,

Модуль деформации $E = 12$ МПа,

Расчетное сопротивление: $R_0 = 196,7$ кПа.

Грунт пригоден в качестве естественного основания.

Образец 3. $Z = 5,2$ м. Показатели физического состояния:

$$\rho_{d3} = 1,59 \text{ т/м}^3, e_3 = 0,53, I_{L3} = 0,16, I_{p3} = 0,25, \gamma_{d3} = 15,9 \text{ кН/м}^3, \gamma_{s3} = 24,4 \text{ кН/м}^3.$$

По ГОСТ 25100-2020 – глина полутвердая.

Показатель удельного сцепления $C_n = 38$ кПа,

Угол внутреннего трения $\varphi_n = 14^\circ$,

Модуль деформации $E = 27$ МПа,

Расчетное сопротивление $R_0 = 538$ кПа.

Грунт пригоден в качестве естественного основания.

Образец 4. $Z=8$ м. Показатели физического состояния:

$\rho_{d4} = 1,28$ т/м³, $e_4 = 0,71$, $\gamma_{d4} = 12,8$ кН/м³, $\gamma_{s4} = 21,8$ кН/м³,

$I_{L4} = 0,1$, $I_{P4} = 0,3$

По ГОСТ 25100-2020 – глина полутвердая.

Показатель удельного сцепления $C_n = 23$ кПа,

Угол внутреннего трения $\varphi_n = 28^\circ$,

Модуль деформации $E = 38$ МПа,

Расчетное сопротивление $R_0 = 375,5$ кПа.

Грунт пригоден в качестве естественного основания.

В ходе проведения анализа физико-механических свойств грунтов основным несущим слоем был выбран ИГЭ-2 – Суглинок легкий пылеватый. Сваи-стойки рабочим концом упираются в грунт ИГЭ-4 – глину полутвердую.

2.4 Определение глубины заложения фундамента

2.4.1 Глубина заложения по конструктивным требованиям

«По конструктивным требованиям глубина заложения ленточных и столбчатых фундаментов определяется по формуле» [34]:

$$d \geq d_b + h + 0,1 \quad (2.4.1.1)$$

Глубина подвала относительно уровня земли $d_b = 1,60$ м.

Принимаем конструктивно высоту фундаментной плиты $h = 0,6$ м.

Стена подвала состоит из четырех фундаментных блоков, три по высоте подвала, один ниже отметки подвала на 550 мм.

«По конструктивным требованиям глубина заложения» [34]:

$$d > 1,6 + 0,6 + 0,1 + 0,55 = 2,75\text{м}$$

2.4.2 Глубина заложения по условиям промерзания

«Нормативная глубина сезонного промерзания грунта из мелкого песка в районе г. Воронеж составляет:

$$d_{fn} = d_o \sqrt{M_t} \text{ [34].} \quad (2.4.2.1)$$

где M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зимний период в данном районе, определяемый по СП 131.13330.2018 (п.51).

$$M_t = 7,5 + 7,2 + 1,4 + 0,1 + 5,2 = 21,4$$

« $d_o = 0.23$ – для суглинков и глин» [34].

$$d_{fn} = 0,23 \sqrt{21,4} = 1,06$$

«Расчетная глубина сезонного промерзания грунта:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} \quad (2.4.2.2)$$

где: $k_h = 0,4$ - для здания с подвалом при расчетной среднесуточной температуре воздуха в помещении 20°C (приложение 2 табл.2.2 [3])» [34].

$$d_f = 0,4 \cdot 1,06 = 0,424$$

«Глубина расположения уровня подземных вод $d_w = 9,8$.

$$d_f + 2 = 0,424 + 2 = 2,424 \text{ м} \quad (2.4.2.3)$$

$$d_w = 9,8 > d_f + 2 \text{ м} = 2,424 \quad (2.4.2.4)$$

Согласно табл.2.3 приложения 2 [3] глубина заложения фундамента d не менее d_f » [3].

2.4.3 Конструирование фундамента с учетом глубины заложения

На основании данных расчетов в качестве расчетной глубины заложения ростверка принимаем величину, полученную исходя из конструктивных требований – 2,75 м.

Проектируемый свайный фундамент в расчетном сечении из забивных свай-стоек сечением 500×500 мм, расположенных в монолитном ростверке в два ряда. Сваи заглублены в ростверк на 100 мм. Предварительная длина сваи – 15 м.

Сваи рабочим концом упираются в слой глины полутвердой плотной на глубину 9,1 м. Схема расположения свай в грунте представлена на листе 5 графической части настоящей квалификационной работы.

2.5 Сбор нагрузок

Здание бескаркасное с плитами, опирающимися на две стороны.

«Снеговая нагрузка определяется по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (2.5.1)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий, $c_e = 1$ в соответствии с п.10.6 [33];

c_t – термический коэффициент, $c_t = 1$ в соответствии с п.10.10 [33];

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытия, $\mu = 1$ в соответствии с п.10.4 [33];

S_g – вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли,
 $S_g = 1,5 \text{ кН/м}^2$ для III снегового района» [33].

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кН/м}^2$$

Расчетное значение снеговой нагрузки определим по формуле:

$$S = 1,4 \cdot S_0 = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кН/м}^2 \quad (2.5.2)$$

«Грузовая площадь определяется из расчета передачи нагрузки на две стены с расчетного пролета плиты, т.е. грузовая площадь будет равна половине пролета плиты. По длине принимаем 1 м.п.» [33].

Тогда грузовая площадь составляет (рисунок 1):

$$A = 1 \cdot (3,22 + 0,38 + 2,16) = 5,76 \text{ м}^2 \quad (2.5.3)$$

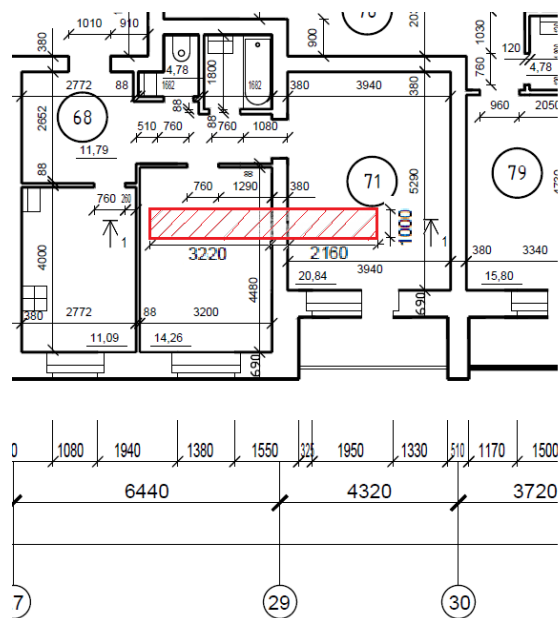


Рисунок 1 – Схема к определению грузовой площади

Для подсчета нагрузок от внутренних, а также наружных стен, стен подвала и цоколя определим их высоту по рисунку 2.

$$H_{\text{нар.ст.кирп.}} = 34,1 \text{ м}$$

$$H_{\text{внут.ст.кирп.}} = 32,69 \text{ м}$$

$$H_{\text{нар.ст.цок.}} = 0,9 \text{ м}$$

$$H_{\text{внут.ст.цок.}} = 2,5 \text{ м}$$

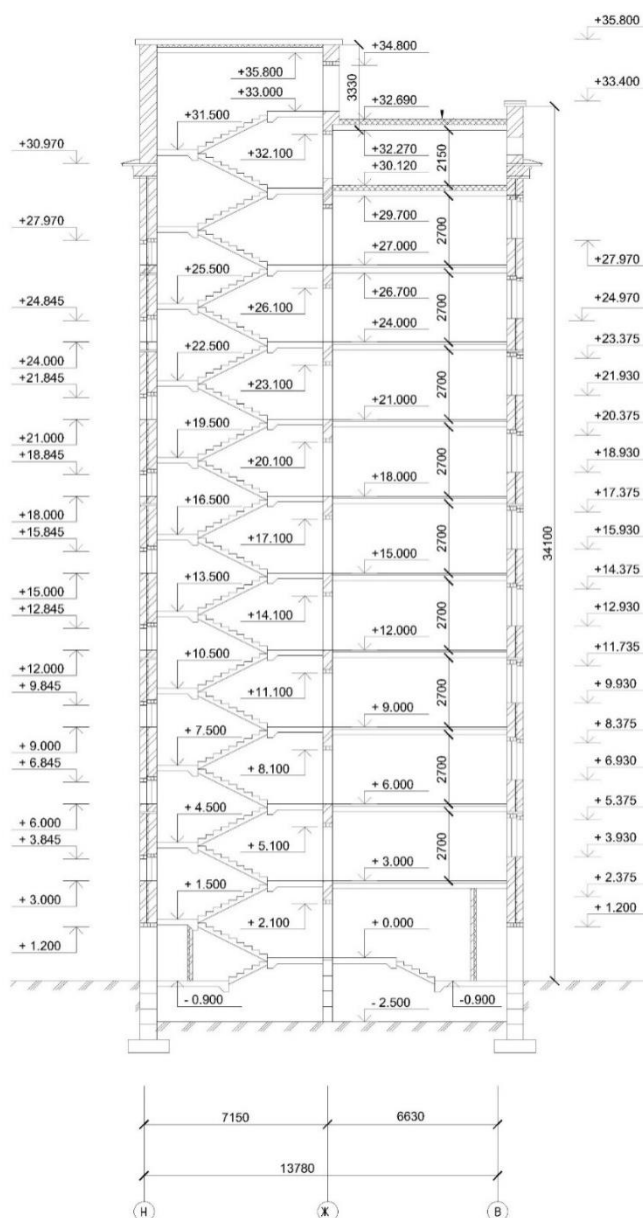


Рисунок 2- Схема к определению внутренних и наружных стен

Сбор нагрузок представлен в таблице Б.1 приложения Б.

Расчетные нагрузки на 1 м внутренней стены:

Для расчета по I группе предельных состояний

Постоянная расчетная нагрузка:

$$N_{In} = \frac{5076,2}{1} = 5076,2 \text{ кН/м}; \quad (2.5.4)$$

Временная расчетная нагрузка:

$$N_{Ib} = \frac{32,83}{1} = 32,83 \text{ кН/м}; \quad (2.5.5)$$

Основное сочетание нагрузок (постоянная + временная):

$$N_I = \frac{5079,03}{1} = 5079,03 \text{ кН/м}. \quad (2.5.6)$$

2.6 Расчет свайного фундамента

«Несущая способность забивных свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} R A + U \cdot \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad [58, \text{ п. 7.2.6}] \quad (2.6.1)$$

где γ_c - коэффициент условия работы свай в грунте, принимаемый для всех видов свай равным 1;

R - расчетное сопротивление грунта, кПа. По таблице 7.2 СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» для глубины 17,65 м находим расчетное сопротивление грунта в плоскости острия свай $R=8030$ кПа;

A – площадь поперечного сечения нижнего конца свай, м²;

U - периметр поперечного сечения свай, м;

f_i - расчетное сопротивление слоя грунта, кПа;

h_i - толщина слоя грунта, м;

γ_{cf} - коэффициент условий работы грунта под острием и на боковой поверхности сваи, равный 1» [58].

«Определим среднюю глубину расположения слоев расчетного сопротивления грунта от дневной поверхности (рисунок 3) и соответствующие значение расчетного сопротивления грунта по боковой поверхности сваи по таблице 7.3 СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»» [58].

$Z_1=1,55+3,6/2 =3,35$ м –суглинок легкий пылеватый с $IL= 0,6$ – $f_1 = 14,7$ кПа.

$Z_2=1,55+3,6+3,4/2 =6,85$ м – глина полутвердая с $IL= 0,16$ – $f_2 = 59,7$ кПа.

$Z_3=1,55+3,6+3,4+9,1/2 = 13,1$ м – глина полутвердая с $IL=0,1$ – $f_3 = 69,34$ кПа.

$$A = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ м}^2 \quad (2.6.2)$$

$$U = 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 = 2\text{м} \quad (2.6.3)$$

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 8030 \cdot 0,25 + 2 \cdot (1 \cdot 14,7 \cdot 3,6 + 1 \cdot 59,7 \cdot 3,4 + 1 \cdot 69,34 \cdot 9,1)] = 3781,3 \text{ кН.}$$

«Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$\gamma_n \cdot N \leq \frac{F_d}{\gamma_{c.g}} \quad (2.6.4)$$

где γ_n – коэффициент надежности по ответственности, $\gamma_n = 1$;

N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

$\gamma_{c.g}$ – коэффициент надежности по грунту, $\gamma_{c.g} = 1,4$ » [33].

$$N \leq \frac{3781,3}{1,4} = 2700,9 \text{ кН}$$

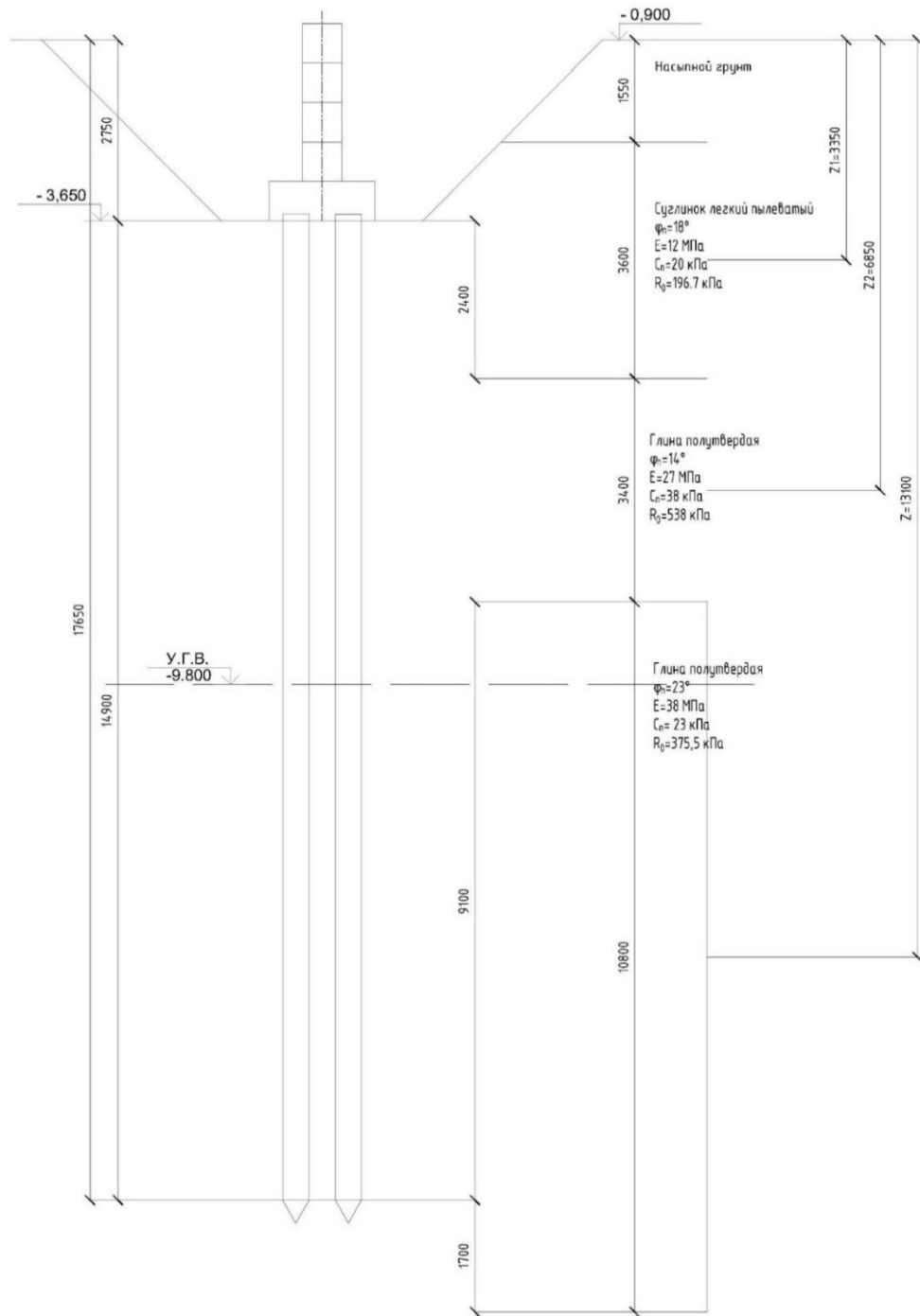


Рисунок 3 – Схема к определению несущей способности забивной сваи-стойки

«Требуемое количество свай под стену по оси 29 найдем по формуле:

$$n = \frac{N_I}{N} \gg [58] \quad (2.6.5)$$

$$n = \frac{5079.3}{2700,9} = 1,88 \text{ сваи / пог.м}$$

«Найдем шаг свай по формуле:

$$a = \frac{1}{n} \gg [58] \quad (2.6.6)$$

$$a = \frac{1}{1.88} = 0.53 \text{ м}$$

«Сваи в составе фундамента должны размещаться на расстоянии, равном (3... 6) d между их осями. Очевидно, что наиболее экономичным был бы ростверк с однорядным расположением свай при расстоянии между их осями, равном $3d=1,5 \text{ м}$ » [58].

«Но, так как полученное значение $a=0,53 \text{ м} < 1,5 \text{ м}$, приходится принимать двухрядное расположение свай в шахматном порядке, с тем, чтобы расстояние между соседними сваями одного и другого рядов составляло $3d=1,5 \text{ м}$, а по длине ростверка – $0,53 \text{ м}$. При этом расстояние C_p между рядами свай определяется из треугольника abc (рисунок 4) по формуле:

$$C_p = \sqrt{1,5^2 - 0,53^2} = 1,4 \text{ м} \gg [34] \quad (2.6.7)$$

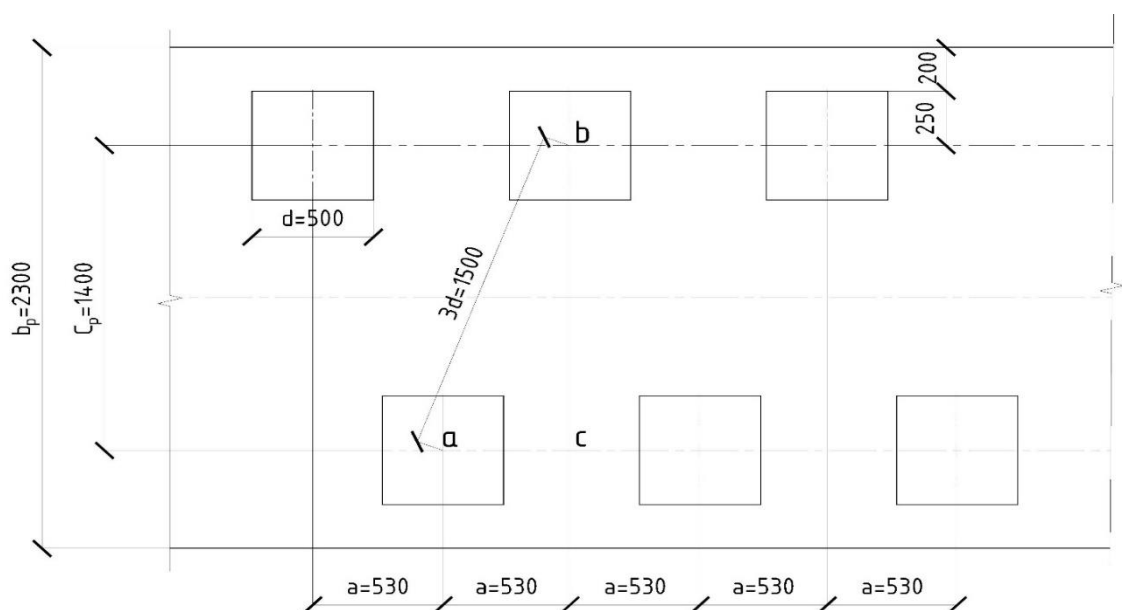


Рисунок 4 – План расположения свай под ростверком

«Расстояние от внешней грани вертикально нагруженной сваи до края ростверка принимается равным $0,3d + 5$ см при двух рядном (d – в см), но не менее 10 см. Исходя из этого, получаем ширину ростверка:

$$b_p = 1.4 + 2 \cdot 0.25 + 2 \cdot (0.3 \cdot 0.50 + 0.05) = 2.3 \text{ м} \gg [58] \quad (2.6.8)$$

Принятый шаг расположения свай показан на рисунке 4 и на фрагменте 1 листа 5 графической части настоящей квалификационной работы.

2.7 Расчет монолитного ростверка

Для расчета монолитного железобетонного ростверка, на который опирается внутренняя стена из силикатного кирпича шириной 380 мм при ширине цоколя 380 мм. Ростверк шириной 2300 мм и высотой 600 мм.

Марка бетона ростверка – В30, «модуль упругости $E_p=3250$ МПа» [43].

Марка кирпича -150.

Марка раствора – 100.

«Модуль упругости кирпичной кладки $E_k=2200$ МПа» [43].

Арматура класса А500С и А240, « $R_s=435$ МПа = 435000 кН/м²» [43].

Сваи в расчетном сечении квадратные размером 500×500 мм расположены в два ряда в шахматном порядке. Расстояние между смежными сваями в разных рядах вдоль оси стены $L=0.53$ м. Расстояние между осями свай в ряду 1,4 м. Расчетная нагрузка на уровне ростверка 5079,03 кН/м.

Определим момент инерции сечения ростверка по формуле:

$$I_p = \frac{b_p \cdot h_p^2}{12} \quad (2.7.1)$$

$$I_p = \frac{2.3 \cdot 0.6^2}{12} = 0.069 \text{ м}^4$$

Найдем длину полуоснования эпюры нагрузки:

$$a = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_p I_p}{E_k b_k}} \quad (2.7.2)$$

$$a = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{3250 \cdot 0.069}{2200 \cdot 0.38}} = 2.02 \text{ м}$$

Расстояние между сваями в свету составит:

$$L_{CB} = L - b_{CB} \quad (2.7.3)$$

$$L_{CB} = 0.53 - 0.5 = 0.03 \text{ м}$$

Расчетный пролет ростверка составит:

$$L_p = 1,05 L_{CB} \quad (2.7.4)$$

$$L_p = 1,05 \cdot 0,03 = 0,0315 \text{ м}$$

$a = 2,02 \text{ м} > L_{CB} = 0,03 \text{ м}$, следовательно опорный и пролетный момент определим по следующим формулам:

$$M_{оп} = \frac{-qL_p^2}{12} \quad (2.7.5)$$

$$M_{пр} = \frac{qL_p^2}{24} \quad (2.7.6)$$

$$M_{\text{оп}} = \frac{-5079.03 \cdot 0.0315^2}{12} = -0.42 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{5079.03 \cdot 0.0315^2}{24} = 0,21 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечную силу определим по формуле:

$$Q = \frac{qL_p}{2} \quad (2.7.7)$$

$$Q = \frac{5079.03 \cdot 0.0315}{2} = 80 \text{ кН}$$

Расчет фактической площади арматуры произведем по формуле:

$$A_{S\text{оп}} = \frac{M_{\text{оп}}}{0,9 \cdot h_{\text{ооп}} \cdot R_s} \quad (2.7.8)$$

$$A_{S\text{пр}} = \frac{M_{\text{пр}}}{0,9 \cdot h_{\text{опр}} \cdot R_s} \quad (2.7.9)$$

$$h_{\text{ооп}} = h - a \quad (2.7.10)$$

$$h_{\text{ооп}} = 600 - 135 = 465 \text{ мм} = 0,465 \text{ м}$$

$$h_{\text{опр}} = h - a' \quad (2.7.11)$$

$$h_{\text{опр}} = 600 - 170 = 430 \text{ мм} = 0,43 \text{ м} \quad (2.7.10)$$

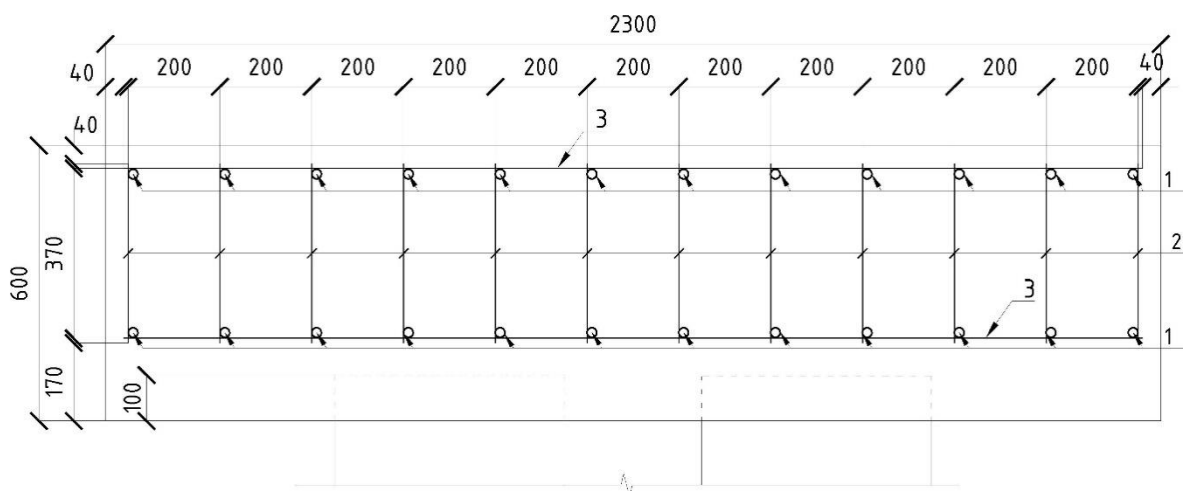
$$A_{S\text{оп}} = \frac{0,42}{0,9 \cdot 0,465 \cdot 43,5} = 1,85 \text{ см}^2$$

$$A_{\text{спр}} = \frac{0,21}{0,9 \cdot 0,43 \cdot 43,5} = 0,92 \text{ см}^2$$

Назначаем конструктивно (рисунок 5):

Продольную арматуру класса А500С: 11 стержней диаметром 14 мм
 $A_{\text{фS}} = 21,56 \text{ см}$ с шагом 200 мм.

Поперечную арматуру класса А500С: 11 стержней диаметром 10 мм
 $A_{\text{фS}} = 7,85 \text{ см}$ с шагом 200 мм в поперечном направлении и шагом 500 мм в продольном.



Условные обозначения:

- 1 - продольные стержни $d=14 \text{ мм}$;
- 2 - поперечные стержни $d=10 \text{ мм}$;
- 3 - соединительные стержни $d=10 \text{ мм}$.

Рисунок 5 – Схема армирования ростверка

Соединительные стержни из арматуры класса А240: 2 стержня диаметром 10 мм $A_{\text{фS}} = 1,57 \text{ см}$ с шагом 370 мм в продольном направлении и шагом 500 мм в поперечном.

Выводы по второму разделу

Во втором разделе настоящей квалификационной работы был выполнен расчет и проектирование свайного фундамента под внутреннюю

стену по оси 29 проектируемого кирпичного десятиэтажного четырехсекционного жилого дома.

По ходу работы были проведены следующие работы:

- проанализированы геологические условия строительной площадки,
- определена глубина заложения подошвы фундамента,
- произведен сбор нагрузок на обрез ростверка.

В результате расчета, был подобран свайный фундамент из забивных железобетонных свай-стоек квадратного сечения 500×500 мм, длиной 15,0 м.

Расположение свай в ленточном фундаменте принято двухрядным в шахматном порядке, шаг свай 530 мм, расстояние между рядами свай – 1400 мм. Выполнен план свайного поля, который представлен на листе 5 графической части настоящей выпускной квалификационной работы.

Ростверк принят шириной 2300 мм, высота ростверка составляет 600 мм. Выполнен план ростверка и представлен на листе 4 графической части настоящей работы.

Проектируемый монолитный железобетонный ростверк армируется стержнями из арматуры класса А500С диаметром 14 мм в верхней и нижней зоне ростверка. Поперечные стержни из арматуры диаметром 10 мм класса А240 устанавливаются с шагом 370 мм. Материал ростверка – бетон В30. Схема армирования ростверка представлена на листе 5 графической части.

3. Технология строительства

3.1 Область применения

Настоящая технологическая карта применяется при проектировании организации и производства работ по устройству котлована переменной глубины заложения фундаментов четырехсекционного десятиэтажного кирпичного жилого дома в летних условиях одноковшовым экскаватором, оборудованным ковшом обратная лопата вместимостью 1,0 м³ в грунтах III группы с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой его на расстояние до 5 км по спланированной грунтовой дороге в одну смену.

Место строительства – город Воронеж. Согласно СП 131.13330.2018 [31] район строительства относится ко II климатическому району и II - В подрайону. Климат умеренный.

Проектируемый жилой дом сложной формы размерами 100,23×29,84 м. Высота здания 32,8 м. За отметку 0.000 принят чистовой пол первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 223,100 м.

Состав слоев разрабатываемого грунта:

- 1 слой – насыпной слой. Мощность слоя 0,4 - 1,6 м.
- 2 слой – суглинок. Мощность слоя 1,2 – 3,6 м.
- 3 слой – Глина полутвердая. Мощность слоя 3,0 - 3,4 м.

«В состав работ настоящей технологической карты входят следующие процессы:

- срезка растительного слоя грунта бульдозерами,
- разработка грунта котлована гидравлическим экскаватором, оборудованным ковшом обратная лопата, с погрузкой в автосамосвалы,
- доработка грунта дна и зачистка основания котлована вручную,
- окончательная планировка дна котлована бульдозером» [49].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования к законченности подготовительных и предшествующих работ

«Основными процессами переработки грунта, в результате которых создаются сооружения проектных параметров, являются разработка грунта, его перемещение и укладка. Непосредственному выполнению этих процессов в ряде случаев предшествуют или сопутствуют подготовительные и вспомогательные процессы. Подготовительные процессы осуществляют до начала разработки грунта, а вспомогательные – до или в процессе возведения земляных сооружений. Весь этот комплекс процессов называют земляными работами» [22].

«До начала производства работ по разработке грунта в котловане необходимо выполнить следующие работы:

- очистка территории,
- снятие растительного слоя грунта,
- планировка площадки в зоне расположения котлована,
- защита территории от стока поверхностных вод,
- устройство временных автодорог и подъездов,
- устройство временных инвентарных зданий и сооружений,
- установка по контуру котлована временных реперов, связанных нивелирными ходами с постоянными реперами,
- разбивка на местности контура котлованов от осей здания» [58].

При расчистке территории пересаживают зеленые насаждения, если их используют в дальнейшем, очищают площадку от кустарника, снимают плодородный слой почвы.

«Разбивочную геодезическую основу принимают от заказчика по акту с приложением схемы расположения геодезических знаков, на которой

указаны абсолютные отметки двух высотных реперов. Приемку знаков осуществляют, не менее чем за 10 дней до начала строительства» [22].

До начала геодезических работ площадка должна быть освобождена заказчиком от подземных коммуникаций (в границах котлована), а также от строений и зеленых насаждений, подлежащих сносу, в минимальных пределах, обеспечивающих возможность нормального ведения строительно-монтажных работ на объекте.

«Растительный слой грунта следует сохранять для дальнейшего использования. Для этого до начала основных земляных работ растительный слой грунта должен быть снят в размерах, установленных проектом, и уложен в отвалы для использования его, в последующем, с целью рекультивации нарушенных земель. Следовательно, территория строительной площадки, до начала производства работ по планировке и отрывке котлованов, должна быть подготовлена посредством срезки растительного слоя и размещения его во временные отвалы. При работе с плодородным слоем следует предохранять его от смешивания с нижележащим слоем, загрязнения, размыва и выветривания» [58].

После расчистки производят общую планировку строительной площадки.

Для защиты строительной площадки от поверхностных вод в верхней части площадки устраивают приемную нагорную канаву типа дорожного кювета. Канавы принимают текущую воду и отводят ее за пределы площадки. Сток воды из нагорных канав осуществляется в пониженные участки местности за пределами строительной площадки в ливневую канализацию.

Отвод поверхностных вод в котловане происходит из специальных водосборников (зумпферов), к которым вода поступает по канавкам и водостокам, каптирующим фильтрационный приток через откосы и дно выработки. Воду из приямков откачивают насосами.

«Для транспортировки грузов со строительной площадки и на нее нужно максимально использовать существующую дорожную сеть и при необходимости предусматривать устройство временных дорог, которые следует устраивать для двустороннего движения» [58].

К работам по инженерному обеспечению относятся закрепление разбивочных осей створными знаками, устройство высотных реперов, сооружение обноски. Все геодезические знаки необходимо огородить.

«Обноска необходима для контроля глубины копания котлована, а в последующем для переноса осей стен на основание, для разметки положения элементов фундаментов по осям. Обноску сооружают по всему периметру здания. Верхняя кромка доски обноски должна быть строго горизонтальной и параллельной осям здания. Ямы под столбы бурят машиной на глубину 1 м. Для проезда транспорта некоторые доски с обноски можно временно снять. Оси на обноске обозначают краской под пропилами и гвоздями, за которые закрепляют натянутые проволоки. Проволочные оси переносят на дно котлована с помощью отвесов и фиксируют кольшками, по которым устанавливают угловые и маячные блоки. Промежуточные блоки укладывают вдоль шнура - причалки. При большой длине здания в котловане устанавливают промежуточные звенья обноски (скамейки) через 30÷40м и переносят на них оси основной обноски с помощью теодолита. Столбы обноски должны быть не ближе 0,5м от бровки котлована. Поэтому, до начала разработки котлована нужно сделать разметку его положения поверху» [22]. В процессе выполнения работ необходимо следить за сохранностью и устойчивостью знаков геодезической разбивочной основы.

Площадку строительства оборудуют раздевалками-бытовками, столовой, конторой инженерно-технического персонала, душевыми, санузлами, временными мастерскими и навесами. Также оборудуют место для ремонта землеройных машин. Строительную площадку обязательно ограждают.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

«Объем растительного грунта, подлежащего срезке и размещению во временных отвалах определяется по формуле:

$$V_{\text{р.гр.}} = F * h_{\text{р}} \quad (3.2.2.1)$$

где F – площадь строительного участка, подлежащего планировке, м²;
 $h_{\text{р}}$ – толщина растительного слоя (0,2-0,5 м)» [58].

Проектируемое здание имеет сложную форму и, кроме того, переменную глубину заложения.

«Подсчет объемов земляных масс по котловану, имеющему форму многоугольника с откосами, выполняется по формуле:

$$V_{\text{котл}} = \frac{H}{6} \cdot [F_1 + F_2 + 4F_{\text{ср}}], \text{ м}^3 \quad (3.2.2.2)$$

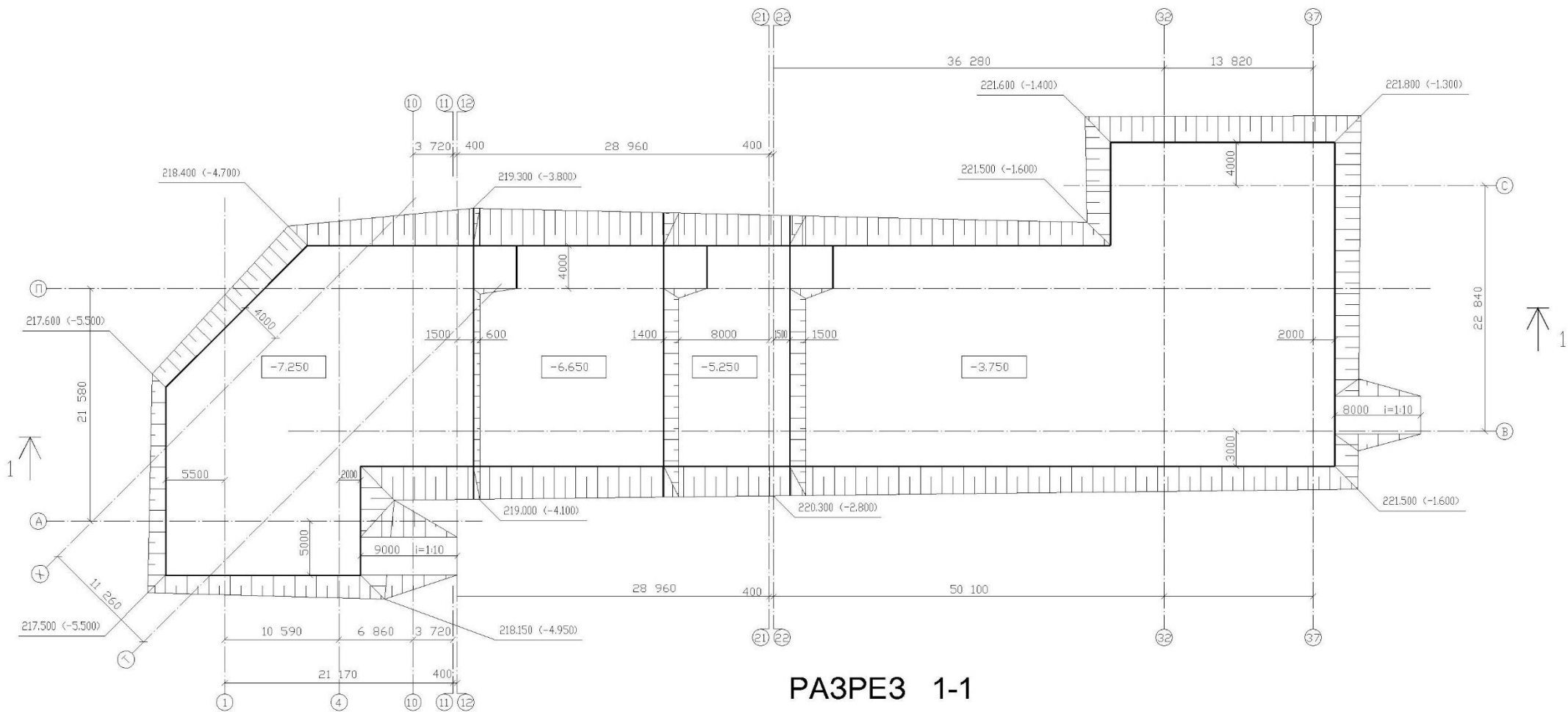
где H – глубина котлована, м;

F_1 – площадь дна котлована, м²;

F_2 – площадь верха котлована, м²;

$F_{\text{ср}}$ – площадь сечения по середине его высоты, м²» [58].

Основные геометрические размеры рассматриваемых секций определены графически в программном комплексе AutoCAD и представлены в таблице 6.



РАЗРЕЗ 1-1

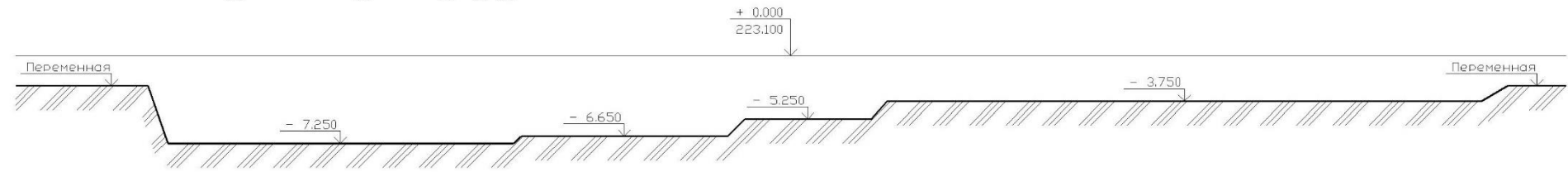


Рисунок 618 План котлована

Для упрощения расчета, объем будущего котлована разделим на отдельные секции с одинаковой глубиной заложения. Сначала определим объем земляных работ для каждого участка, а после суммируем результаты (рисунки 7, 8, 9, 10).

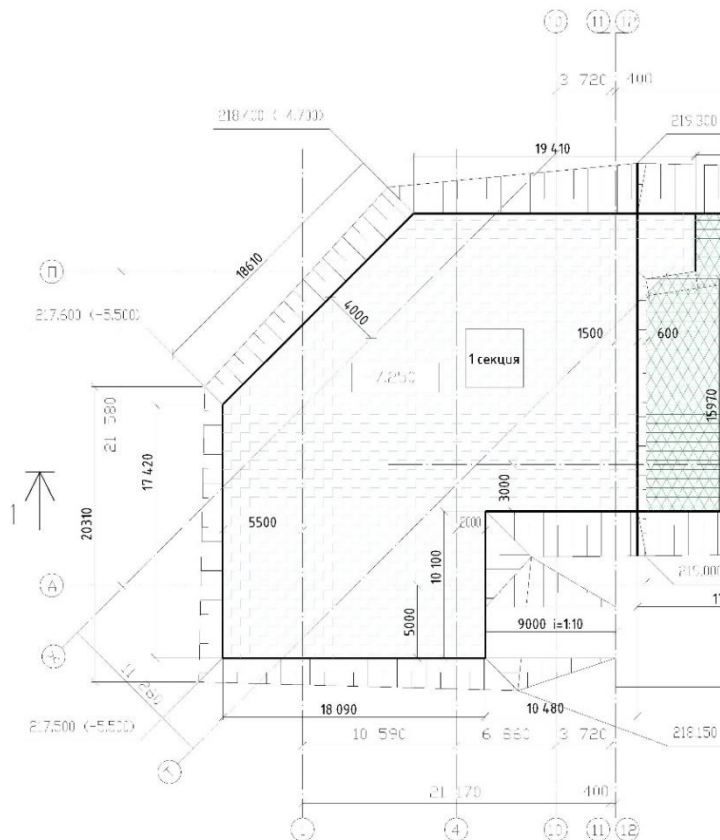


Рисунок 7 – Секция 1

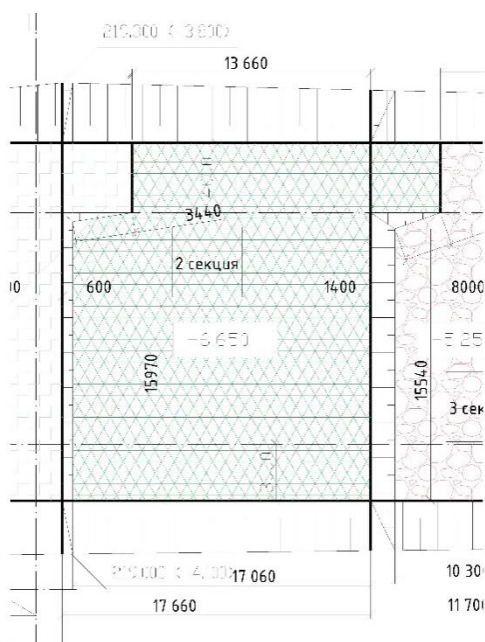


Рисунок 8 – Секция 2

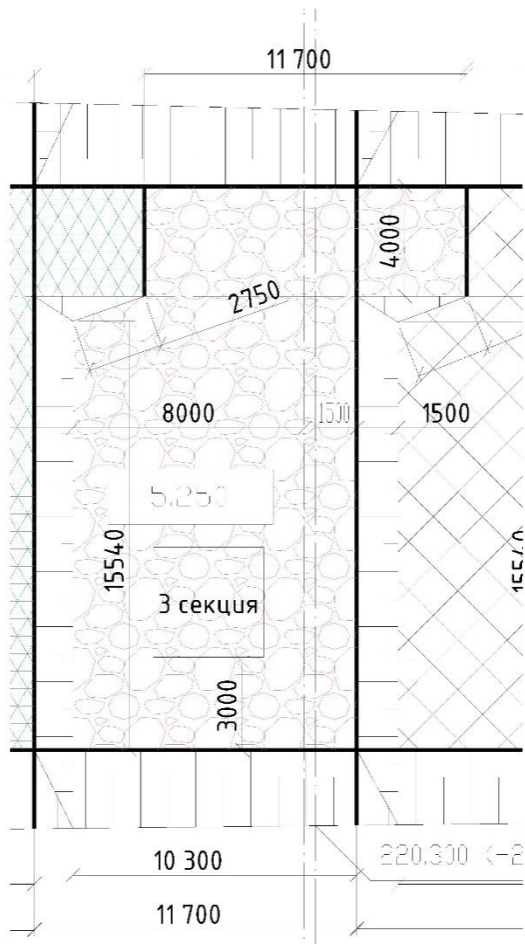


Рисунок 9 – Секция 3

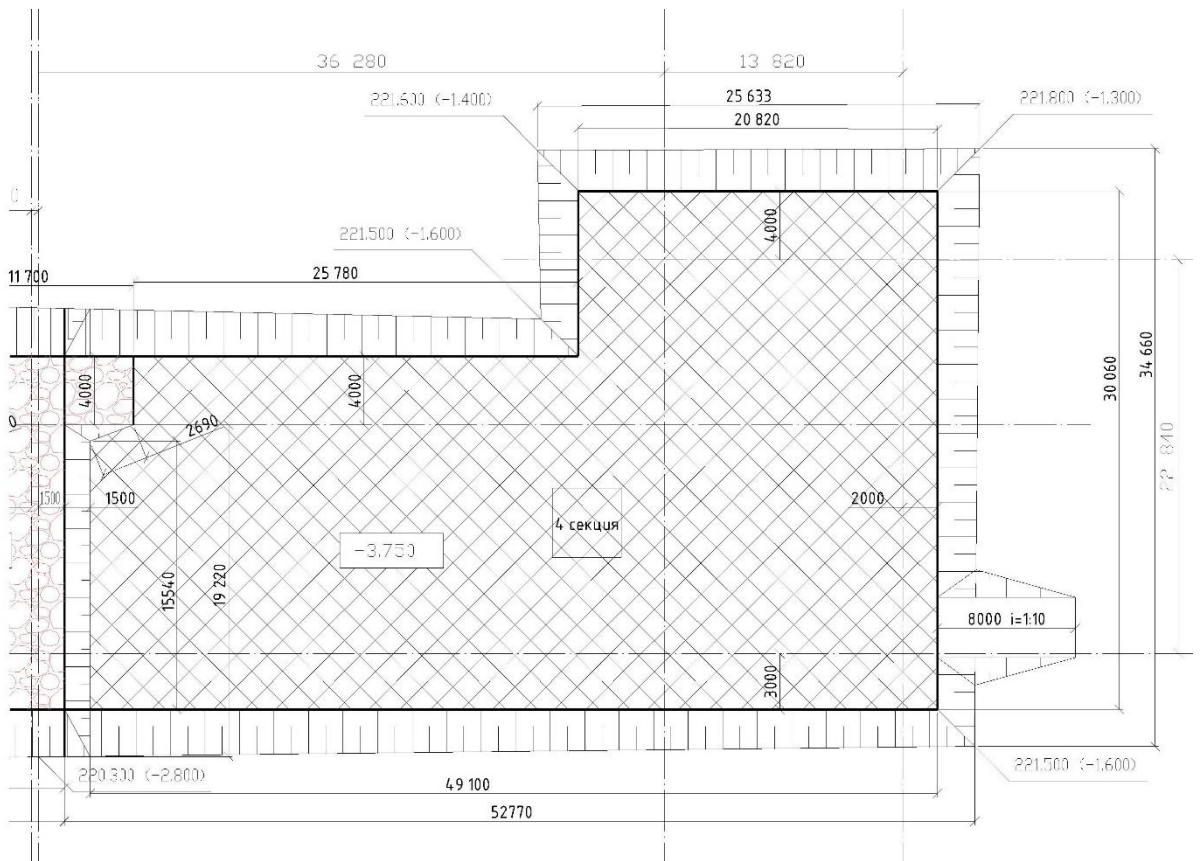


Рисунок 10 – Секция 4

Таблица 6 – Геометрические размеры рассматриваемого котлована

Номер секции	Глубина, м	Площадь дна котлована, м	Площадь верха котлована, м	Площадь сечения по середине высоты котлована, м
1	6,35	682,55	898,75	790,65
2	5,75	338,26	469,39	638,52
3	4,35	203,36	305,18	254,27
4	2,85	1181,85	1555,98	1368,92

Из таблицы можно найти общую площадь котлована и, соответственно, объем грунта, подлежащего срезке. Для этого просуммируем площади верха котлована каждой секции:

$$F_B = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 \quad (3.2.2.3)$$

$$F_B = 898,75 + 469,39 + 305,18 + 1555,98 = 3229,3 \text{ м}^2$$

Объем растительного грунта, подлежащего срезке, составит:

$$V_{\text{р.гр.}} = 3229,3 \cdot 0,2 = 645,86 \text{ м}^3 \quad (3.2.2.4)$$

Определим объем грунта в каждой секции:

$$V_{\text{котл1}} = \frac{6,35}{6} \cdot [682,55 + 898,75 + 4 \cdot 790,65] = 5020,63 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{котл2}} = \frac{5,75}{6} \cdot [338,26 + 469,39 + 4 \cdot 638,52] = 3221,66 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{котл3}} = \frac{4,35}{6} \cdot [203,36 + 305,18 + 4 \cdot 254,27] = 1106,07 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{котл4}} = \frac{2,85}{6} \cdot [1181,85 + 1555,98 + 4 \cdot 1368,92] = 3901,42 \text{ м}^3$$

Тогда общий объем земляных масс составит:

$$V_{\text{котл}} = V_{\text{котл1}} + V_{\text{котл2}} + V_{\text{котл3}} + V_{\text{котл4}} \quad (3.2.2.5)$$

$$V_{\text{котл}} = 5020,63 + 3221,66 + 1106,07 + 3901,42 = 13249,78 \text{ м}^3$$

«При разработке котлованов экскаватором неизбежны бросовые работы по устройству пандуса (въездных траншей) – временных дорог для съезда-выезда машин и механизмов. Уклон въездной траншеи для спуска принимают крутизной $\varphi=10-15^\circ$, ширина 3,5-4,0 м при одностороннем движении» [49].

Проектом предусмотрим два пандуса. Один в четвертую секцию, глубиной 2,85 м, второй в первую секцию глубиной 6,35 м.

«Объем работ по устройству въездных траншей может быть рассчитан с достаточной для практических целей точностью по формуле (рисунок 11):

$$V_{\text{в.т.р.}} = \frac{H^2}{6} \cdot (3b + 2mH \cdot \frac{m' - m}{m}) \cdot (m' - m) \quad (3.2.2.6)$$

где b – ширина въезда, для одностороннего движения $b = 4$ м;

m' – котангенс угла въезда, $\cot 20^\circ = 2,747$; $\cot 35^\circ = 1,428$;

m – крутизна откоса, для суглинков при глубине котлована более 5 м

$m = 0,75$; при глубине котлована до 3 м - $m = 0,5$ » [58].

$$V_{\text{в.т.р.1}} = \frac{2,85^2}{6} \cdot \left(3 \cdot 4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,85 \cdot \frac{2,747 - 0,5}{0,5} \right) \cdot (2,747 - 0,5) = 55,21 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{в.т.р.2}} = \frac{6,35^2}{6} \cdot \left(3 \cdot 4 + 2 \cdot 0,75 \cdot 6,35 \cdot \frac{1,428 - 0,75}{0,75} \right) \cdot (1,428 - 0,75) = 119,89 \text{ м}^3$$

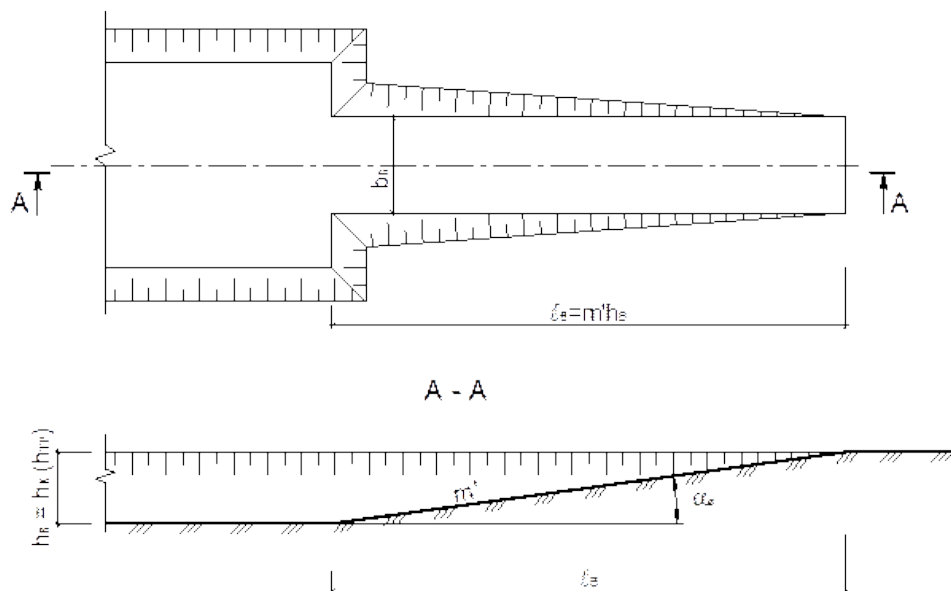


Рисунок 11 – Схема к определению объема пандуса

Суммируем объем грунта котлована с объемом двух пандусов:

$$V_{\text{разр}} = V_{\text{котл}} + V_{\text{в.т.р.1}} + V_{\text{в.т.р.2}} \quad (3.2.2.7)$$

$$V_{\text{разр}} = 13249,78 + 55,21 + 119,89 = 13424,86 \text{ м}^3$$

Объем работ по зачистке недобора грунта по дну котлована найдем по формуле:

$$V_{\text{нед.}} = F_{\text{н}} \cdot h_{\text{н}} \quad (3.2.2.8)$$

где $F_{\text{н}}$ – площадь дна котлована, м^2 ,

$h_{\text{н}}$ – толщина недобора грунта, м; для экскаватора с ковшом обратная лопата вместимостью $1,0 \text{ м}^3$ недобор составит 20 см.

Площадь дна котлована определим по формуле:

$$F_{\text{н}} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 \quad (3.2.2.9)$$

$$F_{\text{н}} = 682,55 + 338,26 + 203,36 + 1181,85 = 2406,02 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{нед.}} = 2406,02 \cdot 0,2 = 481,2 \text{ м}^3$$

Результаты расчетов сведем в таблицу 7.

Таблица 7 – Ведомость объёмов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Срезка растительного слоя грунта бульдозером	м ³	645,86
Разработка грунта одноковшовым экскаватором «обратная лопата», вместимостью ковша 1,0 м ³	м ³	13424,86
Доработка грунта вручную	м ³	481,2
Окончательная планировка дна котлована	м ²	2406,02

При производстве работ, заявленных в настоящей технологической карте, дополнительно строительных материалов не используется.

3.2.3 Выбор ведущей машины, инструментов, инвентаря и приспособлений

«Все основные и вспомогательные процессы выполняются при помощи машин и механизмов. Основные процессы: разработка грунта в съездной траншее и в котловане. Вспомогательные процессы: транспортирование грунта, срезка растительного слоя, доработка дна котлована (вручную)» [58]. Потребность в машинах, механизмах и оборудовании представлена в таблице В.4 приложения В и в графической части настоящей работы на листе 6.

3.2.3.1 Подбор землеройных машин.

Срезку растительного слоя и его транспортирование, доработку грунта в котловане и планировку дна котлована производят средним бульдозером с поворотным отвалом на гусеничном тракторе ДЗ-28. Основные технические характеристики бульдозера приведены в таблице В.1 приложения В.

«Выбор экскаватора производится с учетом разрабатываемого сооружения и предлагаемого типа экскаваторного оборудования. В зависимости от объема грунта в котловане и геометрических размеров сооружения определяется необходимая вместимость ковша экскаватора» [16].

Для разработки грунта котлована объемом 13424,86 м³ принимаем [16, таблица 1.3] одноковшовый экскаватор вместимостью 1,0 м³.

Так как глубина котлована в некоторой небольшой части превышает 6 м, а в основной части не достигает 6 м, это позволяет нам расположить экскаватор выше уровня разрабатываемого грунта. На основании этого принимаем экскаватор, оборудованный ковшом «обратная лопата».

Принимаем экскаватор марки HITACHI NH-123 с максимальной глубиной копания 7,2 м. Основные технические характеристики данного экскаватора представлены в таблице В.2 приложения В.

3.2.3.2 Выбор вида и подсчет количества транспортных средств для перевозки грунта

«Для уменьшения стоимости разработки грунта и транспортирования его, необходимо, чтобы число автомобилей-самосвалов и тракторных прицепов, а также вместимость их кузовов соответствовали производительности экскаватора» [16].

«Количество транспортных средств, необходимых для разрабатываемого грунта, подбирается с учетом бесперебойной работы землеройной машины и принятых транспортных средств» [58].

Для подбора транспортного средства сначала найдем производительность экскаватора в час, м³/ч по формуле:

$$P_{\text{экск/ч}} = 100 / N_{\text{вр}} \quad (3.2.3.2.1)$$

где $N_{\text{вр}}$ – норма машинного времени для погрузки экскаватором 100 м³ грунта в транспортное средства. По таблице 7 ЕНиР 2-1-11 норма времени 2,8 маш-ч.

$$P_{\text{экск/ч}} = \frac{100}{2,8} = 35,71 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

«Грузоподъемность автотранспортных средств назначают в зависимости от вместимости ковша экскаватора и дальности транспортирования грунта» [16].

По таблице П.5 [58] для транспортирования грунта на расстояние до 5 км, вынимаемого экскаватором с ковшом вместимостью 1 м³ автосамосвал должен обладать грузоподъемностью 12 т. На основании этого принимаем автосамосвал марки КАМАЗ-55111 грузоподъемностью 13 т.

Теперь найдем количество отгружаемых ковшей грунта по формуле:

$$n = \frac{Q}{j \cdot e \cdot \kappa_H} \quad (3.2.3.2.2)$$

где Q – грузоподъемность самосвала, равная 13 т,

j – объемный вес грунта кг/м³, для слоя глины 1590 кг/м³ из раздела 2 настоящей ВКР,

e – емкость ковша экскаватора,

κ_H – коэффициент наполняемости ковша, равный 0,85 в соответствии с [58, табл. П.8].

$$n = \frac{13000}{1590 \cdot 1 \cdot 0,85} = 9,6 = 9 \text{ ковшей}$$

Определим время загрузки самосвала, мин по формуле:

$$t_H = \frac{60 \cdot n \cdot e \cdot \kappa_H}{P_{\text{экск/ч}}} \quad (3.2.3.2.3)$$

$$t_H = \frac{60 \cdot 9 \cdot 1 \cdot 0,85}{35,71} = 13 \text{ мин}$$

Найдем время одного цикла, мин:

$$T_{\text{ц}} = t_H + \frac{2 \cdot l}{v_{\text{ср}}} \cdot 60 + t_M + t_{\text{разг}} \quad (3.2.3.2.4)$$

где t_m – время маневра, равное 36 с или 0,6 мин в соответствии [58, табл. П.9],

l – расстояние до отвала, км,

$v_{\text{ср}}$ – средняя скорость движения самосвала, равная 25 км/ч в соответствии с [58, табл. П.10],

$t_{\text{разг}}$ – время разгрузки, равное 60 с или 1 мин в соответствии [58, табл. П.9].

$$T_{\text{ц}} = 13 + \frac{2 \cdot 5}{25} \cdot 60 + 0,6 + 1 = 38,6 \text{ мин}$$

Определим количество рейсов в смену по формуле:

$$n_{\text{ав}} = \frac{60 \cdot 8,2}{T_{\text{ц}}} \cdot K_{\text{в}} \quad (3.2.3.2.5)$$

где $K_{\text{в}}$ – коэффициент использования транспорта во времени, равный 0,8.

$$n_{\text{ав}} = \frac{60 \cdot 8,2}{38,6} \cdot 0,8 = 10,2 = 10 \text{ рейсов}$$

Найдем производительность самосвала, м³/см:

$$P_{\text{ав}} = \frac{q}{j} \cdot n_{\text{ав}} \quad (3.2.3.2.6)$$

$$P_{\text{ав}} = \frac{13000}{1590} \cdot 10 = 81,8 \frac{\text{м}^3}{\text{см}}$$

Найдем количество самосвалов по формуле:

$$N = \frac{T_{\text{ц}}}{t_{\text{н}}} \quad (3.2.3.2.7)$$

$$N = \frac{38,6}{13} = 2,96 = 3 \text{ самосвала}$$

Определим количество смен, маш.-см по формуле:

$$T_{\text{см}} = \frac{V_{\text{от}}}{N \cdot \Pi_{\text{ав}}} \quad (3.2.3.2.8)$$

где $V_{\text{от}}$ – объем грунта в кузове автосамосвала [58, табл.П.7].

$$T_{\text{см}} = \frac{5700}{3 \cdot 81,8} = 23,2 = 24 \text{ смены}$$

3.2.3.3 Определение потребности в инструментах, инвентаре и приспособлениях.

Перечень необходимых инструментов, инвентаря и приспособлений представлен в таблице В.5 приложения В, а также в графической части настоящей квалификационной работы на листе 6.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Для транспортирования строительных грузов максимально используют существующую дорожную сеть. Кроме того, используется запроектированная и построенная сеть постоянных внутриплощадочных и городских дорог» [58].

Срезку растительного грунта и его транспортирование производят бульдозером ДЗ – 28. Длительность транспортирования бульдозером срезанного растительного слоя грунта составляет 37,5 м. сдвинутый растительный слой грунта грузится вспомогательным экскаватором в автосамосвалы КАМАЗ – 55111 и вывозятся за пределы строительной площадки на расстояние 5 км.

Разработку грунта котлована машинист начинает со съезда в котлован. Разработка грунта в съездной траншее и котловане производится ведущим экскаватором «обратная лопата» с гидравлическим приводом HITACHI NH-123 ($V_{\text{к}} = 1,0 \text{ м}^3$) с погрузкой в автосамосвалы КАМАЗ – 55111. Грунт вывозится за пределы строительной площадки на расстояние 5 км. Для бесперебойной работы экскаватора HITACHI NH-123 необходим комплект автосамосвалов КАМАЗ – 55111 из 3 штук.

«Для разработки грунта в котловане назначаем первую проходку экскаватора – лобовую, с односторонней выгрузкой в автосамосвал, все последующие проходки – боковые» [58].

Разработка грунта в котлованах или траншеях при переменной глубине заложения фундаментов должна вестись уступами. Отношение высоты уступа к его длине устанавливается проектом, но должно быть не менее 1 :2 — при связных грунтах, 1 :3 — при несвязных грунтах.

С целью обеспечения устойчивости земляных сооружений предусматривается устройство откосов. Крутизна откоса зависит от угла естественного откоса грунта и принимается в зависимости от глубины выемки, свойств грунта, уровня грунтовых вод. Наибольшая крутизна откоса для выемок глубиной до 5 м в глинах оставляет 1:0,50 в соответствии с СП 45.13330.2017.

Производство работ в котлованах с откосами без креплений в не скальных грунтах выше уровня грунтовых вод допускается при глубине выемки до 5 метров и крутизне откосов 1:0,50 для глин [21].

При высоте откосов более 5 м в однородных грунтах их крутизну допускается принимать по графикам приложения В, но не более 80°.

Разработку грунта экскаватором производится на отметку превышающую проектную отметку на 100 мм для возможности дальнейшей чистовой доработки дна котлована.

«Разработку недобора грунта на дне котлована производят вручную, погрузку грунта недобора в транспортные средства производит экскаватор «обратная лопата» HITACHI NH-123» [58].

При наличии грунтовых вод для ее устранения по периметру котлована устраивается водоотводящая канава шириной по низу 500 мм и средней глубиной 0,5 м с зумпфами через 50 по длине котлована.

По окончании разработки водоотводящей канавы на уровне ее дна в месте расположения зумпфа устраивается насосная станция, действующая в

течение всего периода работ нулевого цикла до обратной засыпки. Далее выполняются мероприятия по водоотведению грунтовых вод по проекту.

Окончательная планировка дна котлована осуществляется бульдозером ДЗ – 28 при рабочем ходе в двух направлениях.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Земляные работы должны выполнять строительные организации, получившие лицензию на выполнение этих работ в федеральных или местных органах по лицензированию строительной деятельности.

Земляные работы должны выполняться квалифицированным персоналом, прошедшим специальную подготовку и обладающим надлежащими навыками по выполнению земляных работ.

«Возведение земляных сооружений должно производиться по утвержденному проекту производства работ. Запрещается осуществление земляных работ без утвержденного проекта производства работ. Не допускаются отступления от решений проектов производства работ без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими их» [58].

«Производственный контроль качества работ включает входной контроль рабочей документации, операционный контроль строительных процессов и приемочный контроль строительных работ» [22].

«Входной контроль рабочей документации обеспечивает главный инженер силами производственно-технического отдела (ПТО) и строительного участка (начальник участка, прораб, мастер)» [22].

«Операционный контроль предусматривает проверку:

- начальником участка (при его отсутствии, прорабом) с привлечением специалистов геодезической службы: разбивку контура котлована, геометрических размеров котлована и траншей, положения обноски, отметок основания и др.;

- прорабом: геодезической разбивки положения нагорной канавы, склада растительного грунта; высотных отметок, крутизну откосов выемок и др.;
- мастером: осей проходок экскаватора, качество засыпки и уплотнения грунтов (выполняют землекопы), качество и состояние ограждения строительной площадки, подъездных путей и др» [22].

Предельно допускаемые отклонения при устройстве выемок представлены в таблице В.6 приложения В.

«Сдача-приемка работ оформляется актами освидетельствования скрытых работ, проверки качества грунтов основания в открытом котловане и освидетельствования и приемки котлована, которые должны содержать:

- перечень технической документации, на основании которой были выполнены работы;
- данные о проверке правильности выполнения земляных работ и несущей способности основания;
- данные о топографических, геологических и гидрогеологических условиях, в т.ч. об уровне грунтовых вод, наличии карстовых и оползневых явлений;
- перечень недоделок с указанием сроков их устранения» [22].

В состав приемо-сдаточной исполнительной документации входят также акты освидетельствования скрытых работ, примерный перечень которых приведен ниже:

- устройство естественных оснований под земляные сооружения, фундаменты;
- выполнение предусмотренных проектом или назначенных по результатам осмотра вскрытых оснований инженерных мероприятий по закреплению грунтов и подготовке оснований (цементация, замачивание, дренирование оснований, устройство термических или

грунтовых свай, заглушение ключей, заделка трещин, устройство грунтовых подушек и др.);

- конструкции, входящие в тело земляного сооружения;
- установленные проектом границы зон раскладки грунтов с отличающимися физикомеханическими характеристиками; элементы дренажей (дренажные слои и их основания, колодцы, трубопроводы и их обсыпка); диафрагмы; экраны; ядра; подстилающие слои при установке контрольно-измерительной аппаратуры;
- обратные засыпки выемок в местах пересечения с дорогами, тротуарами и иными территориями с дорожным покрытием;
- насыпные основания под полы, грунтовые подушки;
- обратные засыпки в просадочных грунтах (при наличии указаний в проекте);
- мероприятия, необходимые для возобновления работ при перерывах в ведении работ более месяца, при консервации и расконсервации работ.

Приемка выполненных земляных работ оформляется соответствующим актом.

3.4 Безопасность труда

При выполнении земляных работ неукоснительно соблюдать требования СНиП 12 - 04 – 2002, ч. 2 «Безопасность труда в строительстве» [26].

«Производство земляных работ можно начинать после того, как будет установлено, что на участках строительства нет подземных коммуникаций, а если они имеются, необходимо получить от соответствующих организаций разрешение на производство земляных работ. Такие работы осуществляют под непосредственным надзором прораба или мастера. Особенно опасны работы вблизи электрокабелей и высоконапорных трубопроводов. Работы в

охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, должны дополнительно сопровождаться представителем электро- или газового хозяйства» [2].

При обнаружении взрывоопасных материалов, земляные работы в этих местах следует немедленно прекратить до получения разрешения соответствующих органов.

«Камни, валуны, а так же отслоение грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены. Земляные работы следует выполнять только по утвержденному проекту производства работ» [2].

Перед допуском работников в выемки глубиной более 1,3 м ответственным лицом должно быть проверено состояние откосов, а также надежность крепления стенок выемки.

Допуск работников в выемки с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра лицом, ответственным за обеспечение безопасности производства работ, состояние грунта откосов и обрушение неустойчивого грунта в местах, где обнаружены «kozyрьки» или трещины (отслоения).

Выемки, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов и креплений.

При разработке выемок экскаваторами последние необходимо устанавливать для работы на спланированном месте, ходовые части закреплять прокладкой башмаков под колеса или подклинкой гусениц.

«Запрещается разработка грунта бульдозерами и скреперами при движении на подъем или под уклон, с углом наклона, более указанного в паспорте машины» [58].

Автосамосвалы должны быть снабжены специальными упорами для поддержания кузова в необходимых случаях в поднятом положении. Движение автосамосвалов с поднятым кузовом запрещено.

Погрузку грунта на автосамосвалы экскаватором производят со стороны заднего или бокового борта автомобиля. Во время погрузки грунта запрещается рабочим находиться между экскаватором и автосамосвалом.

Все машины оборудуются сигнализацией, известной всем рабочим, находящимся в забое. В темное время суток пути, забой и землевозные дороги должны быть освещены.

«При работе экскаватора запрещается:

- находиться рабочим под его ковшом или стрелой,
- производить какие – либо другие работы со стороны забоя,
- пребывать посторонним лицам в радиусе действия экскаватора.

Границы описанных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в пределах 5 метров» [2].

«При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м. При разработке, транспортировании, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя или более самоходными или прицепными машинами (скреперами, грейдерами, катками, бульдозерами), идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м» [58].

Автомобили-самосвалы при разгрузке на насыпях, а также при засыпке выемок следует устанавливать не ближе 1 м от бровки естественного откоса» [58].

Разрабатываемый грунт в котлованах отсыпают в насыпь не ближе 0,5 м от бровки выемки. Разрабатывать грунт в котловане «подкопом» не допускается.

«Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены с учетом требования ГОСТ 23407-78. Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

- высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ — не менее 1,2;

- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком;
- козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;
- на ограждении необходимо установить предупредительные знаки или знаки надписи, а в ночное время – сигнальное освещение;
- ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания» [58].

Для прохода на рабочие места в выемки следует устанавливать трапы или маршевые лестницы шириной не менее 0,6 м с ограждениями или приставные лестницы (деревянные — длиной не более 5 м).

Основные требования по безопасности труда вынесены на лист 6 графической части настоящей квалификационной работы.

3.5 Пожарная безопасность

Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечить в соответствии с требованиями СП [28, 12, 27], а также СНиП [27].

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

«Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены» [58].

Освещение строительной площадки, участков работ, рабочих мест, проездов и проходов к ним в темное время суток должно отвечать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения

строительных площадок». Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих. Строительное производство в неосвещенных местах не допускается.

3.6 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. "Об охране окружающей среды"[54], ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование» [8]. Основные положения, следующие.

Перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалка, скотомогильники и т.п.) необходимо получить наряд-допуск после получения разрешения органов Государственного санитарного надзора или организации-владельца этой территории.

На территории строящихся и реконструируемых объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарника. Сохраняемые деревья должны быть ограждены на высоту до 2 м.

«В зоне производства планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах с последующим использованием для рекультивации земель. Выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва грунта не допускается. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться согласно указаниям ПОС и ППР» [8].

В случае выявления при производстве земляных работ археологических и палеонтологических объектов следует приостановить

работы на данном участке и поставить в известность об этом местные административные органы.

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.

Запрещается применение оборудования, машин и механизмов, являющихся источником выделения вредных веществ в атмосферный воздух, почву и водоемы и повышенных уровней шума и вибрации.

После завершения строительства необходимо провести рекультивацию земель.

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблицы потребности в машинах, механизмах, оборудовании, инструменте, приспособлениях и оснастке представлены в приложении В, а также в графической части настоящей работы на листе 6.

3.8 Техничко-экономические показатели

«Калькуляция затрат труда и машинного времени составлена с применением ЕНиР [9] и приведена в таблице В.7 приложения В.

Трудозатраты (чел-см, маш-см) вычисляются по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (3.8.1)$$

где V – объем работ,

$H_{вр}$ - норма времени, чел-час» [58].

Продолжительность выполнения работ (дни) определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (3.8.2)$$

где T_p – трудозатраты, чел-час,

n – количество рабочих в звене, чел,

k - сменность, см.

«Следует определить сменность работ за один день k . Обычно работы выполняют в одну смену, однако такие дорогостоящие машины, как экскаваторы, бульдозеры, краны и т.п. загружают работой в две смены» [22].

«Число рабочих зависит от имеющегося для них фронта работ, т.е. той площади, на которой разместятся рабочие, материалы и машины для их целосменной работы» [22].

Расчет продолжительности выполнения строительных работ выполнен в виде графика производства работ, который представлен в графической части на листе 6.

Состав звеньев (бригад) по профессиям и распределение работ между ними показано в таблице 8.

Таблица 8 – Состав звена по профессии

Состав звена по профессии	Количество человек в смену	Перечень выполняемых работ
Машинист бульдозера	1	Планировка поверхности
Машинист экскаватора	1	Разработка грунта
Машинист автосамосвала	3	Транспортировка разработанного грунта
Помощник машиниста экскаватора	1	Обслуживание экскаватора
Землекоп	5	Доработка грунта в котловане

Технико-экономические показатели на весь объем разрабатываемого грунта экскаватором составляют (таблица 9):

Таблица 9 – Техничко-экономические показатели

Показатель	Единица измерения	Количество
Объем основного вида работ	м ³	13424,86
Затраты труда рабочих на весь объем строительных работ	чел-см	162,6
Затраты машинного времени на весь объем строительных работ	маш-см	72,3

Продолжение таблицы 9

Показатель	Единица измерения	Количество
Продолжительность основного вида работ	смен	48
Себестоимость основного вида работ в базовых ценах	руб-коп	398-72
Выработка на одного рабочего в смену (основного вида работ)	м ³	139,8
Выработка в денежном эквиваленте в базовых ценах (основного вида работ)	руб-коп	4-15

Основные технико-экономические показатели отражены также на листе 6 графической части настоящей квалификационной работы.

Выводы по третьему разделу

В ходе работы по разделу была выполнена технологическая карта на устройство котлована под фундамент проектируемого здания. Были описаны основные способы и последовательность выполнения работ, определены объемы основных видов работ. Кроме того, были подобраны основные машины и механизмы для производства работ, охватываемых технологической картой: бульдозер ДЗ-28, одноковшовый экскаватор НІТАСНІН-123, автосамосвал КамАЗ-55111. Также был выполнен график производства работ и движения людских ресурсов. Продолжительность выполнения работ по графику – 33 рабочих дня.

4. Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектом предусматривается строительство четырёхсекционного десятиэтажного кирпичного жилого. Место строительства – город Воронеж. Согласно СП 131.13330.2018[31] район строительства относится ко II климатическому району и II - В подрайону. Климат умеренный.

Жилое здание состоит из четырехсекций: две секции поворотные и две секции рядовые. Жилой дом сложной формы размерами 100,23×29,84 м. Высота здания 32,8 м. За отметку 0.000 принят чистовой пол первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 223,100 м. Высота жилых этажей – 3 м. Здание имеет подвал высотой 2,5 м. В верхней части здания расположен технический этаж, предназначенный для инженерных систем и коммуникаций. Высота технического этажа – 2,8 м. Общая площадь здания – 12599,84 м², строительный объем – 65761,4 м³.

Под проектируемый жилой дом предусмотрен двухрядный свайный фундамент с монолитным железобетонным ростверком и железобетонными стеновыми блоками. Сваи железобетонные, забивные сечением 500×500 мм и 400×400 мм, длина свай 15 м.

Наружные стены здания являются многослойными. Первый слой - несущий слой устроен из силикатного кирпича, второй слой не предназначен для выдерживания нагрузок, он выполняет теплоизоляционную функцию (утеплитель выполнен из пенополистирольных плит). Третий слой – защитный выполнен из керамического облицовочного кирпича с устройством ветрозащиты и воздушной прослойки.

Перекрытия и покрытия запроектированы из типовых сборных пустотных железобетонных плит.

Крыша плоская, бесчердачная, эксплуатируемая с организованным внутренним водостоком.

Лестничная клетка запланирована как внутренняя повседневной эксплуатации, из сборного железобетона.

4.2 Определение объемов работ

Перечень и объемы работ представлены в таблице Г.1 приложения Г. Строительно-монтажные работы будут производиться в 4 захватки. Захваткой будет служить одна секция здания.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Ведомость потребности в материалах представлена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Многоэтажные жилые дома целесообразно монтировать башенным краном. Основными параметрами монтажного крана являются: высота подъема крюка, грузоподъемность и вылет крюка» [13].

Подбор башенного крана будем производить для самого удаленного элемента по горизонтали и высоте - плиты покрытия ПК 51.15-8, вес которой 2390 кг, размеры 5080×1490×220 мм.

Для строповки предварительно выбираем четырехветвевой строп 4 СК2-3,2/4000 грузоподъемностью 3,2 т, массой 0,05 т и высотой строповки 2,7 м.

«Требуемая высота подъема крюка H_K определяется из выражения:

$$H_K = h_M + h_3 + h_э + h_{CT} \quad (4.4.1)$$

где h_m - превышение монтажного горизонта (опоры монтируемого элемента) над уровнем стоянки крана, которое составит 35,8 м;

h_3 - запас по высоте, необходимый для установки элемента на ранее смонтированные конструкции, принимается равным 0,5 м;

$h_э$ - высота монтируемого элемента, равное 0,22 м;

$h_{ст}$ - высота грузозахватного приспособления при монтаже, м» [13].

$$H_k = 35,8 + 0,5 + 0,22 + 2,7 = 39,22 \text{ м}$$

«Требуемая грузоподъёмность крана Q_k определяется по формуле:

$$Q_k = Q + \sum q \quad (4.4.2)$$

где Q - масса наиболее тяжёлого элемента,

$\sum q$ – масса грузозахватных и монтажных приспособлений, т» [5].

$$Q_k = 2.39 + 0.05 = 2.44 \text{ т}$$

По результатам расчёта принят кран КБ-403. Длина стрелы 30 м. Длина жесткого гуська – м. Технические характеристики крана КБ-403 представлены в таблице Г.3 приложения Г.

Опасная зона работы крана составит:

$$R_{оп} = R_{стрелы} + 0,5 \times B_{груза} + L_{груза} + X \quad (4.4.3)$$

где $B_{груза}$ – ширина груза (плиты покрытия),

$L_{груза}$ – длина груза (плиты покрытия),

X – минимальное расстояние отлета груза, определяемое методом интерполяции по таблице 3 РД-11-06-2007. Для предметов, перемещаемых краном на высоте 35,8 м, расстояние составит 7,95 м.

$R_{стрелы}$ – длина стрелы, определенная по рисунку 12.

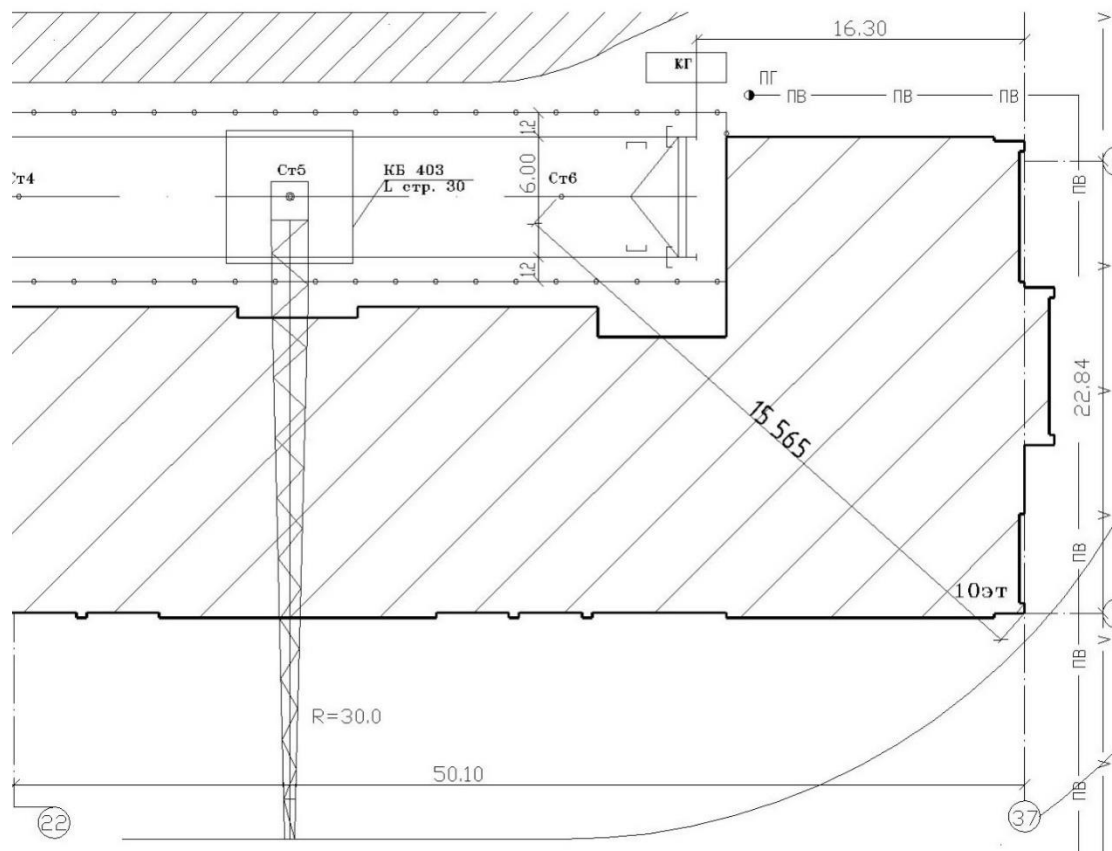


Рисунок 12 -Определение опасной зоны работы крана

$$R_{\text{оп}} = 15,565 + 0,5 \times 1,49 + 5,08 + 7,95 = 29,34 \text{ м}$$

Перечень необходимых машин и оборудования приведен в таблице Г.4 приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Трудоёмкость определена в ведомости затрат труда и машинного времени, приведенной в таблице Г.5 приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Нормативная продолжительность строительства определяется в соответствии СНиП 1.04.03-85* «Нормы строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений» (стр.481).

Для жилого десятиэтажного кирпичного здания, общей площадью 12599,84 м² продолжительность строительства с учетом интерполяции составит 15 месяцев, в том числе 1 месяц подготовительного периода.

Принимаем за среднее число рабочих дней в месяце – 22,5 дней. Тогда общая продолжительность строительства составит 337,5 дней.

Фактический срок строительства по плану равен 292 дня. Сокращение срока строительства составило: $(337,5-292)/(337,5 \times 100) = 13,5 \%$.

Для разработки календарного плана выполнения работ воспользуемся следующими расчетами.

«Продолжительность выполнения работ (дни) определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (4.6.1)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн,

n – количество рабочих в звене, чел,

k - сменность, см. Принимаем 3 смены» [13].

«Степень достигнутой прочности строительства по числу людских ресурсов α определяется по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.6.2)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте,

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

«Среднее количество рабочих на объекте определяется по формуле:

$$R_{\text{ср}} = T_p / T_{\text{стр}} \cdot k \quad (4.6.3)$$

где $T_{\text{стр}}$ – продолжительность строительства, дней» [13].

$$R_{\text{ср}} = \frac{25611,7}{330 \cdot 2} = 38,8$$

$$\alpha = \frac{38,5}{50} = 0,78$$

«Усредненная трудоемкость работ определяется по формуле:

$$Q_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / S_{\text{зд}} \quad (4.6.4)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общая трудоёмкость работ, чел-дн,

$S_{\text{зд}}$ – общая площадь здания, м²» [5].

$$Q_{\text{ср}} = \frac{25611,7}{12599,84} = 2,03$$

Коэффициент неравномерности движения рабочих определяется по формуле:

$$K_n = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}} = \frac{50}{38,8} = 1,28 \quad (4.6.5)$$

Технико-экономические показатели календарного плана представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Технико-экономические показатели календарного плана

Показатель	Единица измерения	Количество	Примечание
Нормативная продолжительность строительства	мес.	15	P_n
Фактическая продолжительность строительства	мес.	14	P_ϕ

Продолжение таблицы 10

Показатель	Единица измерения	Количество	Примечание
Коэффициент продолжительности строительства	-	0,93	$K_{пр} = P_{ф}/P_{н}$
Удельная трудоемкость работ	чел – дн/м ³	0,33	$Q_{общ}/V_{зд}$
Коэффициент неравномерности движения рабочих	-	1,28	см. формулу 4.6.5
Коэффициент совмещения строительных процессов во времени	-	1.07	$\frac{P_{пос}}{P_{факт}}$

Календарный план производства работ составлен на основании ведомости затрат труда и машинного времени и представлен в графической части настоящей выпускной квалификационной работы на листе 7. Строительство ведется поточным методом. Состав исполнителей по видам работ принимался из указаний ЕНиР, рекомендаций по способам организации труда в звеньях и бригадах.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Численность работающих определяем по формуле:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} \quad (4.7.1.1)$$

где $N_{общ}$ - общая численность работающих на строительной площадке;

$N_{раб}$ - численность рабочих, принимаемая по графику движения рабочих;

$N_{ИТР}$ - численность инженерно – технических работников;

$N_{служ}$ - численность служащих и младшего обслуживающего персонала.

Для гражданского строительства численность работающих определяем в следующем соотношении: ИТР – 11%, служащие – 4,5%. МОП – 2,1» [17].

$$N_{\text{раб}} = 50 \times 1,05 = 53 \text{ чел}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 53 \times 11/82,4 = 7 \text{ чел}$$

$$N_{\text{служ}} = 53 \times 4,5/82,4 = 3 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОП}} = 53 \times 2,1/82,4 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = 53 + 7 + 3 + 2 = 65 \text{ чел}$$

Определяем номенклатуру временных зданий и находим их площади. Результаты расчета сводим в таблицу Г.6 приложения Г.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Площадь складов рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times \alpha \times n \times k \quad (4.7.2.1)$$

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

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

T - продолжительность расчетного периода;

n – норма запаса материала на складе, дн;

k – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаемый для автомобильного транспорта 1,1;

α - коэффициент неравномерности потребления материалов, принимаемый 1,3» [5].

«Полезная площадь для складирования материалов определяется по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \quad (4.7.2.2)$$

где q – норма складирования» [5].

«Общая площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} \quad (4.7.2.3)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [5].

Результаты расчета площади складских помещений представлены в таблице Г.7 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Потребность в воде определяем по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.7.3.1)$$

Наиболее нагруженный процесс потребления воды – кирпичная кладка. Объем кладки составляет 1810634 шт. Кладка ведется 98 дней. Расход воды 210 л/1000шт. Удельный расход воды составит:

$$q_{\text{н}} = \left(\frac{1810364}{1000} \cdot 210 \right) / 98 = 3880 \text{ л/день}$$

«Потребность в водном ресурсе составит:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} \quad (4.7.3.2)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды, равный 1,3;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по процессу, л/день;

$n_{\text{н}}$ – объем работ по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, сут;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент неравномерности потребления воды, равный 1,5;

$t_{см}$ - количество часов работы, к которой отнесен расход воды, 8ч» [13].

$$Q_{пр} = \frac{1,3 \times 3880 \times 98 \times 1,5}{3600 \times 8} = 25,74 \text{ л/сек}$$

«Секундный расход воды на хозяйственно – питьевые нужды определяем по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \times n_p \times K_{ч}}{3600 \times t_{см}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d} \quad (4.7.3.3)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-питьевые нужды, 27 л;

q_d – удельный расход воды в душе на одного работающего, 50 л;

n_p – максимальное число работающих в смену, 65 чел;

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, равный 2;

t_d – продолжительность пользования душем, 45 мин;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену, $0,8 \times n_p = 0,8 \times 65 = 52$ чел.» [13].

$$Q_{хоз} = \frac{27 \times 65 \times 2}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 52}{60 \times 45} = 1,08 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади строительной площадки до 10 Га.

Тогда, общий расход воды составит:

$$Q_{общ} = 25,74 + 1,08 + 10 = 36,82 \text{ л/сек}$$

Диаметр временной трубы водопроводной сети по требуемому расходу воды, определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ}}}{\pi \times v}} \quad (4.7.3.4)$$

где v – объем воды при движении в трубах, 2 л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 36,82}{3,14 \times 2}} = 153,14$$

По полученному значению принимаем трубопроводу $d_y=175$ мм.

Тогда диаметр трубопровода канализации составит:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D = 1,4 \times 175 = 245 \text{ мм} \quad (4.7.3.5)$$

Принимаем трубопровод канализации диаметром 250 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет электрических нагрузок ведется по установленной мощности потребителей электрической энергии в пиковый период ее потребления. Основными потребителями электроэнергии на строительной площадке являются строительные машины, механизмы и установки, а также освещение инвентарных зданий и площадки.

«Общую мощность силовых потребителей определяют с учетом одновременности спроса по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{P_c \times K_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T \times K_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{\text{ов}} \times K_{3c} + \sum P_{\text{он}} \times K_{4c} \right) \quad (4.7.4.1)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, равный 1,1;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, обратно пропорционально зависящие от числа потребителей;

$\cos \varphi$ – коэффициенты мощности: для электродвигателей – 0,7, для технологических потребителей – 0,8;

P_c – суммарная мощность установленных электромоторов;

P_T – суммарная мощность, необходимая для технологических нужд;

$P_{ов}$ – мощность, потребляемая на внутреннее освещение;

$P_{он}$ – мощность, потребляемая на наружное освещение» [13].

Для определения пиковых периодов потребления силовыми машинами мощности составлена ведомость установленной мощности силовых потребителей, которая представлена в таблице Г.8 приложения Г.

Мощность силовых потребителей найдем по формуле:

$$\begin{aligned} & \frac{61,5 \times 0,9}{0,7} + \frac{20 \times 0,5}{0,7} + \frac{12,8 \times 0,8}{0,7} + \frac{8,4 \times 0,8}{0,8} + \frac{6,75 \times 0,5}{0,8} + \frac{6,5 \times 0,5}{0,8} \\ & + \frac{4 \times 0,9}{0,8} + \frac{3 \times 0,9}{0,8} + \frac{3 \times 0,9}{0,8} + \frac{2,8 \times 0,8}{0,8} + \frac{2,85 \times 0,5}{0,8} \\ & + \frac{1,5 \times 0,8}{0,8} = 142 \text{ кВа} \end{aligned}$$

Потребляемая мощность для наружного освещения территории определена в таблице Г.9 приложения Г.

Тогда мощность, потребляемая на наружное освещение, составит:

$$\sum P_{он} \times K_{4c} = 9,074 \times 1 = 9,074 \text{ кВА} \quad (4.7.4.2)$$

Потребляемая мощность для внутреннего освещения бытовых помещений определена в таблице Г.10 приложения Г.

Тогда мощность, потребляемая на внутреннее освещение, составит:

$$\sum P_{ов} \times K_{3c} = 2,016 \times 0,8 = 1,61 \text{ кВА} \quad (4.7.4.3)$$

$$P_p = (142 + 9,07 + 1,61) \times 1,1 = 167,95 \text{ кВА}$$

По расчетной (требуемой) потребности электроэнергии выбираю трансформатор марки – СКТП-250/6-10 размером 2,76×1,9 м.

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«При проектировании строительного генерального плана предусмотрены следующие основные мероприятия по охране труда и пожарной безопасности:

- определение опасных зон, вход в которые рабочим, не связанным с выполнением данных работ, запрещен;
- установление безопасных путей для пешеходов и автомобильного транспорта;
- размещение временных строительных объектов во избежание их попадания в зону монтажных кранов;
- дислокация складов горючих материалов и площадок для приготовления изоляционных кровельных мастик в местах, откуда дым и газы не достигают ближайших жилых зданий (решают с учетом розы ветров местности);
- расстояние от зданий до очагов огня принимают согласно противопожарным нормам и правилам по согласованию с местной противопожарной инспекцией;
- обеспечение противопожарных разрывов между временными и постоянными зданиями в зависимости от степени их огнестойкости;
- устройство освещения строительной площадки, проходов и рабочих зон;

- создание безопасных условий труда, исключая возможность поражения электрическим током» [5].

К объекту строительства и временным сооружениям обеспечен свободный проезд. Передвижные вагончики для административно-бытовых помещений располагаются на допустимом расстоянии от строящегося здания. Временные блок-контейнеры находятся в группе, не превышающей 10 шт., общая площадь которых 59.7 м². Временное хранение древесных и других сгораемых отходов осуществляется на расстоянии более 20 м от строящегося здания.

Для противопожарной безопасности на площадке располагается:

- Место для курения.
- Пожарный щит (песок, ведра, топор).
- Пожарный гидрант.
- Пожарный щит с правилами безопасности.

Ответственность за противопожарную безопасность на строительной площадке несет начальник участка (прораб, мастер) генерального подрядчика.

Назначенные ответственные за противопожарную безопасность обязаны:

- Осуществлять контроль за соблюдением работающими мер пожарной безопасности;
- Обеспечить наличие и исправность первичных средств пожаротушения в соответствии с утвержденными нормами;
- Проверять противопожарное состояние объекта в целом, рабочих мест, бытовых помещений;
- Обеспечивать отключение электросетей по окончании работ;

В опасных (в пожарном отношении) местах размещены:

- Предупредительные надписи о запрещении курения;
- Инструкции о соблюдении мер пожарной безопасности

На строительной площадке запрещается:

- Загромождать проезды, входы и выходы в зданиях;
- Складеировать материалы возле пожарных щитов и гидрантов и загромождать подходы к ним;
- Складеировать сгораемые строительные материалы в пределах противопожарных разрывов между зданиями (допускается складеирование нессгораемых материалов в пределах указанных разрывов, если есть свободная полоса шириной не менее 5 м, необходимая для разворота пожарных автомобилей);
- Оставлять после работы строительные отходы, особенно горючие.

В проекте предусмотрено устройство защитно-охранного панельного сплошного ограждения строительной площадки высотой 2 м.

После отсыпки и уплотнения плодородного слоя осуществлен посев травы и восстановлена растительность.

Мусор с этажей опускается в мусоросборники, а в санитарно-бытовой зоне предусмотрены места для установки мусорных контейнеров.

При выезде с территории строительства предусмотрена площадка для мойки автотранспорта. По правилам охраны природной среды, грязная вода после мойки перед спуском в водостоки очищается.

Строительные машины, транспортные средства и оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, приобретаются в комплекте со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредных веществ.

«Заправка топливом, смена масла, чистка и другие технические работы по обслуживанию автомобильного транспорта и строительных машин производятся в специально отведенных местах с обязательным удалением остатков топлива, масел, обтирочных материалов и других загрязняющих агентов.

После полного завершения технического этапа, осуществлен комплекс мероприятий по восстановлению плодородия земель (известкование и гипсование, внесение органических удобрений)» [5].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели строительного генерального плана представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Количество
Площадь строительной площадки	м ²	9909,4
Площадь застройки здания	м ²	1836,91
Площадь застройки временными зданиями	м ²	390,6
Площадь временных площадок складирования	м ²	2249,6
Протяженность		
- временных дорог	м	81,2
- временного и пожарного водопровода	м	275
- временной линии электроснабжения	м	410
- временного ограждения стройплощадки	м	418,6
Количество въездов – выездов со строительной площадки	шт	2

5. Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Данный раздел предусматривает определение стоимости строительства четырехсекционного десятиэтажного кирпичного жилого дома в центральном районе города Воронеж общей площадью 12599,84 м².

Жилое здание состоит из четырех десятиэтажных секций, каждая имеет отдельный вход. Жилой дом сложной формы размерами 100,23×29,84 м. Высота здания 32,8 м. Под проектируемый жилой дом предусмотрен двухрядный свайный фундамент с монолитным железобетонным ростверком и железобетонными стеновыми блоками. Сваи железобетонные, забивные сечением 500×500 мм и 400×400 мм, длина свай 15 м. Сваи выполнены из бетона В20. Ростверк высотой 600 мм переменной ширины из бетона В30 и арматуры класса А500С и А240.

Наружные стены здания являются многослойными. Первый слой - несущий слой устроен из силикатного кирпича, второй слой не предназначен для выдерживания нагрузок, он выполняет теплоизоляционную функцию (утеплитель выполнен из пенополистирольных плит). Третий слой – защитный выполнен из керамического облицовочного кирпича с устройством ветрозащиты и воздушной прослойки.

Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения с двумя вводами. Вода на каждую секцию подается по внутридомовому магистральному трубопроводу.

Центральное отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей.

Электроснабжение выполняется от дворовой подстанции с запиткой каждой секции двумя кабелями: основным и запасным.

В каждой секции здания имеется лифт грузоподъемностью 1000 кг и скоростью подъема 1 м/с

Проектируемый жилой дом оборудуется системами хозяйственно-бытовой канализации. Сбор ливневых и талых вод с кровли здания и территории застройки предусмотрен открытой сетью дождевой канализации с выпуском в сеть бытовой канализации.

В рамках благоустройства территории проектом предусматривается проведение следующих мероприятий:

- Устройство детской площадки,
- Устройство хоз.площадки,
- Устройство придомовой открытой автостоянки на 12 машино-мест,
- Устройство пешеходных дорожек шириной 3 м и придомовых автодорог шириной 6 м,
- Посадка газонных трав и живых изгородей из кустарников.

«Стоимость строительства определена с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) с применением индексов-дефляторов в соответствии с МДС 81-35.2004» [15, 18].

«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» [50].

В сборнике НЦС 81-02-01-2022 «Жилые здания» нет расценки для определения стоимости возведения кирпичного здания из десяти этажей. Для расчета стоимости нашего объекта возьмем расценку 01-05-001-02 «Жилые здания повышенной этажности (11-16 этажей) из керамического кирпича с

облицовкой лицевым керамическим кирпичом площадью квартир 18340 м²» применительно, как наиболее приближенную по значению.

«Стоимость строительства определяется по формуле:

$$C = [(НЦС_i \times M \times K_{пер} \times K_{пер/зон} \times K_{рег} \times K_c) + Z_p] \times I_{пр} + НДС(5.1.1)$$

где НЦС_i – выбранный показатель,

M – мощность объекта капитального строительства,

K_{пер} – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъекта РФ;

K_{пер/зон} – коэффициент перехода от первой зоны субъекта РФ к уровню цен частей территории субъектов;

K_{рег} – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах РФ;

Z_p – дополнительные затраты, не предусмотренные в показателях, определяемые по отдельным расчетам, Z_p = 0;

I_{пр} – индекс-дефлятор для сборников для сборников 2021 года – 1,043; для сборника НЦС 81-02-01-2022 «Жилые здания» - 1,00;

НДС – налог на добавленную стоимость, равный 20%» [50].

Расчет стоимости непосредственно здания произведен в объектном сметном расчете ОС-1, представленном в таблице Д.1 приложения Д.

В таблице Д.2 приложения Д представлен объектный сметный расчет на определение стоимости работ по озеленению и благоустройству, выполненный по сборникам НЦС 81-02-16-2021 «Малые архитектурные формы» и НЦС 81-02-17-2021 «Озеленение».

Сводный сметный расчет составлен в ценах на 2022 год и представлен в таблице Д.3 приложения Д.

5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Количество
Площадь здания	м ²	12599,84
Объем здания	м ³	65761,4
Полная сметная стоимость строительства	тыс. руб.	831879,221
Сметная стоимость строительно-монтажных работ	тыс. руб.	831225,729
Сметная стоимость 1 м ²	руб.	66022,99
Сметная стоимость 1 м ³	руб.	12650,02

Выводы по пятому разделу

В ходе работы по разделу была определена стоимость строительства проектируемого здания, которая составила 831 879 221 руб.

6. Безопасность и экологичность объекта

6.1 Характеристика исследуемого технологического процесса

В данном разделе выпускной квалификационной работы представлен технологический паспорт на производство работ по кладке стен из кирпича при строительстве проектируемого объекта. Технологический паспорт представлен в таблице Е.1 приложения Е.

В соответствии с ч.1 ст.32 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г, паспортизуемый жилой дом по классу функциональной пожарной опасности относится к Ф 1.3 – многоквартирные жилые дома.

6.2 Анализ и идентификация возможных рисков и вредных факторов при производстве работ по строительству проектируемого объекта

В таблицеЕ.2 приложения Е приведены возможные риски и вредные факторы при выполнении каменных работ.

6.3 Методы и средства снижения возможных рисков и вредных факторов

При кладке наружных стен без применения ограждающих устройств, а также установке или снятии защитных козырьков применять предохранительный пояс. Для перехода между рабочими площадками должны быть оборудованы мостики с ограждениями. Вдоль балок и ферм должен быть натянут страховочный трос для закрепления цепи предохранительного пояса. Не допускается передвижение вдоль

страховочного троса более двух человек одновременно, а также встречное движение работников.

«При кладке зданий каменщики обязаны размещать кирпич и раствор на перекрытиях или средствах подмащивания таким образом, чтобы между ними и стеной здания оставался проход шириной не менее 0,6 м и не допускался перегруз рабочего настила и) применять средства коллективной защиты (ограждения, улавливающие устройства) или пояс предохранительный с канатом страховочным при кладке стен на высот} до 0,7 м от рабочего настила, если за возводимой стеной до поверхности стены (перекрытия) расстояние более 1,3 м» [30].

«При производстве бетонных растворов должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха. При уборке отходов и мусора не допускается сбрасывать их с этажей зданий без применения закрытых лотков» [48].

При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны стены до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждения или предохранительные пояса. При толщине стены более 0,75 м разрешается производить кладку со стены, применяя предохранительный пояс, закрепленный за специальное страховочное устройство. Кладка стен ниже и на уровне перекрытия из сборных железобетонных плит должна производиться с подмостей нижележащего этажа.

Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазором между досками (S-40мм) не более 5 мм, а при расположении настила на высоте 1,8 м и более – установить бортовые элементы ограждения. Высота ограждения должна быть не менее 1,1м, бортового элемента – не менее 0,15м, расстояние между горизонтальными элементами ограждения – не более 0,5м.

Леса и подмости должны подвергаться периодическим осмотрам с записью в журнале приемки и осмотров лесов и подмостей – ежедневно

перед началом работ производителем работ и один раз в 10 дней прорабом или мастером.

Не разрешается загромождать проходы к средствам подмащивания. Настилы и перекрытия лесов и подмостей надлежит периодически, а также после окончания работ, очищать от строительного мусора.

Не допускается выполнение работ на высоте:

- в открытых местах при скорости воздушного потока (ветра) 15 м/с и более;
- при грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ, а также при гололеде с обледенелых конструкций и в случаях нарастания стенки гололеда на проводах, оборудовании, инженерных конструкциях (в том числе опорах линий электропередачи), деревьях;
- при монтаже (демонтаже) конструкций с большой парусностью при скорости ветра 10 м/с и более.

«На строительных площадках должны быть внедрены специальные улавливающие сетки, предназначенные для обеспечения безопасности на объектах монолитного строительства. Эти сетки устанавливаются на три этажа ниже, но сравнению с тем, где идут монтажные работы» [48].

Оборудование, механизмы, ручной механизированный и другой инструмент, инвентарь, приспособления и материалы, используемые при выполнении работы на высоте, должны применяться с обеспечением мер безопасности, исключающих их падение (размещение в сумках и подсумках, крепление, строповка, размещение на достаточном удалении от границы перепада высот или закрепление к страховочной привязи работника).

Инструменты, инвентарь, приспособления и материалы весом более 10 кг должны быть подвешены на отдельном канате с независимым анкерным устройством.

Для переноски и хранения инструмента и мелких деталей, лица, работающие на высоте, должны быть снабжены индивидуальными сумками.

Запрещается сбрасывать какие-либо предметы с высоты. Подъем и опускание их должно производиться с помощью веревки.

«Машины и оборудование размещают на площадке так, чтобы не загромождать проходы, подъемы. На машинах и механизмах должны быть установлены приспособления, обеспечивающие безопасность труда. Особое внимание при этом обращают на ограждение движущихся частей механизмов. Сигнализация на машинах должна быть в исправном состоянии. На машинах и в зоне их работы вывешивают предупредительные надписи, знаки, плакаты и инструкции по технике безопасности» [56].

При подъеме конструкций опасная зона монтажа должна быть ограждена красными флажками и сигнальным ограждением, барьерами с установкой плакатов «Опасная зона». В особо опасных случаях выставляется охрана. Посторонние лица не должны допускаться на территорию монтажа.

На башенном кране должна быть табличка, указывающая его номинальную грузоподъемность. При подъеме груз должен быть предварительно приподнят на высоту не более 200 - 300 мм для проверки надежности действия тормоза. Подъем, опускание и перемещение груза не должны производиться, если под грузом находятся люди. Стропальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1м от уровня площадки, на которой стоит стропальщик. При перемещении в горизонтальном направлении груз должен быть предварительно поднят на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов. По окончании работы или при перерыве груз не должен оставаться в подвешенном состоянии

6.4 Мероприятия по экологической безопасности возведения строительного объекта

6.4.1 Меры защиты зеленых насаждений

«В связи с тем, что строительно-монтажные работы происходят на территории существующего здания, принимаются все необходимые меры по защите и сохранению зеленых насаждений. Спиливаю подлежат только те деревья, которые будут мешать установке башенного крана. Зелёные насаждения, не подлежащие вырубке или пересадке, обносят общей оградой» [2].

«При производстве строительных работ сохраняемые деревья, находящиеся на территории площадки, необходимо оградить сплошными щитами высотой 2 м и устроить деревянный настил вокруг дерева радиусом 0,5 м» [2].

«Стоянки строительных машин располагать не ближе 2,5 м от сохраняемых деревьев. Запрещается складывать строительные материалы и устраивать стоянки машин на газонах. Складирование горючих материалов производить не ближе 10 м от сохраняемых деревьев» [2].

6.4.2 Рекультивация земель

«Рекультивация – комплекс работ, направленных на восстановление нарушенных территорий, а также на улучшение условий окружающей среды.

Нарушение территории при строительном освоении происходит главным образом при добыче естественных строительных материалов и строительно-монтажных работах.

Рекультивация осуществляется последовательно, по этапам. Различают техническую и биологическую рекультивации, реже выделяют и третий этап рекультивации – строительный.

Мероприятия по восстановлению (рекультивации) земельного участка решены путем подсыпки растительного грунта слоем 15см под газоны и цветники, а также 100% засыпки посадочных ям под посадку кустарников и деревьев» [10].

В ходе технической рекультивации предусматривается следующие работы:

- Очистка территории от мусора;
- Планировка площадей;
- Укладка и планировка плодородного слоя почвы.

Снятие плодородного слоя почвы производится до наступления устойчивых отрицательных температур в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».

Не допускается смешение плодородного слоя грунта с подстилающими породами, а также загрязнение его строительным мусором.

Для исключения возможности загрязнения территории проектируемого объекта и прилегающих земель проектом предусмотрено:

- устройство дорожной одежды проездов и тротуаров с покрытием из мелкозернистого асфальтобетона;
- ограждение зон озеленения бордюрами, исключаящими смыв грунта во время ливневых дождей на дорожные покрытия.
- в процессе выполнения строительных работ будет организовано складирование строительного мусора на специально отведенной площадке с последующим вывозом на свалку города.

6.4.3 Утилизация отходов строительства

При строительстве и эксплуатации проектируемого объекта возможно образование следующих видов отходов (таблица Е.3 приложения Е):

По окончании работ необходимо привести в порядок рабочие места и территорию, где проводились работы, складировать образовавшиеся отходы производства и потребления в контейнеры для данного вида.

Открытые площадки накопления отходов должны быть огорожены по периметру специальным ограждением. Открытые площадки накопления отходов площадью более 10 м² и/или содержащие легкие (разлетающиеся от порывов ветра) отходы, должны быть огорожены по периметру забором, высотой 2 метра из полимерной сетки красного цвета с диаметром ячеек 26

мм. Прочие открытые площадки накопления отходов от работ должны быть огорожены сигнальной лентой черно-желтого цвета на высоте 1,5 метров

Территория строительной площадки, включая территорию бытовых городков, проезды, проходы, площадки складирования и укрупнительной сборки конструкций и элементов, рабочие места, должна содержаться в чистоте и порядке. Уборка территории строительной площадки проводится не реже одного раза в смену. После завершения строительных работ необходимо обеспечить уборку территории от накопленных отходов.

Временные здания, размещаемые на строительной площадке, после окончания строительства подлежат ликвидации.

6.4.4 Методы снижения загрязнения почвы и воздуха

Основные объекты, оказывающие загрязняющее воздействие на атмосферный воздух:

- в период строительства – строительная техника и пыление во время строительных работ;
- в период эксплуатации – автомобильный транспорт.

В период строительства воздействие на атмосферный воздух оказывают строительные машины и механизмы, транспортные средства, используемые при строительстве, а также пыление при выемке грунта из котлована, бульдозерных, погрузочных работах и транспортировке грунта. Воздействие ожидается в небольших размерах и на короткий промежуток времени.

Для минимизации вредного воздействия на атмосферный воздух в период строительства жилого дома рекомендуется:

- предусмотреть одновременную работу не более 1-2 механизмов;
- полив территории в теплые солнечные дни для снижения запыленности воздуха;
- правильная эксплуатация двигателей, своевременная регулировка системы подачи и ввода топлива;

- проведение контрольных и регулировочных работ по системам питания, зажигания и газораспределительному механизму двигателей, что обеспечит полное сгорание топлива и даст снижение выбросов загрязняющих веществ до 10%.

На автостоянке возле дома устанавливается индивидуальный знак «Отстой транспорта с работающим двигателем запрещен».

В процессе выполнения строительных работ и последующей эксплуатации проектируемого объекта возможно негативное воздействие на почву, поверхностные и подземные воды:

- нарушение или снижение свойств растительного слоя;
- нарушение параметров поверхностного стока и гидрогеологических условий площадки строительства и прилегающей территории.

С целью минимизации негативного воздействия технологического процесса на почву и воздух, в ходе производства работ категорически запрещается:

- использовать технику, технологии, материалы, вещества и другую продукцию, а также применять технологическое оборудование и другие технические средства, если они не отвечают установленным законодательством требованиям охраны атмосферного воздуха;
- использовать материалы, вещества и продукцию, которые могут привести к превышениям ПДК;
- производить мойку транспортных средств в не отведенных для этого местах;
- загрязнять открытый грунт нефтепродуктами, нефтемаслоотходами, кислотами, щелочами, лакокрасочными материалами, химическими веществами и прочими веществами, и отходами;
- сжигать любые виды отходов на территории строительной площадки;

- переполнять контейнеры, предназначенные для временного накопления отходов, и захламлять контейнерные площадки;
- захламлять территорию строительной площадки отходами производства и потребления;
- использовать в производстве химические реагенты, не имеющие гигиенических сертификатов соответствия, паспортов безопасности веществ (при требованиях к данным веществам) и инструкций по безопасности ведения работ с соответствующими химическими реагентами и мерам оказания медицинской помощи при негативном воздействии на здоровье человека.

Не допускается сжигание отходов (разведение костров), использование открытого огня для разогрева двигателей техники в зимнее время и подогрев битумных составов.

В соответствии с Гигиеническими требованиями к организации строительного производства и строительных работ СанПиН 2.2.3.1384-03 необходимо выполнять следующее:

- охрана окружающей среды в зоне размещения строительной площадки осуществляется в соответствии с действующими нормативными правовыми актами (пункт 34.1);
- при проведении строительных работ, следует предусматривать максимальное применение малоотходной и безотходной технологии с целью охраны атмосферного воздуха, земли, лесов, вод и других объектов окружающей природной среды (пункт 34.2);
- обустройство строительной площадки выполняется до начала основных работ. Складирование материалов и конструкций в местах, не оборудованных для этих целей, не допускается.

Для улучшения санитарно-гигиенических условий труда, повышения экологической безопасности строительного производства рекомендуется использование электрифицированного инструмента, оборудования и машин с электроприводом.

По окончании работ проводятся мероприятия по наведению порядка и уборке территории строительной площадки.

6.4.5 Защита от шума

Обеспечение защиты от шума произведено и соответствует СНиП 23-02-2003 «Защита от шума».

При проектировании здания обеспечена защита людей:

- от воздушного шума, создаваемого внешними источниками (снаружи сооружения);
- от воздушного шума, создаваемого в других помещениях здания или сооружения;
- от ударного шума;
- от шума, создаваемого оборудованием;
- от чрезмерного ревербирующего шума в помещении.

Также решается задача снижения уровня шума, источником которого является проектируемое сооружение.

Защита от шума осуществляется строительно-акустическими методами и обеспечивается:

- в помещениях жилых зданий;
- на территории жилой застройки.

В помещениях и на открытых площадках, где может одновременно находиться большое количество людей и где от различимости звука может зависеть их безопасность, созданы оптимальные акустические условия.

«В проектах зданий и сооружений предусмотрены мероприятия:

- по защите от воздушного шума от внешних источников, которые обеспечивают соответствие расчетных значений параметров воздушного шума в расчетных точках помещений и территорий нормируемым значениям;
- по защите помещений от воздушного и ударного шума от внутренних источников путем обеспечения соответствия

звукоизоляции конструкций, ограждающих помещения, нормируемым значениям звукоизоляции;

– по выбору инженерного оборудования с шумовыми характеристиками, не превышающими нормируемые для зданий различного назначения пределы.

Основным источником непостоянного шума, заполняющими акустическую среду на территории проектируемого объекта, будет автотранспорт. Так как предусмотрена одновременная работа не более 1-2 механизмов и работы будут носить временный характер, шумовое воздействие будет в допустимых пределах» [53].

Для снижения уровня шумового воздействия предусмотрены следующие мероприятия:

– применение рациональной технологии ведения работ, обуславливающей сокращение продолжительности одновременной работы нескольких строительных и транспортных машин;

– ввиду более жестких норм к допустимому уровню звукового давления на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам, установленному с 7 до 23 часов запрещается работать в вечерние и ночные часы;

– для звукоизоляции двигателей машин применять защитные кожуха и капоты с многослойными покрытиями из резины, поролона и др.

6.5 Мероприятия по предотвращению пожара и средства обеспечения пожарной безопасности

Перечень мероприятий по предотвращению пожара и средств обеспечения пожарной безопасности представлены в приложении Е.4 приложения Е.

Выводы по шестому разделу

В данном разделе проведен обзор и выявление возможных профессиональных рисков в ходе проведения работ по кладке кирпичных стен, а также описаны мероприятия, способствующие снижению данных рисков.

На основании проведенных приведённых мероприятий по охране окружающей природной среды можно сделать вывод о возможности строительства жилого дома и о минимальном вкладе этого объекта в изменение сложившейся экосреды в данном районе.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан комплекс мероприятий по строительству четырехсекционного десятиэтажного кирпичного жилого дома в Центральном районе города Воронеж.

Работа состоит из графической части и пояснительной записки. Графическая часть выполнена с применением программного комплекса AutoCad 2019 на 8 листах формата А1. Пояснительная записка оформлена с применением программного обеспечения Microsoft Office.

Результатом данной работы является решение поставленных задач:

- Разработаны архитектурно-планировочные и объемно-конструктивные решения,
- Выполнена схема планировочной организации земельного участка,
- Определена технологическая последовательность строительно-монтажных работ,
- Определены объемы, стоимость и продолжительность строительно-монтажных работ,
- Разработаны мероприятия по охране труда и технике безопасности.

Жилой дом, запроектированный в настоящей выпускной квалификационной работе, соответствует требованиям надежности, долговечности, эргономичности и энергоэффективности.

В ходе строительства рассматриваемого здания, применяются строительные материалы, которые удовлетворяют требованиям долговечности и пожарной безопасности.

Стоимость строительства определена при помощи современных справочников цен и обладает достаточно высокой точностью.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30276> (дата обращения: 01.01.2020).
2. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-57-1.
3. Борозенец, Л.М. Расчет и проектирование фундаментов: электрон. учеб.-метод. Пособие / Л.М. Борозенец, В.И. Шполтаков. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015.
4. Волков А. А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Волков, В. И. Теличенко, М. Е. Лейбман ; под ред. С. Б. Сборщикова. - Москва: МГСУ : ЭБС АСВ, 2015. - 492 с.
5. Горбанева Е.П. Организация, планирование и управление в строительстве: учеб. пособие / Е.П. Горбанева ; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2016. – 117 с.
6. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. Режим доступа: <https://tltsu.ru/instituty/institutashinostroeniya/kafedry/ecology/history/ymp.docx>
7. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация: дата введения 2021-01-01. - Москва: Стандартинформ, 2020. – 41 с.

8. ГОСТ Р 54906-2012. Экологически ориентированное проектирование. Общие технические условия: дата введения 2012-09-01. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 64 с.

9. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы: Сб. Е2. Земляные работы: утв. Госстройком СССР и секретариатом ВЦСПС 05.12.86. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. - Изд. офиц. - Москва: Стройиздат, 1988. - 223, [1] с. - Прил.: с. 196-212.

10. Завалишин И.В. Рекультивация нарушенных при строительстве территорий. Статья в сборнике научных трудов Международной научно-практической конференции «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ»; Россия Московский государственный машиностроительный университет. 2018 Издательство: Юго-Западный государственный университет (Курск) 2018, - с.174-177.

11. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева. – Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

12. Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа: ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения 12.03.2020)

13. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2012. - 103 с.: ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102.

14. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. / ЦНИИОМТП. – М: ФГУП ЦПП, 2007. – 12 л. ISBN 5-9685-0055-7.

15. 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.

16. Методические рекомендации для студентов. ПИ 02. Выполнение технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов. Москва, 2017. – 9с.

17. Пекарь Г.С., Машкин О.В., Бессонова О.А. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Организация, управление и планирование строительного производства»: в 2 ч. / Г.С. Пекарь, О.В. Машкин, О.А. Бессонова. Екатеринбург, 2019. Ч. 2. 34 с.

18. Письмо Министерства экономического развития РФ от 5 октября 2021 г. N 33918-ПК/Д03и «О применении показателей прогноза социально-экономического развития Российской Федерации в целях ценообразования на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу».

19. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов 3 курса / А.А. Плешивцев. – Москва: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа: ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/35438> (дата обращения: 05.01.2020).

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

21. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61787).

22. Руденко А.А., Маслова Н.В., Крамаренко А.В. Производство земляных работ [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко. – Тольятти: ТГУ :2017. – 135 с.
23. Савченко Ф. М. Проектирование жилых зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ф. М. Савченко, Э. Е. Семенова. - Воронеж: Воронеж. ГАСУ, 2015. - 151 с.
24. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СН 440-7. – Изд. офиц.; введ. 01.01.1991. – Москва: Госстрой России: АПП ЦИТП, 1991. – 280 с.
25. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99*. – Изд. офиц.; введ. 01.09.2001. – Москва: Госстрой России: ГУП ЦПП, 2001. – 43 с.
26. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство [Текст]. – Взамен разделов 8-18 СНиП III-4-80*, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86. – Изд. офиц.; введ. 01.01.2003. – Москва: Госстрой России: ГУП ЦПП, 2002. – 29 с.
27. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СНиП 2.01.02-85. – Изд. офиц.; введ. 01.01.98. – Москва: Госстрой России: ГУП ЦПП, 2001. – 16 с.
28. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы: дата введения 2009-05-01. – Москва: МЧС России, 2009. – 42 с.
29. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Актуализированная редакция СНиП 21-01-97* (с изменениями N 1 и 2: дата введения 2011-07-19. – Москва: ФГУП ЦПП, 2011. -22 с.: ил.
30. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Взамен СП 12.135.2002: дата введения 2003-03-25. ФГУ ЦОТС. – Москва: Госстрой России, 2003. – 198 с.

31. СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»: дата введения 2018-28-11. – Москва: Минрегион России, 2018. (Актуализированная редакция СНиП 23.01-99*). – 113 с.

32. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: дата введения 2020-12-03.– Москва: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – 42с.

33. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: дата введения 2017-06-04. – Москва: Минстрой России, 2016 – 80 с.

34. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83: дата введения 2017-07-01. – Москва: Минстрой России, 2016. – 220 с.

35. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям: дата введения 2013-06-24. – Москва: МЧС России, 2013. – 128 с.

36. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*: дата введения 2017-07-01. – Москва: Минстрой России, 2016. – 94 с.

37. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004: дата введения 2011-05-20. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2010. – 25 с.

38. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Ч.1. Общие требования: дата введения 2010-12-24. - Москва: ГУП ЦПП, 2008. - 48 с.

39. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий: дата введения 2013-07-01. – Москва: Минрегион России, 2012. – 96 с.
40. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*: дата введения 2017-05-08. – Москва: Минрегион России, 2017.
41. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные: дата введения 2017-06-04. – Москва: Минрегион России, 2016. – 61 с.
42. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*: дата введения 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – Москва: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.
43. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003: дата введения 2019-06-20 – Москва: Минстрой России, 2018. – 118 с.
44. СП 70.13330.2017 Несущие и ограждающие конструкции: дата введения 2017-26-12. – Москва: Минрегион России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87*).–280 с.
45. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия: дата введения 2017-28-08.– Москва: ФГУП ЦПП, 2017. – 37с.
46. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий: дата введения 2017-06-17. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.
47. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители: дата введения 2009-05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – Москва: МЧС России, 2009.- 21 с.
48. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 762 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-67-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html>

49. Типовая технологическая карта на производство отдельных видов работ – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/44/44556/>.

50. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 01. Жилые здания. – введ. 15.02.2022. – М: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2022. – 104 с.

51. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2021. Сборник № 16. Малые архитектурные формы. – введ. 12.03.2021. - М: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2021. – 56 с.

52. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение. – введ. 11.03.2021. - М: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2021. – 19 с.

53. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений". – 30 с.

54. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об охране окружающей среды». – 85с.

55. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности". – 139с.

56. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М , 2019. - 137 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>.

57. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

58. Чередниченко, Т. Ф. Технологическое проектирование процессов устройства земляных сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Ф. Чередниченко, В. Д. Тухарели; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и

графические данные (6,3 Мбайт). — Волгоград: ВолгГАСУ, 2015. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. —
Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа:
<http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

Приложение А

Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Категория помещения
1	2	3	4
1-ая секция			
1-ая квартира			
1	Жилая комната	18,08	
2	Жилая комната	18,18	
3	Жилая комната	16,00	
4	Кухня	15,00	
5	Ванная	4,78	
6	Туалет	1,19	
7	Холл	8,3	
8	Кладовая	2,76	
9	Балкон	6,09	
2-ая квартира			
10	Холл	6,46	
11	Жилая комната	24,50	
12	Кухня	10,00	
13	Сан.узел	4,78	
14	Балкон	3,55	
3-ья квартира			
15	Жилая комната	16,23	
16	Жилая комната Кухня	14,70	
17	Жилая комната	13,29	
18	Жилая комната	13,83	
19	Холл	9,31	
20	Ванная	4,78	
21	Туалет	1,19	
22	Балкон	4,84	
23	Балкон	4,84	
2-ая секция			
1-ая квартира			
24	Кухня	14,70	
25	Жилая комната	19,27	
26	Жилая комната	17,43	
27	Холл	13,89	
28	Туалет	1,19	
29	Ванная	4,78	
30	Балкон	4,84	
2-ая квартира			

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

31	Жилая комната	20,84	
32	Жилая комната	14,26	
33	Кухня	11,09	
34	Холл	11,79	
35	Туалет	1,5	
36	Ванная	4,78	
37	Балкон	4,84	
3-ья квартира			
38	Холл	11,79	
39	Кухня	11,09	
40	Жилая комната	14,26	
41	Жилая комната	20,84	
42	Туалет	1,5	
43	Ванная	4,78	
44	Балкон	4,84	
4-ая квартира			
45	Жилая комната	11,65	
46	Жилая комната	19,27	
47	Кухня	14,7	
48	Жилая комната	15,8	
49	Холл	13,89	
50	Туалет	1,19	
51	Ванная	4,78	
52	Балкон	4,84	
3-я секция			
1-ая квартира			
53	Кухня	14,7	
54	Жилая комната	19,27	
55	Жилая комната	11,65	
56	Жилая комната	17,43	
57	Холл	13,89	
58	Туалет	1,19	
59	Ванная	4,78	
60	Балкон	4,84	
2-ая квартира			
61	Жилая комната	20,84	
62	Жилая комната	14,26	
63	Кухня	11,09	
64	Холл	11,79	
65	Туалет	1,19	
66	Ванная	4,78	
67	Балкон	4,84	
3-ья квартира			
68	Холл	11,79	
69	Кухня	11,09	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

70	Жилая комната	14,26	
71	Жилая комната	20,84	
72	Туалет	1,19	
73	Ванная	4,78	
74	Балкон	4,84	
4-ая квартира			
75	Жилая комната	11,65	
76	Жилая комната	19,27	
77	Кухня	14,70	
78	Холл	13,89	
79	Жилая комната	15,80	
80	Туалет	1,19	
81	Ванная	4,78	
82	Балкон	4,84	
4-ая секция			
1-ая квартира			
83	Жилая комната	15,41	
84	Жилая комната	12,00	
85	Жилая комната	10,86	
86	Жилая комната	19,26	
87	Холл	9,55	
88	Кухня	15,58	
89	Туалет	1,19	
90	Ванная	4,78	
91	Балкон	9,70	
2-ая квартира			
92	Холл	10,60	
93	Жилая комната	21,56	
94	Жилая комната	17,83	
95	Кухня	10,17	
96	Балкон	6,46	
97	Туалет	1,19	
98	Ванная	4,78	
3-ья квартира			
99	Жилая комната	19,04	
100	Кухня	10,50	
101	Холл	9,28	
102	Балкон	9,9	
103	Туалет	1,19	
104	Ванная	4,78	
4-ая квартира			
105	Жилая комната	19,11	
106	Холл	7,14	
107	Жилая комната	14,56	
108	Жилая комната	16,66	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

109	Кухня	12,39	
110	Балкон	9,45	
111	Туалет	1,19	
112	Ванная	4,78	

Приложение Б

Дополнительные материалы к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на 1 м²

«Вид нагрузки» [33]	«Нормативная нагрузка, кН» [33]	«Коэффициент надежности по нагрузке» [33]	«Расчетная нагрузка, кН» [33]
Постоянная			
1. От покрытия			
многопустотная плита $\delta = 0,24$ м	17,92	1,1	19,71
Два слоя рубероида $\delta = 0,004$; $\rho = 10$ кН/м ³	0,23	1,2	0,28
Гравий керамзитовый $\delta = 0,45$; $\rho = 3$ кН/м ³	7,78	1,3	10,11
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,045$; $\rho = 18$ кН/м ³	4,67	1,3	6,06
Водоизоляционный ковер $\delta = 0,016$; $\rho = 14$ кН/м ³	1,29	1,3	1,67
2. От перекрытия:			
многопустотная плита $\delta = 0,24$ м	17,91	1,1	19,7
Два слоя рубероида $\delta = 0,004$; $\rho = 10$ кН/м ³	0,23	1,2	0,28
ДСП $\delta = 0,02$; $\rho = 8$ кН/м ³	0,92	1,2	1,11
Линолеум на тканевой основе $\delta = 0,005$; $\rho = 14$ кН/м ³	0,40	1,2	0,48
Перегородки	2,88	1,3	3,74
3. Наружные стены надземной части здания			
Штукатурка из ЦПР $\delta = 0,02$; $\rho = 16$ кН/м ³ , $h=34,1$ м	62,85	1,3	81,71
Кирпичная кладка на ЦПР растворе $\delta = 0,38$; $\rho = 18$ кН/м ³ . $h=34,1$ м	1343,49	1,1	1477,83
Пенополистирол $\delta = 0,1$; $\rho = 50$ кН/м ³ . $h=34,1$ м	982,08	1,2	1178,50
Кладка из керамического кирпича на ЦПР $\delta = 0,12$; $\rho = 18$ кН/м ³ . $h=34,1$ м	424,26	1,1	466,68
4. Внутренние стены надземной части здания			
Штукатурка из ЦПР $\delta = 0,02$; $\rho = 16$ кН/м ³ , $h=32,69$ м	60,25	1,3	78,33

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Вид нагрузки» [33]	«Нормативная нагрузка, кН» [33]	«Коэффициент надежности по нагрузке» [33]	«Расчетная нагрузка, кН» [33]
Кирпичная кладка на ЦПР растворе $\delta = 0,38$; $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$. $h=32,69 \text{ м}$	1287,96	1,1	1416,76
Штукатурка из ЦПР $\delta = 0,02$; $\rho = 16 \text{ кН/м}^3$, $h=32,69 \text{ м}$	60,25	1,3	
5. Наружные стены цоколя			
Штукатурка из ЦПР $\delta = 0,02$; $\rho = 16 \text{ кН/м}^3$, $h=0,9 \text{ м}$	1,66	1,3	2,16
Кирпичная кладка на ЦПР растворе $\delta = 0,38$; $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$. $h=0,9 \text{ м}$	35,46	1,1	39
Пенополистирол $\delta = 0,1$; $\rho = 50 \text{ кН/м}^3$. $h=0,9 \text{ м}$	25,92	1,2	31,1
Кладка из керамического кирпича на ЦПР $\delta = 0,12$; $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$. $h=0,9 \text{ м}$	11,2	1,1	12,32
6. Внутренние стены цоколя			
Штукатурка из ЦПР $\delta = 0,02$; $\rho = 16 \text{ кН/м}^3$, $h=2,5 \text{ м}$	4,61	1,3	5,99
Кирпичная кладка на ЦПР растворе $\delta = 0,38$; $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$. $h=2,5 \text{ м}$	98,50	1,1	108,35
Штукатурка из ЦПР $\delta = 0,02$; $\rho = 16 \text{ кН/м}^3$, $h=2,5 \text{ м}$	4,61	1,3	5,99
ИТОГО постоянная нагрузка (сумма п.п. 1+2+3+4+5+6)	4457.3		5046.2
Временная			
Снеговая $S_0 \times A = 1,5 \times 5,76=8,64$	8,64	1,4	12,096
Коридоры, лестницы	17,28	1,2	20,736
ИТОГО временная нагрузка	25,92		32,83
ИТОГО постоянная + временная	4483,22		5079,03

Приложение В

Дополнительные материалы к технологическому разделу

Таблица В.1 – Технические характеристики бульдозера

Марка	ДЗ-28
Базовая машина	- трактор Т – 130
Ширина отвала, м	- 3,94
Высота отвала, м	- 1,0
Мощность двигателя, кВт	118
Тип отвала	Прямой, поворотный в плане

Таблица В.2 – Техническая характеристика экскаватора

Марка	Вместимость ковша, м ³	Радиус копания, м	Глубина копания, м	Высота выгрузки, м	Мощность, кВт	Масса, т	Производительность, м ³ /час
1	2	3	4	5	6	7	8
НИТАСНІ NH-123	0,9...1,4	7,2	7,2	7,0	26,0	26,0	60

Таблица В.3 – Техническая характеристика автосамосвала

Марка	Грузоподъемность, кг	Максимальная скорость автомобиля, км/ч	Радиус поворота, м	Объем кузова, м	Время подъема груженого кузова, с	Время опускания порожнего кузова, с	Угол опрокидывания кузова, град	Мощность двигателя кВт (л.с.)
КамАЗ-55111	13000	90	9	6,6	19	18	60	162 (220)

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Потребность в машинах и технологическом оборудовании

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Срезка растительного слоя грунта	Бульдозер ДЗ-28	Мощность 118 кВт	1
Разработка грунта в съездной траншее	Экскаватор НІТАСНІ NH-123	Объем ковша 1,0 м3	1
Разработка грунта в котловане	Экскаватор НІТАСНІ NH-123	Объем ковша 1,0 м3	1
Транспортировка разработанного грунта	Автосамосвал 55111	Грузоподъемность 13 т	3
Окончательная планировка дня котлована	Бульдозер ДЗ-28	Мощность 118 кВт	1

Таблица В.5 –Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Для измерительных работ	Теодолит ОТ-02	-	1
Для измерительных работ	Нивелир с рейкой НВ-1	-	1
Для линейных измерений	Рулетка измерительная РС-01-5x25	длина 30 м	2
Для линейных измерений	Стальная лента Тип ИР-749	Длина 25 м	1
Для спуска в котлован	Лестница	-	1
Для зачистки и подбора недобора грунта	Лопата штыковая ЛКО; ЛКП	-	5
Для зачистки и подбора недобора грунта	Лопата доборочная ЛП; ЛПГ	-	5
Для защиты головы	Каска строительная	-	10
Для защиты рук	Рукавицы	-	10
Для обеспечения техники безопасности	Комплект знаков по безопасности труда	-	1
Для индивидуальных средств защиты	Спецодежда	-	10

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Предельно допускаемые отклонения при устройстве
ВЫЕМОК

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
1 Отклонения отметок дна выемок от проектных (кроме выемок в валунных, скальных и многолетнемерзлых грунтах) при черновой разработке:	-	Измерительный, точки измерений устанавливаются случайным образом; число измерений на принимаемый участок должно быть не менее:
а) одноковшовыми экскаваторами, оснащенными ковшами с зубьями	Для экскаваторов с механическим приводом по видам рабочего оборудования:	-
	драглайн +25 см	20
	прямого копания +10 см	15
	обратная лопата +15 см	10
	Для экскаваторов с гидравлическим приводом +10 см	10
б) бульдозерами	+10 см	15
2 Отклонения отметок дна выемок в местах устройства фундаментов и укладки конструкций при окончательной разработке или после доработки недоборов и восполнения переборов	±5 см	Измерительный, по углам и центру котлована, на пересечениях осей здания, в местах изменения отметок, поворотов и примыканий траншей, расположения колодцев, но не реже чем через 50 м и не менее 10 измерений на принимаемый участок
3 Вид и характеристики вскрытого грунта естественных оснований под фундаменты и земляные сооружения	Должны соответствовать проекту. Не допускается размыв, размягчение, разрыхление или промерзание верхнего слоя грунта основания толщиной более 3 см	Технический осмотр всей поверхности основания
4 Отклонения уклона спланированной поверхности от проектного, кроме орошаемых земель	Не должны превышать ±0,001 при отсутствии замкнутых понижений	Визуальный (наблюдения за стоком атмосферных осадков) или измерительный, по сетке 50х50 м

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

5 Отклонения отметок спланированной поверхности от проектных, кроме орошаемых земель:	Не должны превышать:	Измерительный, по сетке 50x50 м
а) в нескальных грунтах	±5 см	
6 Концентрация химических веществ и взвесей в воде, сбрасываемой в естественные водостоки и водоемы	Не более предельно допустимых концентраций, установленных «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами»	Лабораторные исследования, не реже двух раз в месяц
7 Контроль за состоянием откосов и основания котлована	Не допускается сосредоточенная фильтрация, вынос грунта и оплывание откосов	Визуальные наблюдения, ежедневно
8 Контроль за осадками зданий и сооружений	Осадки не должны превышать величин, установленных СНиП 2.02.01-83*	Нивелирование по маркам, установленным на здании или сооружении

Продолжение приложения В

Таблица В.7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование по ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты		Состав звена
				чел-час	маш-час	чел-дн	маш-смен	
Срезка растительного слоя грунта I группы бульдозером ДЗ-28	§2-1-5 3а	1000 м ²	3,2293	0,66	0,66	0,3	0,3	Машинист бр. - 1
Транспортирование ранее разработанного растительного слоя грунта I группы на расстояние L ₁ = 37,5 м бульдозером	§2-1-22 Табл.2 5а+5в×3	100 м ³	6,4586	1,25	1,25	1,0	1,0	Машинист бр. - 1
Разработка грунта III группы в съездной траншее экскаватором «обратная лопата» с V _к = 1,0 м ³ с погрузкой в транспортное средство	§2-1-11 Табл.7 5в	100 м ³	1,751	2,8	2,8	0,6	0,6	Машинист бр. - 1 Помощник машиниста 5р. - 1
Разработка грунта III группы в котловане экскаватором «обратная лопата» с V _к = 1,0 м ³ с погрузкой в транспортное средство	§2-1-11 Табл.7 5в	100 м ³	132,4978	2,8	2,8	46,4	46,4	Машинист бр. - 1 Помощник машиниста 5р. - 1
Разработка недобора грунта III группы глубиной до 1 м в котловане вручную послойно	§2-1-47 Табл.1 1ж	м ³	481,2	1,9	-	114,3	-	Землекоп 2р. - 5
Планировка дна котлована бульдозером ДЗ-28	§2-1-36 4б	1000 м ²	2,40602	0,24	0,24	0,1	0,1	Машинист бр. - 1
						162,6	48,3	

Приложение Г

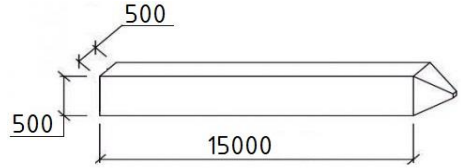
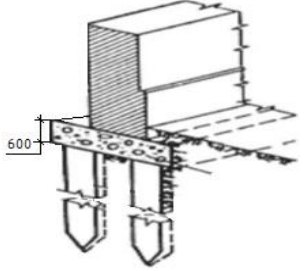
Дополнительные материалы к разделу по организации строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам				Примечание
			I	II	III	IV	
1. Земляные работы							
1	Планировка территории	1000 м ²	0,899	0,469	0,305	1,556	(см. таблицу 6 и разрез 1-1 на листе 6 ГЧ настоящей ВКР)
2	Срезка растительного слоя грунта бульдозерами	1000 м ³	0,180	0,094	0,061	0,311	$V_{\text{срез}} = F_{\text{план}} \times 0,2$ $V_{\text{срез1}} = 898,75 \times 0,2 = 179,75 \text{ м}^3$ $V_{\text{срез2}} = 469,39 \times 0,2 = 93,88 \text{ м}^3$ $V_{\text{срез3}} = 305,18 \times 0,2 = 61,03 \text{ м}^3$ $V_{\text{срез4}} = 1555,98 \times 0,2 = 311,196 \text{ м}^3$
3	Разработка грунта с погрузкой в автосамосвалы одноковшовым экскаватором «обратная лопата», вместимостью ковша 1,0 м ³ , группа грунтов : 3	1000 м ³	5,021	3,222	1,106	3,901	(см. таблицу 7 и разрез 1-1 на листе 6 ГЧ настоящей ВКР)
4	Планировка вручную: dna и откосов выемок, группа грунта: 3	1000 м ²	0,683	0,338	0,203	1,182	(см. таблицу 6 и разрез 1-1 на листе 6 ГЧ настоящей ВКР)
5	Засыпка котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами, группа грунтов 3	1000 м ³	0,699	0,492	0,196	0,489	$V_{\text{обр}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{фунд}}) \times K_p$ $V_{\text{обр1}} = (5020,63 - 4437,88) \times 1,2 = 699,3 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр2}} = (3221,66 - 2810,99) \times 1,2 = 492,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр3}} = (1106,07 - 942,4) \times 1,2 = 196,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр4}} = (3901,42 - 3493,67) \times 1,2 = 489,3 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам				Примечание
			I	II	III	IV	
6	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м ³	6,993	4,928	1,964	4,893	$V_{упл1}=V_{обр1}=699,3 \text{ м}^3$ $V_{упл2}=V_{обр2}=492,8 \text{ м}^3$ $V_{упл3}=V_{обр3}=196,4 \text{ м}^3$ $V_{упл4}=V_{обр4}=489,3 \text{ м}^3$
2. Устройство фундаментов							
7	Устройство песчаного основания	м ³	68,3	33,8	20,3	118,2	$V_{осн}=F_{дна} \times 0,1$ $V_{осн1}=682,55 \times 0,1 = 68,3 \text{ м}^3$ $V_{осн2}=338,26 \times 0,1 = 33,8 \text{ м}^3$ $V_{осн3}=203,36 \times 0,1 = 20,3 \text{ м}^3$ $V_{осн4}=1181,85 \times 0,1 = 118,2 \text{ м}^3$
8	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной 16 м в грунты группы 3	м ³	891,71	563,184	187,728	703,98	$0,4 \times 0,4 \times 15 \times 284 + 0,5 \times 0,5 \times 15 \times 444 = 2346,6$ 
9	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху более 1000 мм	100 м ³	2,082	1,315	0,438	1,644	Ростверк толщиной 600 мм, переменной ширины $V_{фунд} = L_{фунд} \times B_{фунд} \times H_{фунд}$ $V_{фунд1} = (0,6$ 

							$(5,98+4,2+4,2+3+3,83+2,54+4,32+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5)$ $+ 1,5 \times (6,76+3,83+6,76)+1,4 \times (6,7+6,7+6,88+6,88+6,9$ $+6,9+3,72+4,32)) \times 0,6 = 208,2$ $V_{\text{фунд2}} = (1,8 \times (14,38+6,9+6,9+5,98) + 1,6 \times (14,38+$ $14,38+5,98+5,98)+0,6 \times (3,72+4,32+3+1,5+1,5+1,5+$ $4,32+3,720,8+0,8+5,98+0,8+0,8+6,44)+1,4 \times (3,72+4,32) +$ $1,1 \times (4,32+3,72)+ 0,9 \times (3+3,44)+1,3 \times (3+3 +6,44)+$ $2,3 \times 14,38)) \times 0,6 = 131,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд3}} = (1,6 \times (14,38+5,98)+0,6 \times (3,72 +4,32+3$ $+1,5+1,5+1,5+4,32+3,720,8+0,8+5,98 +0,8+0,8+$ $6,44)+1,4 \times (3,72 +4,32) + 1,1 \times (4,32+3,72)+0,9 \times (3+3,44)$ $+1,3 \times (3+3 +6,44)) \times 0,6 = 43,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд4}} = (1,6 \times (14,38+14,38+8,6+1,5+8,6+1,5+5,4)+$ $0,6 \times (3,25+3,58+1,2+0,6+0,6+0,6+0,6+1,2+1,2+1,2+$ $1,3+6,4+6,4+1,55)+0,9 \times (5,4+7,32+2,02+2,02)+1,4 \times$ $8,6+1,5 \times (2,92+3,96+5,44)+2,3 \times (3,28+3,58+3,72+8,6) +$ $2,1 \times 3,72+2,56 \times 8,6)) \times 0,6 = 164,4 \text{ м}^3$
10	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м ²	3,470	2,192	0,730	2,740	$F_{\text{гидр}} = L_{\text{фунд}} \times V_{\text{фунд}}$ $F_{\text{гидр1}} = 0,6$ $(5,98+4,2+4,2+3+3,83+2,54+4,32+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5)$ $+ 1,5 \times (6,76+3,83+6,76)+1,4 \times (6,7+6,7+6,88+6,88+6,9$ $+6,9+3,72+4,32)=347 \text{ м}^2$ $F_{\text{гидр2}} = 1,8 \times (14,38+6,9+6,9+5,98) + 1,6 \times (14,38+$ $14,38+5,98+5,98)+0,6 \times (3,72+4,32+3+1,5+1,5+1,5+$ $4,32+3,720,8+0,8+5,98+0,8+0,8+6,44)+1,4 \times (3,72 +4,32) +$ $1,1 \times (4,32+3,72)+ 0,9 \times (3+3,44)+1,3 \times (3+3 +6,44)+$ $2,3 \times 14,38)=219,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{гидр3}} = 1,6 \times (14,38+5,98)+0,6 \times (3,72 +4,32+3$ $+1,5+1,5+1,5+4,32+3,720,8+0,8+5,98 +0,8+0,8+$ $6,44)+1,4 \times (3,72 +4,32) + 1,1 \times (4,32+3,72)+0,9 \times (3+3,44)$ $+1,3 \times (3+3 +6,44)=73 \text{ м}^2$ $F_{\text{гидр4}} = 1,6 \times (14,38+14,38+8,6+1,5+8,6+1,5+5,4)+$

							$0,6 \times (3,25 + 3,58 + 1,2 + 0,6 + 0,6 + 0,6 + 1,2 + 1,2 + 1,2 + 1,3 + 6,4 + 6,4 + 1,55) + 0,9 \times (5,4 + 7,32 + 2,02 + 2,02) + 1,4 \times 8,6 + 1,5 \times (2,92 + 3,96 + 5,44) + 2,3 \times (3,28 + 3,58 + 3,72 + 8,6) + 2,1 \times 3,72 + 2,56 \times 8,6 = 274 \text{ м}^2$
--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам				Примечание
			I	II	III	IV	
11	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м ²	2,170	1,370	0,457	1,713	Длина ростверка под наружные стены 347,4 м Площадь боковой изоляции с двух сторон: $347,4 \times 0,6 \times 2 = 416,88 \text{ м}^2$ Длина ростверка под внутренние стены 128,9 м Площадь боковой изоляции с двух сторон: $128,9 \times 0,6 \times 2 = 154,88 \text{ м}^2$ Общая площадь боковой изоляции ростверка: $416,88 + 154,88 = 571,76 \text{ м}^2$
3. Возведение подземной части здания							
12	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м ³	86,5	64,2	64,2	64,2	$\text{Вклад} = (\text{Лст} \times \text{hст} - \text{Fпр}) \times \delta_{\text{ст}}$ $\text{Вклад} = (310,17 \times 2,5 - 25 \times 2,12) \times 0,38 + (6,11 \times 2,5 - 1,49 \times 2) \times 0,51 = 279,15 \text{ м}^3$
13	Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 630 мм при высоте этажа до 4 м	м ³	24,77	18,37	18,37	18,37	$\text{Вклад} = (\text{Рзд} \times \text{Нзд} - \text{Fпр}) \times \delta_{\text{ст}}$ $\text{Вклад} = (173,71 \times 0,73) \times 0,63 = 79,89 \text{ м}^3$

14	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	0,02 0,06	0 0,06	0 0,06	0 0,07	1ПП 12-3 2ПП 14-4
----	-----------------------------------	--------	--------------	-----------	-----------	-----------	----------------------

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам				Примечание
			I	II	III	IV	
15	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2	100 шт	13	11	11	11	ПК 36.12-8 та
			5	4	4	4	ПК 36.15-8 та
			5	4	4	4	ПК 60.15-8 та
			4	2	2	3	ПК 42.15-8 та
			9	8	8	8	ПК 72.12-8 АШВ
			5	3	3	3	ПК 72.15-8 АШВ
			2	2	2	2	ПК 63.12-8 ВрПт
			4	3	3	2	ПК 63.15-8 ВрПт
			4	2	2	3	ПК 30.12-8 ВрПт
			2	1	1	1	ПК 30.15-8 ВрПт
			0	1	1	1	ПК 60.12-8 ВрПт
			1	1	1	1	ПК 36.15-8 ВрПт
			2	1	1	1	ПК 36.15-8 та*
			1	1	1	1	ПК 18g-8
3	1	1	2	ПК 51.12-8			
1	0	0	0	ПК 51.15-8			
0	1	1	1	ПК 72.15-8 АШВ			
16	Установка лестничных площадок массой: более 1 т	100 шт	2	2	2	2	ЛМ 21-12

17	Установка маршей без сварки массой более 1 т	100 шт	2	2	2	2	ЛП 43-12
----	--	--------	---	---	---	---	----------

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам				Примечание
			I	II	III	IV	
4. Возведение надземной части здания							
18	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м ³	915,8	679,5	679,5	679,5	$V_{\text{клад.в.}} = (L_{\text{ст}} \times h_{\text{ст}} - F_{\text{пр}}) \times \delta_{\text{ст}}$ $V_{\text{клад.в.}} = (3101,66 \times 2,7 - 2,12 \times 340 - 1,49 \times 20) \times 0,38 + 61,1 \times 2,7 \times 0,51$
19	Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 630 мм при высоте этажа до 4 м	м ³	912,4	683,7	683,7	694,0	$V_{\text{клад.н.}} = (L_{\text{ст}} \times h_{\text{ст}} - F_{\text{пр}}) \times \delta_{\text{ст}}$ $V_{\text{клад.н.}} = (171,3 \times 35,5 - 1365,4) \times 0,63 = 2973,8 \text{ м}^3$
20	Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м ²	23,67	17,71	17,71	17,78	$F_{\text{пер}} = (L_{\text{ст}} \times h_{\text{ст}} - F_{\text{пр}})$ $F_{\text{пер}} = (884,17 + 2364,21) \times 2,7 - (1,6 \times 410 + 2,02 \times 170 + 1,81 \times 40) = 7701,2 \text{ м}^2$

21	Укладка перемычек массой до 0,3 т	шт	64	48	48	5	1ПБ 13-1
			132	99	99	100	1ПП 12-3
			105	78	78	79	2ПП 14-4
			190	142	142	146	6ПП 14-72
			2	2	2	2	6ПП 16-72
			24	18	18	20	6ПП 21-72

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам				Примечание
			I	II	III	IV	

22	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м ²	шт	143	105	105	107	ПК 36.12-8 га
			51	39	39	41	ПК 36.15-8 га
			52	39	39	40	ПК 60.15-8 га
			32	25	25	28	ПК 42.15-8 га
			104	75	75	76	ПК 72.12-8 АШВ
			43	32	32	33	ПК 72.15-8 АШВ
			24	18	18	20	ПК 63.12-8 ВрПт
			35	28	28	29	ПК 63.15-8 ВрПт
			33	25	25	27	ПК 30.12-8 ВрПт
			15	11	11	13	ПК 30.15-8 ВрПт
			8	7	7	8	ПК 60.12-8 ВрПт
			12	9	9	10	ПК 36.15-8 ВрПт
			15	11	11	13	ПК 36.15-8 га*
			12	9	9	10	ПК 18g-8
21	16	16	17	ПК 51.12-8			
3	2	2	3	ПК 51.15-8			
8	7	7	8	ПК 72.15-8 АШВ			
23	Установка лестничных площадок массой: более 1 т	100 шт	0,24	0,24	0,24	0,24	ЛМ 21-12
24	Установка маршей без сварки массой более 1 т	100 шт	0,22	0,22	0,22	0,22	ЛП 43-12

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№	Наименование работ	Ед.	Кол-во по захваткам	Примечание
---	--------------------	-----	---------------------	------------

п/п		изм.	I	II	III	IV	
5. Кровля							
25	Устройство Пароизоляции: прокладочной в два слоя из пергамина	100 м ²	3,26	4,16	4,16	3,98	$F_{\text{кров1}} = 21,17 \times 20,08 - 10,58 \times 7,2 - 0,5 \times 6,76 \times 6,9 = 325,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{кров2}} = 28,96 \times 14,38 = 416,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{кров3}} = 28,96 \times 14,38 = 416,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{кров4}} = 21,14 \times 22,84 - 7,32 \times 11,65 = 397,56 \text{ м}^2$
26	Устройство теплоизоляции кровли (засыпка из керамзитового гравия 450 мм)	1 м ³	136,4	175,4	175,4	168,9	Гравий керамзитовый, толщиной 450 мм $V_{\text{зас}} = F \times h_{\text{зас}}$ $V_{\text{зас1}} = F_{\text{кров1}} \times h_{\text{зас}} = 325,6 \times 0,45 = 136,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас2}} = F_{\text{кров2}} \times h_{\text{зас}} = 416,4 \times 0,45 = 175,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас3}} = F_{\text{кров3}} \times h_{\text{зас}} = 416,4 \times 0,45 = 175,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас4}} = F_{\text{кров4}} \times h_{\text{зас}} = 397,56 \times 0,45 = 168,9 \text{ м}^3$
27	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 45 мм	100 м ²	3,26	4,16	4,16	3,98	$F_{\text{стяж1}} = F_{\text{кров1}} = 325,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{стяж2}} = F_{\text{кров2}} = 416,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{стяж3}} = F_{\text{кров3}} = 416,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{стяж4}} = F_{\text{кров4}} = 397,56 \text{ м}^2$
28	Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов: в два слоя	100 м ²	3,26	4,16	4,16	3,98	$F_{\text{кров1}} = 325,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{кров2}} = 416,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{кров3}} = 416,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{кров4}} = 397,56 \text{ м}^2$
29	Устройство примыканий кровель из наплавливаемых материалов к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	100 м	0,64	0,57	0,57	0,75	$L_{\text{прим1}} = 3,72 + 3,72 + 4,32 + 1,5 + 4,2 + 3,83 + 6,86 + 1,5 + 4,2 + 1,5 + 3 + 5,98 + 3,2 + 6,9 + 1,5 + 2,54 + 4,32 + 1,5 = 36 \text{ м}$ $L_{\text{прим2}} = (3,72 + 4,32 + 3 + 3,44 + 6,44 + 4,32 + 3,72) \times 2 = 57 \text{ м}$ $L_{\text{прим3}} = (3,72 + 4,32 + 3 + 3,44 + 6,44 + 4,32 + 3,72) \times 2 = 57 \text{ м}$ $L_{\text{прим4}} = 7,32 + 7,32 + 3,72 + 8,6 + 22,84 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 8,6 + 3,72 + 7,2 + 1,5 + 0,6 = 75,3 \text{ м}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№	Наименование работ	Ед.	Кол-во по захваткам	Примечание
---	--------------------	-----	---------------------	------------

п/п		изм.	I	II	III	IV	
6. Полы							
30	Устройство стяжек легкогобетонных толщиной 20 мм	100 м ²	4,32	3,15	3,15	3,28	Площадь пола рассчитана по экспликации помещений, представленной в таблице А.1 приложения А, настоящей ВКР Раствор готовый кладочный
31	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых на 1 этаже	100 м ²	4,32	3,15	3,15	3,28	Площадь пола рассчитана по экспликации помещений, представленной в таблице А.1 приложения А, настоящей ВКР Утеплитель пенополистирол
32	Устройство стяжек: из плит древесноволокнистых на 1 этаже	100 м ²	4,32	3,15	3,15	3,28	Древесностружечная плита
33	Устройство покрытий: из линолеума насухо со свариванием полотнищ в стыках	100 м ²	32,77	24,28	24,28	24,32	Площадь пола рассчитана по экспликации помещений, представленной в таблице А.1 приложения А, настоящей ВКР для всех помещений кроме с/у Линолеум на тканевой основе

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№	Наименование работ	Ед.	Кол-во по захваткам	Примечание
---	--------------------	-----	---------------------	------------

п/п		изм.	I	II	III	IV	
34	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике, первый слой	100 м ²	6,13	4,48	4,48	4,56	Площадь пола рассчитана по экспликации помещений, представленной в таблице А.1 приложения А, настоящей ВКР для с/у
35	Устройство стяжек: цементных толщиной 20	100 м ²	6,13	4,48	4,48	4,56	Площадь пола рассчитана по экспликации помещений, представленной в таблице А.1 приложения А, настоящей ВКР для с/у
36	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов одноцветных с красителем	100 м ²	2,69	2,05	2,05	2,11	Площадь пола рассчитана по экспликации помещений, представленной в таблице А.1 приложения А, настоящей ВКР для с/у Плитки керамические глянцевые
7. Окна и двери							
37	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м ² двухстворчатых	м ²	48,2 79,8 36,2 24,1 20,2 3,5	62 102,7 46,5 31 26 4,5	62 102,7 46,5 31 26 4,5	59,7 98,8 44,8 29,9 25,1 4,4	О1, 1980x1450 О2, 1380x1450 О3, 1080x1450 Б1, 880x1450 Б2, 1330x1450 Б3, 580x1450

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам				Примечание
			I	II	III	IV	
38	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ²	м ²	35,7	45,9	45,9	44,2	Б1, 900x2100
			19,8	25,5	25,5	24,6	Б2, 900x2100
			7,9	10,2	10,2	9,8	Б3, 900x2100
			3,1	3,9	3,9	3,2	Д1, 1510x2420
			2,1	2,7	2,7	2,6	Д2, 1200x2100
			137,4	176,7	176,7	170,1	Д3, 760x2100
			152	19,5	19,5	18,8	Д4, 860x2100
			72	92,5	92,5	89,1	Д5, 960x2100
			162,6	209	209	201,3	Д6, 1010x2100
	6,9	8,9	8,9	8,5	Д7, 710x2100		
8. Отделочные работы							
39	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по сборным конструкциям потолков, подготовленным под окраску	100 м ²	4,32	3,15	3,15	3,28	Краска вододисперсионная
40	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м ²	67,12	86,29	86,29	83,10	Цементно-известковый раствор

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам				Примечание
			I	II	III	IV	
41	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов: по кирпичу и бетону	100 м ²	1,41	1,82	1,82	1,75	Плитка керамическая глянцевая
42	Оклейка стен моющимися обоями: на бумажной основе по штукатурке и бетону	100 м ²	4,69	6,03	6,03	5,80	Обои на бумажной основе
9. Благоустройство							
43	Устройство покрытий из тротуарной плитки, количество плитки при укладке на 1 м ² : 40 шт	10 м ²	134,51				-
44	Устройство оснований городских проездов	1000 м ²	5,38				-
45	Устройство покрытия из асфальтобетона дороги	1000 м ²	5,38				-
46	Подготовка почвы для устройства газонов	100 м ²	306,527				-
47	Посев газонов	100 м ²	306,527				-

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

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работы
1	Устройство песчаного основания	м ³	240,6	Песок по ГОСТ 8736-93, $\gamma = 1300$ кг/м ³	м ³	1	288,72
					т	1,5	360,9
2	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной 16 м в грунты группы 3	м ³	2346,6	Сваи С 150.40-10 - 284шт по ГОСТ 19804-2012	м ³	2,42	687,28
					т	6,05	1718,2
				Сваи С 150.50 - 444 шт по серии 1.011.1-10	м ³	3,75	1665
					т	9,375	4162,5
3	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху более 1000 мм	м ³	547,9	Бетон класса В30	м ³	1	556,1185
					т	1	36,1614
				Арматура	т	1	36,16
					Опалубка деревянная	м ²	1
4	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м ²	9,132	Материалы гидроизоляционные рулонные	м ²	1	2009,04
					м ³	1	22,83
				Раствор готовый кладочный	т	1	3,83544
5	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м ²	5,71	Мастика битумная кровельная горячая	т	1	1,37
					т	1	0,137
6	Кладка стен кирпичных внутренних толщиной 380 мм	м ³	279,1	Кирпич силикатный	шт	1	110264,25
					м ³	1	65,32

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работы
7	Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 630 мм при высоте этажа до 4 м	м ³	79,88	Плиты теплоизоляционные	м ²	1	161,38
				Раствор цементно-песчаный готовый кладочный М75	м ³	1	19,97
				Кирпич силикатный	шт	1	31956
8	Укладка перемычек массой до 0,3 т	шт	2	1ПП 12-3 - 2 шт	т	0,0725	0,145
			25	2ПП 14-4 - 25 шт	т	0,189	4,725
9	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м ²	шт	46	ПК 36.12-8 та	т	1,32	60,72
			17	ПК 36.15-8 та		1,745	29,67
			17	ПК 60.15-8 та		2,8	47,6
			11	ПК 42.15-8 та		1,97	21,67
			33	ПК 72.12-8 АПВ		2,53	83,4
			14	ПК 72.15-8 АПВ		3,35	46,9
			8	ПК 63.12-8 ВрПт		2,52	20,16
			12	ПК 63.15-8 ВрПт		2,95	35,4
			11	ПК 30.12-8 ВрПт		1,2	13,2
			5	ПК 30.15-8 ВрПт		1,425	7,125
			3	ПК 60.12-8 ВрПт		2,4	7,2
			4	ПК 36.15-8 ВрПт		1,7	6,8
			5	ПК 36.15-8 та*		1,7	8,5
			4	ПК 18g-8		1,05	4,2
7	ПК 51.12-8	2,04	14,28				
1	ПК 51.15-8	2,4	2,4				
3	ПК 72.15-8 АПВ	3,35	10,05				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работы
10	Установка лестничных площадок массой: более 1 т	шт	8	ЛП 43-12	т	3,4	27,2
11	Установка маршей без сварки массой более 1 т	шт	8	ЛМ 21-12	т	1,925	15,4
12	Кладка стен кирпичных внутренних толщиной 380 мм	м ³	2954,3	Кирпич силикатный	шт	1	1174951
				Раствор цементно-песчаный готовый кладочный М75	м ³	1	696,05
13	Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 630 мм при высоте этажа до 4 м	м ³	2973,8	Плиты теплоизоляционные	м ²	1	6004,4
				Раствор цементно-песчаный готовый кладочный М75	м ³	1	743,11
				Кирпич силикатный	шт	1	1188983
14	Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м ²	76,88	Раствор цементно-песчаный готовый кладочный М75	м ³	1	177,1
				Кирпич силикатный	м ³	1	388,13
15	Укладка перемычек массой до 0,3 т	шт	165	1ПБ 13-1	т	0,025	4,125
			430	1ПП 12-3		0,072	30,96
			340	2ПП 14-4		0,189	64,26
			620	6ПП 14-72		0,398	246,76
			8	6ПП 16-72		0,435	3,48
			80	6ПП 21-72		0,581	46,48

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работы
16	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м ²	шт	460	ПК 36.12-8 та	т	1,32	607,2
			170	ПК 36.15-8 та		1,745	296,65
			170	ПК 60.15-8 та		2,8	476
			110	ПК 42.15-8 та		1,97	216,7
			330	ПК 72.12-8 АШв		2,53	834,9
			140	ПК 72.15-8 АШв		3,35	469
			80	ПК 63.12-8 ВрПт		2,52	201,3
			120	ПК 63.15-8 ВрПт		2,95	354
			110	ПК 30.12-8 ВрПт		1,2	132
			50	ПК 30.15-8 ВрПт		1,425	71,25
			30	ПК 60.12-8 ВрПт		2,4	72
			40	ПК 36.15-8 ВрПт		1,7	68
			50	ПК 36.15-8 та*		1,7	85
			40	ПК 18g-8		1,05	42
			70	ПК 51.12-8		2,04	142,8
10	ПК 51.15-8	2,4	24				
30	ПК 72.15-8 АШв	3,35	100,5				
17	Установка лестничных площадок массой: более 1 т	шт	96	ЛП 43-12	т	3,4	326,4
18	Установка маршей без сварки массой более 1 т	шт	88	ЛМ 21-12	т	1,925	169,4
19	Устройство Пароизоляции: прокладочной в два слоя из пергамина	100 м ²	15,56	Рубероид кровельный с пылевидной посыпкой марки РКП-3506	м ²	1	3423,2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работы
20	Устройство теплоизоляции кровли (засыпка из керамзитового гравия 450 мм)	1м ³	656,1	Гравий керамзитовый	м ³	1	675,783
21	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 45 мм	100 м ²	15,56	Рубероид кровельный с пылевидной посыпкой марки РКП-3506	м ³	1	71,4204
				Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м ³	1	68,464
22	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100 м ²	15,56	Рубероид кровельный с пылевидной посыпкой марки РКП-3506	м ²	1	1773,84
				Рубероид кровельный с пылевидной посыпкой марки РКП-3506	м ²	1	1804,96
23	Устройство примыканий кровель из наплавляемых материалов к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	100 м	1,75	Сталь листовая оцинкованная толщиной листа 0,7 мм	т	1	0,35
				Рубероид кровельный с пылевидной посыпкой марки РКП-3506	м ²	1	328,31
24	Устройство стяжек легковесных толщиной 20 мм	100 м ²	13,9	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м ³	1	28,356

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работы
25	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых на 1 этаже	100 м ²	13,9	Плиты или маты минераловатные	м ²	1	1431,7
26	Устройство стяжек: из плит древесноволокнистых на 1 этаже	100 м ²	13,9	Плиты древесноволокнистые сухого способа производства группы А, твердые марки ТС-400 толщиной 5 мм	м ²	1	1417,8
27	Устройство покрытий: из линолеума насухо со свариванием полотнищ в стыках	100 м ²	105,65	Линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове	м ²	1	10776,3
28	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике, первый слой	100 м ²	19,65	Рубероид кровельный с пылевидной посыпкой марки РКП-3506	м ²	1	2279,4
				Мастика битумно-резиновая кровельная	т	1	4,8339
29	Устройство стяжек: цементных толщиной 20	100 м ²	19,65	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м ³	1	40,086

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работы
30	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов одноцветных с красителем	100 м ²	8,9	Плитки керамические для полов гладкие неглазурованные одноцветные с красителем квадратные и прямоугольные	м ²	1	907,8
31	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м ² двухстворчатых	м ²	229,68 380,19 172,26 114,84 96,425 16,82	О1, 1980×1450 О2, 1380×1450 О3, 1080×1450 Б1, 880×1450 Б2, 1330×1450 Б3, 580×1450	шт	1	80 190 110 90 50 20
32	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ²	м ²	170, 94,5 37,8 14,6 10,1 654,4 72,2 342,2 774,2 32,8	Б1, 900×2100 Б2, 900×2100 Б3, 900×2100 Д1, 1510×2420 Д2, 1200×2100 Д3, 760×2100 Д4, 860×2100 Д5, 960×2100 Д6, 1010×2100 Д7, 710×2100	шт	1	80 5 20 4 4 410 40 170 365 22

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работы
33	Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная по сборным конструкциям потолков, подготовленным под окраску	100 м ²	13,9	Краска водоэмульсионная	т	1	0,9591
34	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м ²	322,8	Штукатурная смесь	т	1	16,14
35	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов: по кирпичу и бетону	100 м ²	6,8	Плитки керамические	м ²	1	680
				Клей для облицовочных работ (сухая смесь)	т	1	2,55
36	Оклейка стен моющимися обоями: на бумажной основе по штукатурке и бетону	100 м ²	22,55	Обои	м ²	1	25,256
37	Устройство покрытий из тротуарной плитки, количество плитки при укладке на 1 м ² : 40 шт	10 м ²	134,51	Плитка тротуарная	м ²	1	1372,002
38	Устройство оснований городских проездов	1000 м ²	5,38	Бетон дорожный	м ³	1	871,56
				Песок для строительных работ природный	м ³	1	215,2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм .	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм .	Вес единицы	Потребность на весь объем работы
39	Устройство покрытия из асфальтобетона дороги	1000 м ²	5,38	Асфальтобетонные смеси дорожные, аэродромные и асфальтобетон (горячие и теплые для плотного асфальтобетона мелко и крупнозернистые, песчаные), марка I, тип А	т	1	1032,96
40	Подготовка почвы для устройства газонов	100 м ²	306,527	Земля растительная механизированной заготовки	м ³	1	4597,905
41	Посев газонов	100 м ²	306,527	Семена газонных трав	м ³	1	3065,27

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Технические характеристики башенного передвижного крана КБ-403 с балочной стрелой

Наименование показателей	Значение
Грузоподъемность, т	4,5-8
Вылет, м	5,5-30
Высота подъема, м	41-57,5
Максимальный грузовой момент, кНм	1125
Скорость: подъема	37
посадки	8
передвижения крана	33
передвижения грузовой тележки	25
Максимальный радиус закругления пути, м	7
Колея, м	6
База, м	6
Установленная мощность электродвигателей, кВт	61,5
Масса крана, т:	
общая	80,5
конструктивная	50,5

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Перечень необходимых машин и оборудования

№ п/п	Наименование машины, технологического оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	Бульдозер	ДЗ-28	Мощность 118 кВт	Планировка грунта, обратная засыпка пазух котлована	1
2	Экскаватор	НИТАСНИ NH-123	Объем ковша 1,0 м ³	Разработка грунта	1
3	Автосамосвал	55111	Грузоподъемность 13 т	Транспортировка разработанного грунта	3
4	Каток	ДУ-54А	Масса 2200 кг Мощность двигателя 5,9 кВт	Уплотнение грунта	1
5	Дизельмолот	СП-79	Энергия ударной части 160 кДж	Погружение свай	1
6	Кран башенный	КБ-403	Длина стрелы – 30 м	Основной грузоподъемный механизм	1
7	Автомобильный кран	КС 6473	Длина стрелы 34,1 м	Разгрузка материалов	1
8	Бадья для бетона	БН-1,0	Объем бетона 1 м ³	Подача бетона для ростверка	1
9	Автобетоносмеситель	КАМАЗ 6520	Вместимость смесительного барабана 9 м ³	Подвоз бетонной смеси	1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

№ п/п	Наименование машины, технологического оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
10	Рубочный станок	ВРК Р-40	Максимальный диаметр 40 мм, мощность 3кВт	Рубка арматуры для ростверка	1
11	Гибочный станок	ВРК Г-40	Максимальный диаметр 40 мм, мощность 3кВт	Гибка арматуры для ростверка	1
12	Вибратор глубинный		Гибкий шланг, булава 50 мм, мощность 4,2 кВт	Уплотнение бетона ростверка	2
13	Компрессор	DASY-3.2/8	Производительность 3,98 м ³ /мин	Отделочные и вспомогательные работы	1
14	Растворонасос	СО-49С	Производительность 4 м ³ /час Мощность двигателя 4 кВт	Отделочные работы, стяжки	1
15	Котел битумный-битумизатор	КЛБ-400	вместимость цистерны-термоса 400 л производительность 350 м ² /ч	Гидроизоляционные и кровельные работы	
16	Сварочный полуавтомат	РЕСАНТА САИПА-220	Макс. диаметр проволоки – 1 мм Мощность двигателя 6,4 кВт	Разные работы	2
17	Горелки газопламенные	ГЗУ-5	Толщина свариваемого металла 7-11 мм	Разные работы	4

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

№ п/п	Наименование машины, технологического оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
18	Подъемники грузоподъемностью до 500 кг одномачтовые, высота подъема 45 м	-	-	-	1
19	Шуруповерт	Макита FS4000JX2	Мощность: 570 Вт	Разные работы	5
20	Перфоратор	МАКИТА HR4510	Мощность: 1350 Вт	Разные работы	5
21	Пила циркулярная электрическая	HYUNDAI C 1500-190	Мощность: 1300 Вт	Разные работы	5
22	Аппарат для сварки линолеума	FORSTHOOF FORPLAST-F 508200	Мощность двигателя 4 кВт	Отделочные работы	5
23	Растворосмесители	СО-369.1	Мощность двигателя 0,75 кВт Объем бункера: 65 л Скорость вращения: 54 об/мин		2
24	Машины поливомоечные	МК-6	Объем цистерны – 6000 л Производительность насоса – 330 л/мин	Устройство газонов	2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

№ п/п	Наименование машины, технологического оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
25	Автогудронатор	ДС-43253	Вместимость цистерны – 7 м ³ Ширина розлива – 4 м	Устройство покрытия дорожного	1
26	Катки дорожные самоходные вибрационные гладковальцевые	Bomag BW-164-AD2	Полная мощность – 76 кВт Ширина вальца 1680 мм	Устройство покрытия дорожного	1
27	Катки на пневмоколесном ходу	ДУ-100	Ширина уплотняемой полосы 2000 мм Мощность двигателя 57,4 кВт	Устройство покрытия дорожного	1
28	Нарезчик швов	CIDIMA CF 2116D	Мощность двигателя 15,4 кВт Макс. глубина реза 300 мм Диаметр диска 800 мм	Устройство покрытия дорожного	1
29	Асфальтоукладчик	Vogele Super 1900-2 с плитой AB600	Максимальная ширина укладки – 11 м Емкость бункера – 14 тонн Интенсивность укладки – 900 т/час Мощность двигателя – 142 кВт	Устройство покрытия дорожного	1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

№ п/п	Наименование машины, технологического оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
30	Машины шлифовальные угловые	FLEX SE 14-2 150 Set 419206	Мощность: 1400 Вт Диаметр диска: 150 мм Число оборотов: 600-2100 об/мин	Устройство покрытия дорожного	2
31	Автосамосвал	Volvo FM-12	Грузоподъемность – 12 т	Устройство покрытия дорожного	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	чел-дн	маш-см	
1	Срезка растительного слоя грунта бульдозерами	1000 м3	01-01-030-05	6,1	6,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	Маш-т бр. - 1
2	Разработка грунта с погрузкой в автосамосвалы одноковшовым экскаватором «обратная лопата», вместимостью ковша 1,0 м3, группа грунтов : 3	1000 м3	01-01-013-21	7,5	37,5	5,0	4,6	22,9	3,2	3,0	14,7	1,1	1,0	5,1	3,9	3,6	17,8	12,2	60,5	Маш-т бр. - 1 Помощник маш-та 5р. - 1
3	Планировка вручную: dna и откосов выемок, группа грунта: 3	1000 м2	01-02-027-10	123,0	0,0	0,7	10,2	0,0	0,3	5,1	0,0	0,2	3,0	0,0	1,2	17,7	0,0	36,1	0,0	Землекоп 2р. - 5
4	Устройство основания под фундаменты песчаного	м3	08-01-002-01	2,3	0,3	68,3	19,2	2,4	33,8	9,5	1,2	20,3	5,7	0,7	118,2	33,2	4,2	67,5	8,5	Землекоп 4р.-5 Землекоп 2р.-5
5	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной 16 м в грунты группы 3	м3	05-01-003-08	3,4	1,6	891,7	364,3	176,2	563,2	230,1	111,3	187,7	76,7	37,1	704,0	287,6	139,1	958,7	463,6	Маш-т бр. - 1 Монт-к 5р.-5 Монт-к 4р.-4
6	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху более 1000 мм	100 м3	06-01-001-23	323,3	25,2	2,1	82,1	6,4	1,3	51,8	4,0	0,4	17,3	1,3	1,6	64,8	5,0	216,0	16,8	Бет-к 4р.-2 Бет-к 2р.-1 Плотник 4р.-1 Плотник 3р.-1 Плотник 2р.-2 Арм-к 5р.-2 Арм-к 2р.-1
7	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м2	08-01-003-03	20,1	20,1	3,5	8,5	8,5	2,2	5,4	5,4	0,7	1,8	1,8	2,7	6,7	6,7	22,4	22,4	Гидроиз-к 4р.-4 Гидроиз-к 3р.-3 Гидроиз-к 2р.-3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				чел-час	маш-час	Захв. I		Захв. II		Захв. III		Захв. IV		чел-дн	маш-см					
						Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн			маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	
8	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2	08-01-003-07	21,2	21,2	2,2	5,6	5,6	1,4	3,5	3,5	0,5	1,2	1,2	1,7	4,4	4,4	14,8	14,8	
9	Кладка стен подвала кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-001-08	5,1	0,4	86,5	53,3	3,7	64,2	39,5	2,7	64,2	39,5	2,7	64,2	39,5	2,7	171,9	11,9	
10	Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 630 мм при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-015-07	7,1	0,4	24,8	21,5	1,1	18,4	16,0	0,9	18,4	16,0	0,9	18,4	16,0	0,9	69,5	3,7	Кам-к 4р.-3 Кам-к 3р.-3 Кам-к 2р.-3 Машинист 5р.-1
11	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	07-05-007-10	17,6	9,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,6	0,3	
12	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2	100 шт	07-05-011-06	313,9	45,4	0,6	23,3	3,4	0,5	17,6	2,5	0,5	17,6	2,5	0,5	18,4	2,7	76,9	11,1	
13	Установка лестничных площадок массой: более 1 т	100 шт	07-05-014-02	282,0	67,8	0,0	0,7	0,2	0,0	0,7	0,2	0,0	0,7	0,2	0,0	0,7	0,2	2,8	0,7	Монт-к 4р.-3 Монт-к 3р.-3 Монт-к 2р.-3 Машинист 6р.-1
14	Установка маршей без сварки массой более 1 т	100 шт	07-05-014-04	261,8	66,1	0,0	0,6	0,2	0,0	0,6	0,2	0,0	0,6	0,2	0,0	0,6	0,2	2,6	0,6	
15	Засыпка котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами, группа грунтов 3	1000 м3	01-01-033-06	4,8	4,8	0,7	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,5	0,3	0,3	1,1	1,1	Маш-т 6р. - 1
16	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3	01-02-005-01	12,5	3,0	7,0	10,7	2,6	4,9	7,5	1,8	2,0	3,0	0,7	4,9	7,5	1,8	28,7	7,0	Маш-т 6р. - 1
17	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-001-08	5,1	0,4	915,8	564,0	39,1	679,5	418,5	29,0	679,5	418,5	29,0	679,5	418,5	29,0	1819,4	126,1	Кам-к 4р.-3 Кам-к 3р.-3 Кам-к 2р.-3 Машинист 5р.-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	чел-дн	маш-см	
18	Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 630 мм при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-015-07	7,1	0,4	912,4	793,3	42,3	683,7	594,5	31,7	683,7	594,5	31,7	694,0	603,4	32,2	2585,8	137,8	Кам-к 4р.-3 Кам-к 3р.-3 Кам-к 2р.-3 Машинист 5р.-1
19	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	07-05-007-10	17,6	9,1	5,2	11,1	5,7	3,9	8,3	4,3	3,9	8,3	4,3	3,5	7,6	3,9	35,3	18,2	
20	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2	100 шт	07-05-011-05	207,1	26,1	6,0	152,3	19,2	4,5	113,9	14,4	4,5	113,9	14,4	4,8	119,9	15,1	500,0	63,0	Монт-к 4р.-3 Монт-к 3р.-3 Монт-к 2р.-3 Машинист 6р.-1
21	Установка лестничных площадок массой: более 1 т	100 шт	07-05-014-02	282,0	67,8	0,2	8,3	2,0	0,2	8,3	2,0	0,2	8,3	2,0	0,2	8,3	2,0	33,0	7,9	
22	Установка маршей без сварки массой более 1 т	100 шт	07-05-014-04	261,8	66,1	0,2	7,0	1,8	0,2	7,0	1,8	0,2	7,0	1,8	0,2	7,0	1,8	28,1	7,1	
23	Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100м2	08-02-002-03	170,2	4,1	23,7	491,3	11,9	17,7	367,5	8,9	17,7	367,5	8,9	17,8	369,0	8,9	1595,3	38,5	Кам-к 4р.-6 Кам-к 3р.-7 Кам-к 2р.-7
24	Устройство Пароизоляции: прокладочной в два слоя	100 м2	12-01-015-03	15,7	0,3	3,3	6,2	0,1	4,2	8,0	0,1	4,2	8,0	0,1	4,0	7,6	0,1	29,8	0,5	
25	Утепление покрытий (засыпка из кремзитовго гравия 450 мм)	1м3	12-01-014-02	3,0	0,3	136,4	50,6	5,7	175,4	65,0	7,3	175,4	65,0	7,3	168,9	62,6	7,0	243,2	27,2	Изол-к 3р.-5 Изол-к 2р.-5
26	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 45 мм	100 м2	12-01-017-01	27,2	1,9	3,3	10,8	0,8	4,2	13,8	1,0	4,2	13,8	1,0	4,0	13,2	0,9	51,7	3,7	
27	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100 м2	12-01-002-09	14,4	0,2	3,3	5,7	0,1	4,2	7,3	0,1	4,2	7,3	0,1	4,0	7,0	0,1	27,2	0,4	Кров-к 4р.-4 Кров-к 3р.-4 Кров-к 2р.-2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				чел-час	маш-час	Захв. I		Захв. II		Захв. III		Захв. IV		чел-дн	маш-см					
						Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн			маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	
28	Устройство примыканий кровель из наплавливаемых материалов к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	100 м	12-01-004-05	52,2	0,7	0,4	2,3	0,0	0,5	3,0	0,0	0,5	3,0	0,0	0,5	2,9	0,0	11,1	0,1	Кров-к 4р.-4 Кров-к 3р.-4 Кров-к 2р.-2
29	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых	100 м2	10-01-034-06	145,7	0,7	2,1	37,7	0,2	2,3	41,0	0,2	2,3	41,0	0,2	2,6	46,7	0,2	166,4	0,8	Плотник 4р.-5 Плотник 2р.-5
30	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2	10-01-039-01	104,3	11,4	6,0	76,2	8,3	5,9	75,6	8,2	5,9	75,6	8,2	5,7	72,8	7,9	300,3	32,7	
31	Устройство стяжек легкогобетонных толщиной 20 мм	100 м2	11-01-011-01	39,5	1,3	4,3	20,8	0,7	3,2	15,2	0,5	3,2	15,2	0,5	3,3	15,8	0,5	67,0	2,2	Бет-к 3р.-6 Бет-к 2р.-4
32	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконных	100 м2	11-01-009-01	28,4	0,2	4,3	15,0	0,1	3,2	10,9	0,1	3,2	10,9	0,1	3,3	11,4	0,1	48,1	0,3	Термоиз-к 4р.-4 Термоиз-к 3р.-3 Термоиз-к 2р.-3
33	Устройство стяжек: из плит древесноволокнистых	100 м2	11-01-011-07	8,0	0,1	4,3	4,2	0,1	3,2	3,1	0,0	3,2	3,1	0,0	3,3	3,2	0,0	13,6	0,2	Паркет-к 3р.-5
34	Устройство покрытий: из линолеума насухо со свариванием полотнищ в стыках	100 м2	11-01-036-04	31,4	0,3	32,8	125,5	1,4	24,3	93,0	1,0	24,3	93,0	1,0	24,2	92,8	1,0	404,3	4,4	Облиц-к 4р.-5 Облиц-к 2р.-5

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				чел-час	маш-час	Захв. I			Захв. II			Захв. III			Захв. IV			чел-дн	маш-см	
						Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен			
35	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике, первый слой	100 м2	11-01-004-03	32,9	0,2	6,1	24,6	0,2	4,5	18,0	0,1	4,5	18,0	0,1	4,6	18,3	0,1	78,7	0,6	Изол-к 3р.-5 Изол-к 2р.-5
36	Устройство стяжек: цементных толщиной 20	100 м2	11-01-011-01	39,5	1,3	6,1	29,5	0,9	4,5	21,6	0,7	4,5	21,6	0,7	4,6	22,0	0,7	94,7	3,0	Бет-к 3р.-6 Бет-к 2р.-4
37	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	11-01-027-03	119,8	2,7	2,7	39,3	0,9	2,1	29,9	0,7	2,1	29,9	0,7	2,1	30,8	0,7	130,0	2,9	Облиц-к 4р.-5 Облиц-к 2р.-5
38	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по сборным конструкциям потолков, подготовленным под окраску	100 м2	15-04-005-06	28,6	0,0	4,3	15,1	0,0	3,2	11,0	0,0	3,2	11,0	0,0	3,3	11,4	0,0	48,5	0,0	Маляр 5р.-10
39	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м2	15-02-016-03	85,8	6,3	67,1	702,6	51,5	86,3	903,3	66,2	86,3	903,3	66,2	83,1	869,9	63,7	3379,2	247,6	Штукат.3р.-20
40	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов: по кирпичу и бетону	100 м2	15-01-019-05	159,7	1,7	1,4	27,5	0,3	1,8	35,4	0,4	1,8	35,4	0,4	1,8	34,1	0,4	132,4	1,4	Облиц-к 4р.-5 Облиц-к 2р.-5
41	Оклейка стен моющимися обоями: на бумажной основе по штукатурке и бетону	100 м2	15-06-002-01	64,2	0,0	4,7	36,7	0,0	6,0	47,2	0,0	6,0	47,2	0,0	5,8	45,4	0,0	176,4	0,0	Маляр 5р.-10

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				чел-час	маш-час	Захв. I			Захв. II			Захв. III			Захв. IV			чел-дн	маш-см	
						Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен	Объем работ	Чел-дн	маш-смен			
42	Устройство покрытий из тротуарной плитки, количество плитки при укладке на 1 м2: 40 шт	10 м2	27-07-005-01	10,5	0,1	134,5	172,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	172,2	1,0	Облиц-к 4р.-5 Облиц-к 2р.-5
43	Устройство оснований городских проездов	1000 м2	27-06-017-01	301,7	15,6	5,4	198,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	198,0	10,2	
44	Устройство покрытия из асфальтобетона дороги	1000 м2	31-01-027-01	42,9	25,9	5,4	28,1	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	17,0	Раб.Дор.Строт.3р.-5; 2 р. - 5
45	Подготовка почвы для устройства газонов	100 м2	47-01-046-04	40,0	40,0	306,5	1495,3	1495,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1495,3	1495,3	Землекоп 2р.-20
46	Посев газонов	100 м2	47-01-046-06	6,0	2,7	306,5	223,9	102,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	223,9	102,4	Раб.зел.строит.3р.-5; 2р.-5
47	Итого СМР	-	-	-	-	-	5980,5	2052,6	-	3311,0	327,4	-	3104,7	233,2	-	3402,8	362,7	15799,0	2975,9	-
Работы по укрупненным показателям																				
48	Подготовка территории	10%	-	-	-	-	598,0	-	-	331,1	-	-	310,5	-	-	340,3	-	1579,9	-	Разнорабоч.-10
49	Санитарно-технические работы	7%	-	-	-	-	418,6	143,7	-	231,8	22,9	-	217,3	16,3	-	238,2	25,4	1105,9	208,3	Снатехник 4р. - 10 Сантехник 3р. - 10
50	Электромонтажные работы	5%	-	-	-	-	299,0	102,6	-	165,6	16,4	-	155,2	11,7	-	170,1	18,1	789,9	148,8	Электрик 4р. - 10 Электрик 3р. - 10
51	Неучтенные работы	16%	-	-	-	-	956,9	328,4	-	529,8	52,4	-	496,7	37,3	-	544,5	58,0	2527,8	476,1	Разнорабоч.-10
52	Всего (СМР + УКР)	-	-	-	-	-	8253,0	2627,3	-	4569,2	419,1	-	4284,4	298,4	-	4695,9	464,3	21802,6	3809,1	-

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчётная площадь, м ²	Принятая площадь, м ²	Размер в плане, м	Кол-во зданий	Констр. характерист.
Служебные:	-	-	-	-	-	-	-
Кантора	7	3	21	18	6,0×3,0	1	контейнер.
Гардеробная	65	0,9	58,5	54	6,0×3,0	3	контейнер.
Диспетчерская	7	7	49	54	6,0×3,0	3	контейнер.
Кабинет по охране труда	65	20	20	18	6,0×3,0	1	контейнер.
Проходная	65	9	9	18	2,0×3,0	3	сборно-разборная
Санитарно-бытовые:	-	-	-	-	-	-	-
Помещение для приёма пищи и отдыха	16	1	16	18	6,0×3,0	1	контейнер.
Помещение для обогрева	25	0,75	18,75	18	6,0×3,0	1	контейнер.
Сушилка	53	0,2	10,6	18	6,0×3,0	1	контейнер.
Душевая	53	0,43	22,79	36	6,0×3,0	2	контейнер.
Туалет	65	0,07	4,55	7,2	2,4×3,0	1	сборно-разборный

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во Q_зап	норматив на 1 м2	полезная площадь, м2	общая площадь, м2	
Открытые									
Песок, м3	3	2440,72	813,6	1	1163,4	2	581,7	669,0	навалом
Ж/б свай, м3	32	2352,28	73,5	3	315,3	1,7	185,5	241,2	штабель
Кирпич силикатный, шт	98	1810633,5	18475,9	5	132102,7	400	330,3	412,9	штабель
Ж/б перемычки, м3	7	160,374	22,9	2	65,5	0,8	81,9	106,5	штабель
Ж/б плиты перекрытия, м3	18	1845,03	102,5	2	293,2	1	293,2	366,5	штабель
Ж/б лестничные марши, м3	5	78,64	15,7	1	22,5	2	11,3	14,7	штабель
Ж/б лестничные площадки, м3	5	136,72	27,3	1	39,0	0,8	48,8	63,4	штабель
Арматура, т	7	36,16	5,2	2	14,9	1,2	12,4	14,9	навалом
Гравий керамзитовый, м3	27	675,8	25,0	5	178,8	2	89,4	102,8	навалом
Навесы									
Опалубка деревянная, м2	7	111,2	15,9	2	45,5	20	2,3	3,5	штабель

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во Q_зап	норматив на 1 м2	полезная площадь, м2	общая площадь, м2	
Материалы гидроизоляционные рулонные, рулон	2	224	112,0	1	160,2	15	10,7	14,4	штабель
Мастика битумная кровельная горячая, т	9	6,17	0,7	2	2,0	2,2	0,9	1,1	штабель
Плиты теплоизоляционные, м2	41	7597,48	185,3	5	1324,9	4	331,2	397,4	штабель
Рубероид кровельный с пылевидной посыпкой марки РКП-350б, рулон	9	646	71,8	2	205,3	15	13,7	18,5	штабель
Плиты древесноволокнистые сухого способа производства группы А, твердые марки ТС-400 толщиной 5 мм, м2	1	1417,8	1417,8	1	2027,5	29	69,9	83,9	в горизонтальных стопах

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во Q_зап	норматив на 1 м2	полезная площадь, м2	общая площадь, м2	
Закрытые									
Линолеум на тепловозоизолирующей подоснове, м2	20	10776,3	538,8	5	3852,4	1	3852,4	5008,1	рулон горизонтально
Блоки оконные, шт	23	540	23,5	5	168,0	25	6,7	9,4	штабель в вертикальном положении
Блоки дверные, шт	23	1120	48,7	5	348,2	25	13,9	19,5	штабель в вертикальном положении
Краска вододисперсионная, т	2	0,96	0,5	2	1,4	0,6	2,3	2,8	на стеллажах
Штукатурная смесь, т	56	16,14	0,3	5	2,1	1,3	1,6	1,9	штабель
Клей для облицовочных работ (сухая смесь), т	7	2,55	0,4	2	1,1	1,3	0,8	1,0	штабель
-	-	-	-	-	-	-	ΣF=	7553,4	-

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Машины и механизмы	Количество, шт	Установленная мощность кВт	Общая установленная мощность., кВт
Кран КБ-403	1	61,5	61,5
Сварочный полуавтомат РЕСАНТА САИПА-220	2	6,4	12,8
Глубинный вибратор И-18	2	4,2	8,4
Рубочный станок ВРК Р-40	1	3	3
Гибочный станок ВРК Г-40	1	3	3
Растворонасос СО-49С	1	4	4
Шуруповерт Makita FS4000JX2	5	0,57	2,85
Перфоратор МАКИТА HR4510С	5	1,35	6,75
Пила электрическая циркулярная HYUNDAI С 1500-190	5	1,3	6,5
Машины для сварки линолеума	5	4	20
Растворосмесители передвижные 65 л СО-369.1	2	0,75	1,5
Машины шлифовальные угловые	2	1,4	2,8
Итого:	-	-	133,1

Таблица Г.9 – Потребляемая мощность для наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действ. площадь	Мощность кВт
Внутри построечные дороги	3,5	2	0,081	0,284	3,5
Охранное освещение	1,5	0,5	0,4186	0,6279	1,5
Прожекторы	0,5	0,3	6	0,627	0,5
Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	3	20	1,837	5,511	3
Открытые склады	0,9	10	2,25	2,025	0,9
Итого					9,074

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.10 – Потребляемая мощность для внутреннего освещения

Наименование	Ед. измерения	Кол-во	Норма освещения кВт	Мощность кВт
Контора	100 м ²	0,72	1,0	0,72
Диспетчерская				
Прием пищи Гардероб Душевая	100 м ²	1,08	1,0	1,08
Проходная	100 м ²	0,18	0,8	0,144
Туалет	100 м ²	0,072	1,0	0,072
Итого				2,016

Приложение Д

Дополнительные материалы к разделу по экономике строительства

Таблица Д.1 – Объектный сметный расчет №ОС-01. Строительство десятиэтажного четырехсекционного кирпичного жилого дома

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС по состоянию на 01.01.2022, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 81-02-01-2022 табл.01-05-001-02	Строительство 10-ти этажного четырехсекционного кирпичного жилого дома	м ²	12599,84	60,4	60,4× 12599,84× 0,82 = 624044,88
	Итого:				624044,88
	Всего по смете				624044,88

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет №ОС-02. Благоустройство и озеленение территории

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС по состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 81-02-16-2021 табл.16-06-002-07	Устройство придомовых автодорог шириной 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные	100 м ²	53,8	254,76	53,8× 254,76× 0,87 = 11924,30

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС по состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 81-02-16-2021 табл.16-06-002-02	Устройство пешеходных дорожек шириной 3 м с покрытием из фигурной брусчатки	100 м ²	13,45	321,41	$13,45 \times 321,41 \times 0,87 = 3760,98$
НЦС 81-02-16-2021 табл.16-06-002-07	Устройство придомовой автомобильной парковки с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные	100 м ²	3,96	254,76	$3,96 \times 254,76 \times 0,87 = 877,70$
НЦС 81-02-16-2021 табл.16-06-003-08	Устройство хозплощадки с покрытием из щебня, втрамбованного в газон	100 м ²	1	409,67	$1 \times 409,67 \times 0,87 = 356,41$
НЦС 81-02-16-2021 табл.16-06-003-05	Устройство детской площадки с покрытием из резиновой крошки	100 м ²	1,2	108,28	$1,2 \times 108,28 \times 0,87 = 113,04$

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС по состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 81-02-16-2021 табл.16-02-001-01	Оснащение площадок для игр детей малыми архитектурными формами: игровой гимнастический комплекс для детей от 7 до 12 лет (лестница для лазания, стенка, рукоход, лиана, горка-скат с лестницей), игровой гимнастический комплекс для детей от 7 до 12 лет (горка-скат, лестница с ограждением и площадкой), игровой скат для детей от 3 до 6 лет, качели, качалки-балансиры, скамьи, урны, баскетбольная стойка, песочница, бревно гимнастическое, бум, стенка-турник, мусоросборные контейнеры	100 м ²	1,2	500,12	$1,2 \times 500,12 \times 0,87 = 522,13$
НЦС 81-02-17-2021 табл.17-02-002-03	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 90%	100 м ²	306,527	182,92	$182,92 \times 00 \times 0,87 = 48780,83$
	Итого:				66335,39
	Дефлятор 2022 г.: 66335,39 × 1,043				69187,81
	Всего по смете				69187,81

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Сводный сметный расчет

Форма № 1

Заказчик _____

(наименование организации)

"Утвержден" « » _____ 20__ г.

Сводный сметный расчет в текущих ценах с НДС 831879,221 тыс.руб.

(ссылка на документ об утверждении)

«13» апреля 2022г.

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

десятиэтажного четырехсекционного кирпичного жилого дома в городе Воронеж

(наименование стройки)

Составлена в ценах по состоянию на 2 квартал 2022г.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
2	ОС-01	Строительство 10-ти этажного четырехсекционного кирпичного жилого дома	624044,88	-	-	-	624044,88
		Итого по Главе 2	624044,88	-	-	-	624044,88
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
6	ОС-02	Благоустройство и озеленение территории	68643,23	-	544,58	-	69187,81
		Итого по Главе 7	68643,23	-	544,58	-	69187,81
		Итого по Главам 1-7 в текущем уровне цен	692688,11	-	544,58	-	693232,68
Налоги и обязательные платежи							
8	Налоговый кодекс	НДС 20%	138537,621	-	108,915	-	138646,537
		Всего по сводному расчету	831225,729	-	653,492	-	831879,221

Приложение Е

Дополнительные материалы к разделу по безопасности и экологичности объекта

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Надземный цикл, возведение наружных ограждающих конструкций - стен	Кладка стен кирпичных	Каменщик 4р.-3 чел. Каменщик 3р.-3 чел. Каменщик 2р.-3 чел. Машинист 5р. – 1 чел.	Уровень Рулетка Складной метр Резиновый молоток Кельма Угловой шлифовщик Молоток-кирка Дисковая пила Тара для раствора Средства индивидуальной защиты Средства подмащивания	Кирпич силикатный полнотелый, раствор цементно-песчаный кладочный

Таблица Е.2 – Идентификация индивидуальных профессиональных рисков при производстве каменных работ

«Вид производимых работ» [30]	«Опасный фактор производства» [30]	«Опасности (риски)» [30]
Каменные работы	«расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более»[30]	«падение с высоты, осыпание фунта» [30]
	«движущиеся машины, передвижаемые ими конструкции и материалы» [30]	«контакт с излишним шумом и вибрациями, травмы от падение падающих на рабочего предметов» [30]
	«работы на высоте на строительных конструкциях и подмостях» [30]	«падение человека с высоты» [30]

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

«Вид производимых работ» [30]	«Опасный фактор производства» [30]	«Опасности (риски)» [30]
	«работа с цементными растворами и другими материалами» [30]	«повышенная запыленность и загрязненность воздуха рабочей зоны» [30]
	«обрушение стены из-за трещин или смещения кирпичной кладки» [30]	«падение и завал работника» [30]
	«неисправный инструмент и приспособления, неисправность технологической оснастки» [30]	«острые крошки, заусенцы и шероховатость на обрабатываемой поверхности» [30]
	«повышенное напряжение в электрической цепи» [30]	«электрический удар» [30]
	«разработка грунта без отвода или понижения уровня грунтовых вод» [30]	«оползни, затопление» [30]

Таблица Е.3 – перечень отходов, образующихся при строительстве и эксплуатации дома

Код по ФККО	Наименование	Место образования	Класс опасности	Количество в т/год	Способ утилизации
Отходы, образующиеся при строительстве жилого дома					
912 006 00 01 00 4	Строительные Отходы	Территория жилого дома во время строительства	5	по факту	Вывоз на городскую свалку вместе со
555 000 00 13 07 3	Инструменты, загрязненные ЛКМ. (Отходы лакокрасочных средств)		4	по факту	Вывоз на городскую свалку вместе со строительными отходами
351 303 01 13 99 5	Жестяные банки потерявшие потребительские свойства		5	по факту	Вывоз на городскую свалку вместе со строительными отходами
555 000 00 01 07 3	Тара из-под ЛКМ. Отходы лакокрасочных		3	по факту	Вывоз на городскую свалку вместе со строительными

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

Код по ФККО	Наименование	Место образования	Класс опасности	Количество в т/год	Способ утилизации
912 004 00 01 00 4	Мусор от бытовых помещений организации, не сортированный (ТБО)	строители жилого дома	4	1.28	Вывоз на городскую свалку
Отходы, образующиеся при эксплуатации жилого дома					
912 004 00 01 00 4	Мусор от бытовых помещений организации, не сортированный (ТБО)	жильцы жилого дома	4	18.240	Сбор в мусороконтейнеры и вывоз на городскую свалку
912 012 00 01 00 4	Смет	Территория жилого дома	4	7.86	Сбор в мусороконтейнеры и вывоз на городскую свалку
353 301 00 13 01 1	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки, отработанные и брак (отработанные ртутьсодержащие лампы)	Освещение территории и здания	1	0.04	Сбор и хранение в специальных помещениях, в индивидуальной упаковке с последующей сдачей на утилизацию
923 101 00 01 99 5	Лампы накаливания (электрические лампы накаливания и брак)	Хозяйственная деятельность жилого дома	5	по факту	Специальных площадках с последующей сдачей в специализированные организации, на полигон

Продолжение Приложения Е

Приложение Е.4 - Мероприятия по предотвращению пожара и средства обеспечения пожарной безопасности

Требования по обеспечению пожарной безопасности в проекте соответствует СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

При размещении проектируемого здания расстояние от него до ближайшего здания принято не менее нормируемого, установленного в национальных стандартах, с таким расчетом, чтобы пожар, в том числе свободно развивающийся, не мог распространиться на ближайшее здание или сооружение.

При устройстве наружных противопожарных стен, обращенных в сторону ближайших зданий или сооружений, упомянутое расстояние должно приниматься исходя из требований к санитарным разрывам.

Для предотвращения возгорания в здании предусмотрены:

- молниезащита;
- проектные значения сечений электропроводок, обеспечивающие работу электроустановок при проектных нагрузках без перегрева;
- достаточная для предупреждения возгорания изоляция электроприемников и электропроводок, а также трубопроводов для транспортирования горючих веществ в пределах строительного сооружения и на прилегающей территории;
- установка устройств защитного отключения электроустановок;
- размещение теплогенераторов и плит для приготовления пищи с открытыми горелками, в соответствии с правилами безопасности в соответствующих областях.

Для того чтобы устойчивость здания сохранялась в течение времени, необходимого для эвакуации людей и выполнения других предполагаемых действий, направленных на сокращение ущерба от пожара, предусмотрены

Продолжение Приложения Е

конструкции проектируемого здания, обладающие необходимыми для этого характеристиками огнестойкости.

В случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, здание оснащено системами автоматического обнаружения пожара, оповещения о пожаре, а также автоматического пожаротушения и дымозащиты.

Для ограничения распространения опасных факторов пожара за пределы очага пожара и сокращения ущерба от него предусмотрено разделение проектируемого здания на пожарные отсеки или отделение помещений повышенной пожарной опасности, а также путей эвакуации от других помещений, конструкциями с повышенной огнестойкостью и пониженной пожарной опасностью.

«Проектируемые пути эвакуации имеют высоту, соответствующую требованиям безопасности пользования сооружением, его системами и элементами, прилегающей территорией, не имеют в пределах габаритов эвакуационных путей оборудования, выступов строительных конструкций и других устройств, препятствующих свободному движению людей и создающих угрозу их жизни или здоровью» [53].

«Ширина и протяженность путей эвакуации до эвакуационного выхода с этажа непосредственно наружу, или до выхода в лестничную клетку, или на открытую наружную лестницу приняты такими, чтобы время движения по путям эвакуации было не более времени достижения на них концентрации или интенсивности опасных факторов пожара, представляющих непосредственную угрозу для здоровья или жизни людей» [53].

«Число и суммарная ширина эвакуационных выходов являются достаточными для беспрепятственной и своевременной эвакуации людей из строительного сооружения» [53].

Продолжение Приложения Е

«Пожарная опасность строительных материалов, примененных для устройства отделочных и облицовочных слоев конструкций на путях эвакуации, ограничена с учетом числа и пожарной опасности помещений, имеющих выход на путь эвакуации, предполагаемого времени эвакуации на данном и предшествующих этапах эвакуации» [53].

Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться в соответствии с требованиями:

- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»,
- СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность»,
- ПОТЭЭ-2014 «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Все рабочие и служащие, занятые на строительной площадке, должны знать правила пожарной безопасности и уметь принять меры к вызову пожарной помощи и ликвидации пожара. Для этой цели руководство строительной площадки (участка) организует инструктаж по пожарной безопасности с регистрацией в специальном журнале.

На рабочих местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны, установлены указатели ближайшего сигнала пожарной тревоги.

Места проведения работ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения по Правилам противопожарного режима, которые должны находиться в исправном состоянии и постоянной готовности.

Места проведения сварочных и газо-резочных работ оборудовать двумя порошковыми огнетушителями, асбестовым полотном 1,5х1,5 м, ведром с водой. Эвакуационные пути и выходы должны содержаться свободными и

Продолжение Приложения Е

ничем не загромождаться. Переноску баллонов с газами к рабочим местам выполнять только на специальных тележках или носилках.

Запрещается проведение газосварочных работ и резка металлов с применением баллонов с газами (а также: сварочных трансформаторов, манометров, редукторов и газовых рукавов) не прошедших сертификацию в установленные сроки.

Места производства электросварочных и газопламенных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов, в том числе установок газовых баллонов – 10 м.

Расстояние от сварочных проводов до баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами – не менее 1 м.

Обтирочные концы, тряпки и ветошь после употребления следует складывать в металлические ящики с крышками и в конце смены выносить в установленные места.

Запрещается накапливать на рабочих местах горючие вещества (масляные тряпки, опилки, стружку, отходы пластмасс, тару из-под ЛКМ), их следует хранить в закрытых контейнерах в определенном месте, соответствующем требованиям противопожарной безопасности.

На башенном кране должны быть исправные средства тушения пожара, предусмотренные инструкцией по пожарной безопасности.

Прокладка временной электропроводки для освещения рабочих мест и подключения электроинструментов и других механизмов должна осуществляться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (7 издание) по вопросам защиты от механических повреждений.

Для производства работ с использованием горючих веществ должен применяться инструмент, изготовленный из материалов, не дающих искр. Промывать инструмент и оборудование, применяемое при производстве

Продолжение Приложения Е

работ с горючими веществами, необходимо на открытой площадке или в помещении, имеющем вентиляцию.

Производство работ внутри зданий и сооружений с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и т.п.) не допускается.

Все автомобили должны быть обеспечены огнетушителями порошковым или углекислотным с массой огнетушащего вещества не менее 5 кг (типа ОП-5 или ОУ-5).

Бочки для хранения воды, устанавливаемые рядом с пожарным щитом, должны иметь объем не менее 0,2 м³ и комплектоваться ведрами. Ящики для песка должны иметь объем 0,5; 1,0 или 3,0 м³ и комплектоваться совковой лопатой. Конструкция ящика должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключать попадание осадков.

Ящики с песком, как правило, должны устанавливать со щитами в помещениях или на открытых площадках, где возможен разлив легковоспламеняющихся или горючих жидкостей.

Асбестовые полотна, грубошерстные ткани или войлок должны быть размером не менее 1х1 м и предназначены для тушения очагов пожара веществ и материалов на площади не более 50% от площади применяемого полотна, горение которых не может происходить без доступа воздуха. В местах применения и хранения ЛВЖ и ГЖ размеры полотен могут быть увеличены до 2х1,5 м или 2х2 м.

Асбестовое полотно, грубошерстные ткани или войлок (кошма, покрывало из негорючего материала) должны храниться в водонепроницаемых закрывающихся футлярах (чехлах, упаковках), позволяющих быстро применить эти средства в случае пожара. Указанные

Продолжение Приложения Е

средства должны не реже одного раза в 3 месяца просушиваться и очищаться от пыли.

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

Курить разрешается только в специально отведенных местах обозначенных с указателем «Курить здесь».

Все работники, занятые на производственной площадке, должны знать требования пожарной безопасности, пути эвакуации, и порядок действий по вызову пожарной охраны и ликвидации пожара.