

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 Восьмизэтажный жилой дом с техническим этажом

Обучающийся

А.С. Шмидт

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

канд. тех. наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд. тех. наук, М.В. Безруков

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

канд. биол. наук, доцент, О.А. Арэфьева

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

В.Н. Чайкин

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

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы строительство восьмиэтажного жилого дома с техническим этажом в городе Озерск, Челябинской области.

Пояснительная записка состоит из 124 страниц, включая 7 рисунков, 10 таблиц, 48 формул и 6 приложений. В графических листах объем составляет 8 листов формата А1.

Раздел первый – архитектурно строительный состоит из планировочных решений земельного участка, конструктивных и объемно-планировочных решений жилого дома. Во втором разделе – расчетно-конструктивном произведен расчет свайных железобетонных фундаментов и монолитного ростверка. В третьем разделе – технологическом произведен процесс описания технологического процесса по устройству монтажа свайных фундаментов ростверка и земляных работ. В четвёртом разделе организация и планирования строительства, в полном объеме произведен подсчет всех главных объемов здания, в следствии чего выполнен расчет трудоемкости и машиноёмкости подсчитанных ранее работ. Произведен подбор основной строительной техники и вспомогательных инструментов для выполнения основных строительных работ. В календарном плане отражены этапы возведения жилого дома в строительном генеральном плане план строительной площадки. Восьмой раздел экономика строительства произведен расчет стоимости жилого дома. В разделе безопасность и экологичность объекта отражены вредные факторы при производстве строительных работ воздействующие на окружающую среду и методы устранения данных замечаний

Данное здание жилого дома планируется построить в рамках федеральной программы доступное жилье на территории Российской Федерации.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены.....	12
1.4.5 Окна, двери	12
1.4.6 Перемычки	13
1.4.7 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	17
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Исходные данные.....	21
2.2 Сбор нагрузок на фундамент	22
2.3 Определение несущей способности свай на действие вертикальной нагрузки.....	26
2.4 Определение числа свай и размещение их на плане	29
2.5 Расчет осадки свайного фундамента.....	33
2.6 Армирование свайного фундамента	38
3 Технология строительства.....	40
3.1 Область применения	40

3.2	Технология и организация выполнения работ	41
3.2.1	Требование законченности и предшествующих работ	41
3.2.2	Определение объемов работ	41
3.2.3	Методы и последовательность производства работ.....	41
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	44
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	45
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	45
3.6	Технико-экономические показатели	48
4	Организация и планирование строительства	49
4.1	Краткая характеристика объекта	49
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	50
4.3	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	50
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	50
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	53
4.6	Разработка календарного плана производства работ	54
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства.....	54
4.6.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект	55
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	57
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	57
4.7.2	Расчет площадей складов.....	58
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения .	59
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	61
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	64
4.9	Технико-экономические показатели ППР	66
5	Экономика строительства	67

5.1 Пояснительная записка.....	67
5.2 Сметная стоимость строительства объекта.....	67
5.3 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм.....	68
5.4 Техничко-экономические показатели	70
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	71
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	71
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	78
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 2	82
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 2.....	84
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 4	89
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 5.....	114
Приложение Е Дополнительные сведения к разделу 6.....	116

Введение

К разработке принят проект на тему «Восьмизэтажный жилой дом с техническим этажом» в городе Озерск, Челябинской области.

История кирпичного домостроения насчитывает по всей стране более 300 лет. Первые кирпичные дома начали активно строиться в нашей стране еще в царские времена.

На сегодняшний день строительство многоквартирных домов остается актуальным благодаря высоким темпам скорости строительства и экономии на материалах. В основном многоквартирные дома строят в крупных современных мегаполисах для быстрого развития инфраструктуры городов, а также для решения проблемы развития жилья. Кроме того, кирпичные современные дома более эффективны и экологически чистые в сравнении с другими домостроительными методами строительства.

Данный жилой дом планируется построить в рамках федеральной программы, утвержденной правительством Российской Федерации по переселению из ветхого и аварийного жилья. В результате постройки современного кирпичного дома улучшится качество жизни граждан, переселенных из аварийного жилья, тем самым обезопасив и улучшив их условия проживания. Также актуальностью данного объекта является то, что на первом этаже современного жилого дома располагаются административные помещения, в которых могут находиться как коммерческие магазины, учреждения коммунального обслуживания, тем самым облегчает жизнь жителям данного дома и соседних домов в данной жилой застройке.

Задачами выпускной квалификационной работы является обязательное выполнение главных шести разделов: архитектурно-планировочного раздела, расчетного раздела, технологии строительства, организация и планирование всех аспектов строительства, безопасность и экологичность объекта, а также экономический расчет стоимости здания.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Исходные данные для проектирования:

- объект строительства – восьмиэтажный жилой дом с техническим этажом;
- район строительства – г. Озерск, Челябинская область;
- климатический район строительства I В;
- класс и уровень ответственности здания – КС-2 нормальный;
- степень огнестойкости здания I;
- класс конструктивной пожарной опасности здания С0;
- класс функциональной пожарной опасности здания Ф1.3;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К1;
- расчетный срок службы здания не менее 50 лет [20];
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточный;
- район территории по расчетному весу снегового покрова земли – III;
- район территории по давлению ветра – II [19];
- расчетная зимняя температура воздуха – 35°C [19].

На площадке строительства выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ)» [19]:

- ИГЭ-1 – суглинок тугопластичный, тяжелый песчанистый $h=10,2$ м;
- ИГЭ-2 – суглинок полутвердый, тяжелый песчанистый $h = 5,0$ м.

Установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине от 5,0 м до 7,5 м, что соответствует абсолютным отметкам.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

«Проектируемый участок для размещения жилого дома имеет прямоугольную форму.

Абсолютная планировочная отметка земли в г. Озерск – $H_0 = 215$ м.

На генплане также располагаются здания такие как:

- многоквартирный жилой дом на 56 квартир однотипной планировки;
- трехэтажный кирпичный четырехсекционный жилой дом;
- двухэтажный кирпичный жилой дом;
- продуктовый рынок;
- средняя общеобразовательная школа на 520 мест» [9];
- комплексная трансформаторная подстанция 2 КТПН-П650;
- спортивная автомобильная стоянка и парковая зона–сквер.

На участке соблюдены все санитарные и противопожарные нормы.

Участок застройки располагается рядом с удобной транспортной развязкой в непосредственной близости с улицей Матросова, что обеспечивает удобный выезд в любую точку города.

Наружные подводящие инженерные сети прокладываются вдоль главных автомобильных дорог с последующим ответвлением к каждому жилому дому и общественному зданию. Главные городские магистрали имеют ширину 12,0 м, внутридомовые проезды имеют ширину 5,0 м, тротуары.

Участок строительной застройки расположен в удобной трассе портной развязке, рядом с хорошо развитой автомобильной магистралью, въезд на территорию жилого дома осуществляется со второстепенной улицы.

По всем свободным участкам предполагается устраивать озеленение, высадку многолетних деревьев, таких как конский каштан, дуб черешчатый пирамидальной формы. Вокруг детских и спортивных площадок высаживают

многолетний кустарник снежягодника. Для облегчения полива газона и кустарников по всей территории участка предусмотрено устройство капельного полива. Газон высаживается многолетний «Емеля», который не требует постоянного ухода и неприхотлив к северному району страны.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

«Проектируемое здание в плане имеет квадратную форму с размерами в осях: А-И – 24500 мм, в осях: 1-8 – 24500 мм.

Проектируемое здание восьмиэтажное с высотой типового этажа 3000 мм, первого этажа – 3600 мм. Здание состоит из жилой части и помещений общественного назначения. Жилая часть здания составляет шесть этажей, на 6-7 этажах – три однокомнатные и три квартиры двухкомнатные, на 2-5 этажах – шесть однокомнатных, четыре двухкомнатных и четыре трехкомнатных квартир. Сообщение между этажами происходит с помощью лестнично-лифтового холла, состоящего из лестничной клетки и лифтовой кабины» [15].

Экспликация помещений первого этажа приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений этажа на отм. ± 0.000

Номер помещения	Название	Площадь (м ²)	Категория помещения
Нежилые помещения офис - 1			
1	Входная группа	7,05	Д
2	Торговый зал	174,02	Д
3	Подсобное помещение	17,05	Д
Нежилые помещения офис - 2			
4	Входная группа	7,05	Д
5	Торговый зал	223,04	Д
6	Подсобное помещение	17,05	Д

Технико-экономические показатели здания приведены в таблица А.1 приложения А.

«В проектируемом здании предусмотрен подвал. Высота подвала составляет 2,46 м. В подвале проложены коммуникации: ввод силовой линии с устройством защитного контура заземления, ввод водопровода с устройством водомерного узла, вывод канализации; прокладка прямого и обратного трубопровода теплосистемы с устройством узла управления.

В жилом доме предусмотрен технический этаж на отметке плюс 21,37 м, данный этаж служит для разводки сетей отопления, а также помещения для обслуживания лифтов. Технический этаж имеет высоту 2.2 м» [15].

Для обеспечения дополнительной эвакуации людей предусмотрена лестничная клетка. С лестничной клетки также возможен выход на плоскую кровлю. Ширина мест и проходов эвакуации людей не должна быть по ширине менее – 1.2 метра. Для дополнительных мест эвакуации имеются незадымляемые балконы на каждом этаже. Эвакуация людей продумана грамотными решениями.

Технико-экономические показатели здания приведены в таблице А.1 Приложения А.

1.4 Конструктивное решение здания

«Проектируемое здание имеет сборно-монолитный каркас с плоскими дисками перекрытий, образованными многпустотными плитами. Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой сборных плит перекрытия, сборных колонн и монолитного железобетонного ригеля. Плиты перекрытия и покрытия являются горизонтальными диафрагмами жесткости. После монтажа плит перекрытия производят анкеровку закладных деталей из арматуры А240 диаметром 10 мм» [15]. Швы между плитами замоноличивают цементно-песчаным раствором М 100.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты свайные с монолитным железобетонным ростверком (бетон класса В20, W6, F200). Под ростверки предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В7.5 толщиной 100 мм с размерами, превышающими размеры ростверка на 100 мм, и щебеночная подушка из щебня фракции. Сваи выполнены по ГОСТ 19804-2012. Сечение свай 300×300 мм. По способу заглубления в грунт – забивные. По условию взаимодействия с грунтом – висячие сваи. Спецификация железобетонных свай представлена в графической части на листе 5.

1.4.2 Колонны

Колонны приняты железобетонные по серии Б1.020.1-7, крепление между собой осуществляется с помощью сварки закладных деталей с последующим замоноличиванием стыков.

Спецификация железобетонных колонн представлена в таблице А.2, приложения А.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

В качестве перекрытий применяем многопустотные железобетонные многопустотные плиты по серии Б1.020.1-7. Плиты укладываются на поддерживающие устройства, которые в свою очередь являются опалубкой для монолитных ригелей. Колонны приняты сборные железобетонные по серии Б1.020.1-7.

Спецификация плит перекрытий представлена в таблице А.3, Приложения А.

«В данном жилом доме применятся сборная железобетонная лестница по серии 1.151.1-4 в.1, 1.151.1-8 в.1. При устройстве входной группы при входе в подъезд устраивают козырек профилированной трубы и покрытием из оцинкованного металла.

Спецификацию железобетонной лестницы представлена в таблице А.4 Приложения А» [9]

Кровля – в жилом доме принята плоская совмещенная с техническим этажом для прокладки инженерных коммуникаций. Первый слой пароизоляции выполнен из пленки Биполь ЭПП, далее в 2 слоя в шахматном порядке укладывается утеплитель толщина которого составляет – 150 мм. Данная толщина достаточна для устойчивой жесткой кровли. Следующий слой кровли выполнен из керамзитового гравия с разуклонкой, и сверху укладывается слой из цементно-песчаной стяжки. Покрытие кровли выбрано современное которое позволяет долговечно эксплуатировать кровлю без ремонта – Технолэст ЭПП. Основной уклон кровли равен – 2%.

Так как технический этаж эксплуатируемый, то выход на кровлю осуществляется через данный этаж. На кровле предусмотрены водоприемные воронки исходя из расчёта количество принято – 6 шт.

1.4.4 Стены

В данном жилом доме самонесущая стена представляет собой ограждающую конструкцию. Кладку выполняют из блоков ячеистого бетона ГОСТ 25485-89 толщиной 390 мм. Цементно-песчаный раствор применяется М 75. Кладка ведется с перевязкой швов. В качестве утеплителя применяют минераловатные листы ГОСТ 9573-2012. Толщина утеплителя составляет 100 мм. В качестве облицовки применяется облицовочный кирпич КП-0-75/1/35 по ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм. Внутренние стены на отдельных участках армируют.

Перегородки приняты кирпичные толщиной 120 мм. Армирование кирпичных перегородок производится каждые 4 ряда кладки. При кладке перемычек применяется раствор М 75.

1.4.5 Окна, двери

«Окна подобраны в соответствии с площадями освещаемых помещений. Верх окон максимально приближен к потолку, что обеспечивает лучшую освещенность в глубине комнаты. В проекте применяем современные пластиковые окна из профилей RENAУ. Крепление оконного блока к стене осуществляется с помощью рамного дюбеля.

Двери применяются однопольные и двухпольные по ГОСТ 31173-2016. Двери имеют приспособления для принудительного закрывания. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками. Межкомнатные деревянные двери устанавливают по уровню и запениваются зазоры между дверным блоком и стеной монтажной пеной и закрывают наличниками. Входные металлические наружные двери устанавливаются по уровню, и в стене делают отверстие и устанавливается анкер. Между дверной коробкой и стеной зазоры запениваются монтажной пеной и закрываются наличниками или зашпаклевывается под окраску. В общих коридорах лифтовых холлах устанавливаются двери из ПВХ конструкций» [14].

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

1.4.6 Перемычки

«Перемычки приняты железобетонные сборные по серии 1.139-1, перемычки монтируются в одновременно с устройством кирпичной кладки и укладываются на цементно-песчаный раствор М75. Спецификация железобетонных перемычек представлена в таблице А.6 Приложения А» [15].

1.4.7 Полы

Для удобства передвижения и жизни жильцов полы в доме принимаются нескольких видов в зависимости от назначения. В общих местах коридорах фойе лифтовых полы приняты – керамогранитные. В жилых квартирах в сан узлах и ваннах укладывается керамическая плитка, в жилых комнатах, кухнях, коридорах, спальнях настилаем теплоизоляционный линолеум долговечный, на тех этажах и в подвале цементная стяжка. Конструкция полов и состав послойных разрезов представлен в приложении А, Таблица А.7

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Стены фасадной части жилого дома выполнены в виде трехслойной каменной кладки облицованы керамическим облицовочным кирпичом с обязательной расшивкой швов.

В подъездах в фойе лифтовых общих коридорах стены выравниваются гипсовой штукатуркой и наносится облицовочный долговечный декоративный штукатурный слой, потолки в коридорах и потолках первого этажа выполнены из декоративных панелей каркас потолков системы Амстронг. В жилых квартирах в кухнях жилых комнатах по выравненным стенам оклеиваются плотные обои, потолки в квартирах оштукатуриваются шпаклюются и окрашиваются в светлые тона красок. В туалетах и ванных на стенах укладывается керамическая плитка,

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

«На основании и в соответствии с СП131.13330.2020, СП50.13330.2024, производим теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Для города Озерск, Челябинской области и в соответствии с таблицей 3.1, средняя температура наружного воздуха отопительного периода, $^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{от}} = -7.6^{\circ}\text{C}$; продолжительность всего отопительного периода, сутки, составляет $Z_{\text{от}} = 221$ сутки; расчетная температура зимнего наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, $t_{\text{н}} = -35^{\circ}\text{C}$; расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{\text{в}} = +18^{\circ}\text{C}$.

Расчетная схема участка наружной стены приведена на рисунке 1.

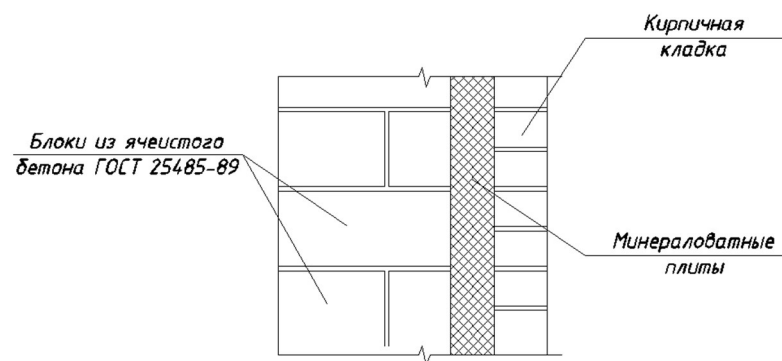


Рисунок 1 – Схема стены

Величина градусо-суток отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$, по формуле 1:

$$\begin{aligned} \text{ГСОП} &= (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \\ \text{ГСОП} &= (18 - (-7.6)) \cdot 221 = 5657,6^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}. \end{aligned} \quad (1)$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередачи $R_0^{\text{тр}}$, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле 2:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [18].

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0002 \cdot 5657,6 + 1,0 = 2,13 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Состав наружной стены представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружной стены

Материал	γ , кг/м ³	λ_b , Вт/м ⁰ ·С	δ , м
Ячеистые блоки	600	0,21	0,39
Минераловатные листы	60	0,091	0,15
Облицовочный керамический кирпич	1300	0,56	0,12

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учетом санитарно-гигиенических и комфортных условий R_{req} , м²·°С/Вт: по формуле (3)

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (3)$$

где α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4, $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6, $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;

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

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, Вт/(м·°С).

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{58} + \frac{\delta_2}{0,042} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23} = 1,94 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт},$$

$$\delta_3 = \left(1,94 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0012}{58} - \frac{0,0012}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,042 = 0,095 \text{ м},$$

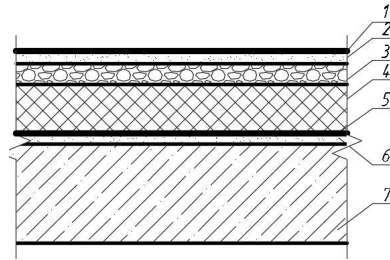
$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,39}{0,21} + \frac{0,10}{0,091} + \frac{0,12}{0,56} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,8 = 3,28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт},$$

$$R_0 = 3,28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 2,13 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт} \gg [16].$$

Условие выполняется.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

«Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



1 – 2 слоя Техноэласт, 2 - праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №1, 3 - цементно-песчаная стяжка армированная, 4 - разуклонка из керамзитового гравия, 5 - утеплитель экструдированный пенополистирол, 6 - гидроизоляционный слой Биполь ЭПП, 7 - цементно-песчаная стяжка, 8 - железобетонная плита покрытия.

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле. Принимаем для покрытия: $a = 0,0005$; $b = 2,2$ » [18].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0002 \cdot 5657,6 + 2,2 = 3,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

«Покрытие над жилыми помещениями и лестничной клеткой, над электрощитовой и помещением уборочного инвентаря, представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

Материал	γ , кг/м ³	$\lambda_{\text{Б}}$, Вт/м ⁰ ·С	δ , м
1	2	3	4
Техноэласт ЭПП	5,0	0,28	0,0042
Техноэласт ХПП	5,0	0,28	0,0042

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Праймер битумный обмазочный фирмы Технониколь	4,8	0,28	0,001
Цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой 5В500	1500	0,76	0,040
Разуклонка выполнена из керамзитового гравия	300	0,17	0,125
Утеплитель экструдированный пенополистирол Carbon prof	20	0,15	0,150
Гидроизоляционный слой Биполь	0,72	0,28	0,0025
Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора	1500	0,76	0,030
Покрытие – железобетонная плита толщиной 220 мм	2500	1,92	0,220

Сопротивление теплопередаче покрытия с учетом коэффициента теплотехнической однородности $r=0,80$ равно:

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \left(+ \frac{0,042}{0,28} + \frac{0,003}{0,28} + \frac{0,001}{0,28} + \frac{0,040}{0,76} + \frac{0,125}{0,17} + \frac{0,150}{0,032} + \frac{0,0025}{0,28} + \frac{0,030}{0,76} + \frac{0,220}{1,92} \right) \cdot 0,8 + \frac{1}{23} = 4,67 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$R_0^{\text{пр}} = 4,67 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 3,33 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Ограждающая конструкция покрытия обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче» [18].

1.7 Инженерные системы

Внутриквартирная разводка отопления и горячего водоснабжения проектируется от городских магистральных сетей. Внутренняя разводка начинается с подвала. После ввода в здание в подвале устраивается тепловой узел. В каждой квартире под окнами устанавливаются отопительные конвекторы.

Отопительные трубы стояков отопления по подвалу утепляются фольгализированным утеплителем. Разводка также происходит по подвалу.

Сети водоснабжения В1 – проектируются с двумя водами в здание один основной второй резервный, верхняя разводка выполнена по техническому этажу. На каждом этаже устраиваются пожарные гидранты. Внутренние сети холодного водоснабжения выполнены из полипропиленовых труб разного диаметра.

Вокруг дома на небольших расстояниях запроектированы наружные пожарные гидранты в водопроводных колодцах.

Сети канализации К1 – выполняются со врезкой в дворовую сеть наружных сетей канализации, разводка выполнены из полипропиленовых труб диаметром 50 и 100 мм. Все стоки от наружной сети канализации сводиться в городские сети.

Сети вентиляции – приняты естественные с вытяжной вентиляции в вент каналы, в стояках вент каналов внутри устраиваются оцинкованные вент короба. В каждом сан узле и ванной предусмотрен вытяжной клапан.

Слаботочные сети – предусмотрены прокладкой основного питающего распределительного кабеля в стояки для прокладки сетей электроснабжения и вентиляции, от стояков посредством кабель каналов прокладываются сети интернет и телефонизации в каждую квартиру, провайдером выступает компания Уфанет.

На кровле здания устанавливается радио стойка и телевизионная антенна для доступных общероссийских каналов и радио каналов.

В здание также проведены городские сети телефонизации для обеспечения городскими номерами квартир по желанию жильцов.

В центральном лифтовом холле также предусмотрено устройство мусоропроводного бункера. Весь мусор доставляется в подвальную часть здания в специальные мусорные контейнеры, после наполнения весь образовавшийся мусор посредством управляющей компании вывозят на полигоны ТБО.

Выводы по разделу

Непосредственная цель выполнения данного раздела проектирование оптимальных планировочных и конструктивных решений современного восьмиэтажного жилого дома. Также данный жилой дом необходимо было оптимально вписать в плотную городскую застройку тем самым, не нарушив городской облик. В архитектурно разделе выполнены подборы основных конструктивных строительных материалов, выполнен теплотехнический расчет ограждающей стены и кровли жилого дома. Все планы этажей схемы расположения конструкций, разрезы и фасады здания выполнены в графической части раздела А, на листах формата А1.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В расчетно-конструктивном разделе под проектируемое жилое восьмиэтажное здание запроектирован фундамент свайный железобетонный с устройством монолитного ростверка высотой $h=600$ мм.

Сваи выполнены по ГОСТ 19804-2012. Сечение свай 300×300 мм. По способу заглубления в грунт – забивные. По условию взаимодействия с грунтом - висячие сваи. Длина свай определяется по расчету. Погружение свай осуществляется дизельным молотом.

Ростверки выполнены из бетона класса В25, W6, F200. Под монолитный ростверк проектом предусмотрено устройство бетонной подготовки из легкого бетона В 7.5 толщина данного слоя $t=100$ мм. Под бетонную подготовку укладывается слой из щебеночной уплотненной подготовки, и она шириной составляет 900 мм. Фракция щебенки должна быть не менее 20-40 мм. Обязательный коэффициент уплотнения под бетонную подготовку щебенки составляет – 0.95.

Арматура для монолитного ростверка принята класса А500С, Гост для арматуры возьмем 34028-2016.

Грунтовые воды до отметки 15,0 м не обнаружены, инженерный разрез по геологическом разрезу составляет:

- тугопластичный суглинок, дополнительно песчаный, высота – 10,2м;
- полутвердый суглинок, песчаный, высотой - 5.0 м;

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице Б.1
Приложения Б.

2.2 Сбор нагрузок на фундамент

Сбор нагрузок на фундамент, расположенный в осях 4-А, осуществляем с грузовой площади, как показано на рисунке 3.

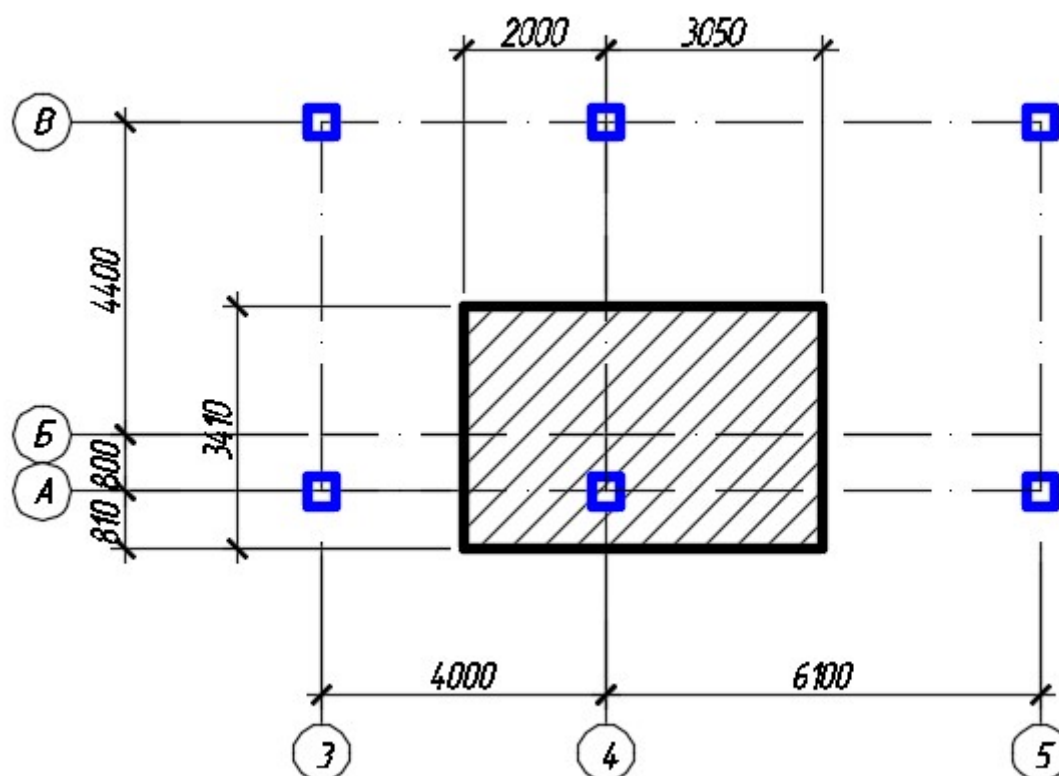


Рисунок 3 – Грузовая площадь на фундамент в осях 4-А

Грузовая площадь составляет:

$$\left(0,81 + \frac{4,4+0,8}{2}\right) \cdot \left(\frac{4}{2} + \frac{6,1}{2}\right) = 17,22\text{м}^2.$$

Количество этажей в здании – семь, также в здании есть подвал и верхний технический этаж, то примем 8 монолитных перекрытий и одно из них покрытие. Сбор всех нагрузок на покрытие сведем в таблицу 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на покрытие и перекрытия на 1 м²

Нагрузки	Нормативная, кН/м ²	γ_f	Расчетная, кН/м ²
1	2	3	4
1 Постоянные			
1.1 Постоянные на покрытие			
«Вес кровли:			
Техноэласт ЭПП 4,2мм, m=5,0кг/м ²	0,05	1,3	0,065
Техноэласт ХПП 4,2мм, m=5,0кг/м ²	0,05	1,3	0,065
Цементно-песчаная стяжка 40 мм; $\rho = 1800\text{кг/м}^3$	0,72	1,3	0,936
Уклонообразующий слой из керамзитового гравия 50...200мм, $\rho=500\text{кг/м}^3$	1,0	1,3	1,3
PS Технониколь CARBON PROF 150мм, $\rho=30\text{кг/м}^3$	0,045	1,3	0,06
гидроизоляционный слой Биполь ЭПП 3,0мм, m=3кг/м ²	0,03	1,3	0,039
Цементно-песчаная стяжка 30 мм; $\rho = 1800\text{кг/м}^3$	0,54	1,3	0,702
Плита покрытия железобетонная 220мм, (m=317кг/м ² из расчета плиты ПК 60.15-8: m=2850кг, S=9м ²)	3,17	1,1	3,487
Итого от покрытия	5,608	-	6,66» [14].
1.2 Постоянные на перекрытие			
Пол паркетный	0,1	1,3	0,13
– Покрытие – ламинированная панель на подложке из вспененного ППЭ 15мм, 10 кг/м ²			
– Цементно-песчаная стяжка М75 40 мм; $\rho = 1800\text{кг/м}^3$	0,72	1,3	0,936
«Плита перекрытия железобетонная 220мм, (m=311кг/м ² из расчета плиты ПК 60.15-8: m=2850кг, S=9м ²)	3,17	1,1	3,487
Итого от перекрытия на один этаж:	3,99	-	4,553» [14].
2 Временная			
«2.1. Временная на покрытие			
Снеговая (для г. Озерск Челябинской области)			
приложение Е, карта 1 СП 20.13330.2016			
кратковременная 1·1,5	1,5	1,4	2,1
длительная 0,5·1,5	0,75	1,4	1,05
Итого временная на покрытие	1,5	-	2,1» [14].
2.2 Временные на перекрытие			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
«Временная кратковременная Временная на перекрытие по таблице 8.3, п.1, СП 20.13330.2016 для жилых зданий $P_{\text{пер}} - 1,5 \text{ кПа} = 1,5 \text{ кН/м}^2$ В соответствии с п.6.7 СП 20.13330.2016: $\varphi_1 = 0.4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}} = 0.4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{17,22}{9}}} = 0,83$ $\varphi_3 = 0.4 + \frac{0,83 - 0,4}{\sqrt{8}} = 0,552$ $P_{\text{пер}} \cdot n_{\text{пер}} \cdot \eta = 1,5 \cdot 8 \cdot 0,552 = 6,62 \text{ кН/м}^2$	6,62	1,2	7,95
Итого временная на перекрытие	6,62	–	7,95» [14].

Сбор постоянных нагрузок от стен и перегородок на 1 п.м. обреза фундамента представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок от стен, перегородок, колонн

Нагрузки	Нормативная, кН	γ_f	Расчетная, кН
1	2	3	4
Подпорные стены бетон В25, $b \times h = 0,6 \times 1,0 \text{ м}$, $l = 2 + 3,05 + 0,2 = 5,25 \text{ м}$, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	78,8	1,1	86,6
Стены подвала из блоков ФБС ширина 600мм, высота 2 блока по 600мм, $\rho = 2300 \text{ кг/м}^3$ $l \cdot b \cdot h \cdot \rho = (5,25 \cdot 0,6 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 2300) / 100 = 86,94$	86,94	1,1	95,63
Колонны сборные железобетонные по серии Б1.020.1-7, сечение $0,4 \times 0,4 \text{ м}$, $n_{\text{эт}} = 7$, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ $b \cdot h \cdot l \cdot \rho \cdot n_{\text{эт}} = (3,3 \cdot 1 + 3,6 \cdot 1 + 3,0 \cdot 7) \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2500 / 100 = 111,6 \text{ кН}$	111,6	1,1	122,76
Наружные стены: – из ячеистых блоков $\delta = 390 \text{ мм}$, $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$ $l \cdot b \cdot h \cdot \rho = (5,25 \cdot 0,39 \cdot 35,14 \cdot 900) / 100 = 647,54 \text{ кН}$	647,54	1,1	712,3
– утеплитель плиты минераловатные $\delta = 100 \text{ мм}$, $\rho = 75 \text{ кг/м}^3$ $l \cdot b \cdot h \cdot \rho = (5,25 \cdot 0,10 \cdot 35,14 \cdot 75) / 100 = 13,84 \text{ кН}$	13,84	1,3	18,0

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
– облицовочный кирпич $\delta=120\text{мм}$, $\rho=1500\text{кг/м}^3$ $l \cdot b \cdot h \cdot \rho = (5,25 \cdot 0,12 \cdot 35,14 \cdot 1500)/100 = 332\text{кН}$	332,0	1,1	365,3
Перегородки из керамического кирпича $\delta=120\text{мм}$, $m=250\text{кг/м}^2$, $l \cdot n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{эт}} \cdot m$ $(2 \cdot 3,3 \cdot 1 \cdot 250 + 2 \cdot 2,7 \cdot 6 \cdot 250)/100 = 97,5\text{кН}$	97,5	1,1	107,25
Итого постоянные:	1368,2	-	1508

«Основное сочетание нагрузок определим по формуле (4):

$$C_m = P_d + (\psi_{l1}P_{l1} + \psi_{l2}P_{l2} \dots) + (\psi_{t1}P_{t1} + \psi_{t2}P_{t2}), \quad (4)$$

где P_d – постоянная нагрузка;

P_{l1} – временная длительная нагрузка;

P_{t1} – временная кратковременная нагрузка;

ψ_{l1} – коэффициент сочетаний длительных нагрузок, $\psi_{l1} = 1$, $\psi_{l2} = \psi_{l3} = \dots = 0,95$,

ψ_{t1} – коэффициент сочетаний кратковременных нагрузок, $\psi_{t1} = 1$, $\psi_{t2} = 0,9$, $\psi_{t3} = \dots = 0,7$.

Суммарная нормативная и расчетная нагрузки на обрез фундамента (ростверка) с учетом коэффициентов сочетаний нагрузок» [14].

$$N_n = [(5,608 + 3,99 \cdot 8) \cdot 17,22 + 1368,2] + 6,62 \cdot 1,0 + 1,5 \cdot 0,9 = 2022 \text{ кН},$$

$$N_p = [(6,66 + 4,553 \cdot 8) \cdot 17,22 + 1508] + 7,95 \cdot 1,0 + 2,1 \cdot 0,9 = 2260 \text{ кН}.$$

Схема фундамента показана на рисунке 4.

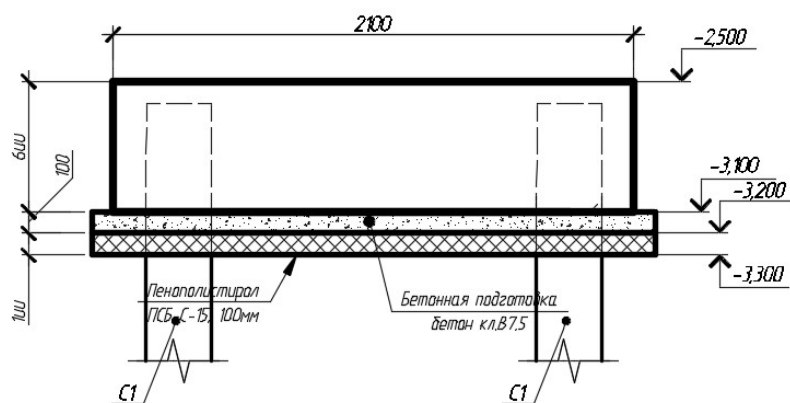


Рисунок 4 – Схема фундамента

Монолитный ростверк принят на глубине от чистого пола – 3.1 м, а верх данного ростверка на отметке – 2.5 м.

2.3 Определение несущей способности свай на действие вертикальной нагрузки

По заданным размерам свай и характеристикам грунтов выберем несущий слой.

«Предварительная длина свай $l_{св}$ по формуле (5) составит:

$$l_{св} = l_0 + \Sigma l_{гр} + l_{н.с.}, \quad (5)$$

где l_0 – глубина заделки свай в ростверк, м;

$\Sigma l_{гр}$ – сумма расстояний от подошвы ростверка до нижележащего слоя и далее до кровли несущего слоя, м;

$l_{н.с.}$ – заглубление в несущий слой, м.

Нижние концы свай должны быть заглублены в прочном грунте не менее чем на 2-3 м» [2].

$$l_{св} = 0,5 + (10,2 - 2,2) + 3 = 11,5 \text{ м,}$$

Как располагается железобетонная свая в грунте показана на рисунке 5. Марку сваи примем согласно серии 1.011.1-10 вып. 1 - С 100.30, там же возьмем ее геометрические размеры.

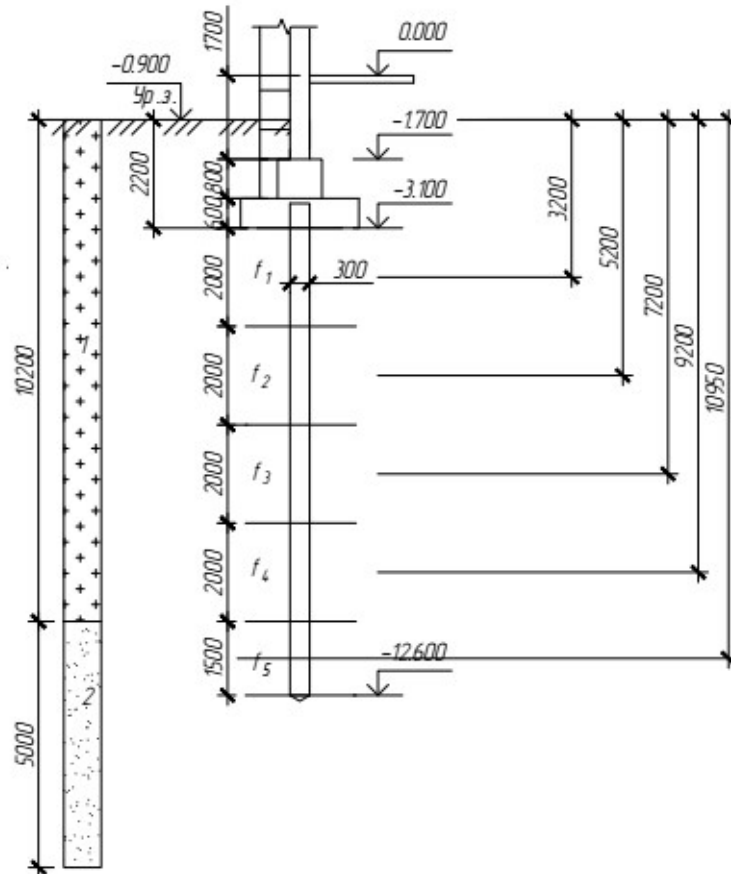


Рисунок 5 – Схема размещения сваи в грунте

«Несущую способность F_d висячей забивной сваи следует определять как сумму расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле (6):

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (6)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1 по СП 24.13330.2011 п. 7.2.2.

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по СП 24.13330.2011, таблица 7.2;

A – площадь опирания на грунт сваи, м^2 , принимаемая по площади поперечного сечения сваи брутто;

u – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по СП 24.13330.2011 таблица 7.3;

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$\gamma_{R,R}=1$, $\gamma_{R,f}=1$ – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по СП 24.13330.2011, таблица 7.4» [2].

«Находим все параметры из формулы (6):

- $R = 6935,2 \text{ кПа}$ – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа (определили двойной интерполяцией), принимаемое по таблице 7.2 СП 24.13330.2011, для суглинка полутвердого тяжелого песчанистого, по глубине загрузки нижнего конца 11,7 м, показателя текучести $I_L = 0,12$ » [2];
- $A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь опирания на грунт сваи, м^2 , принимаемая по площади поперечного сечения сваи брутто;
- $U = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ м}$ – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м;
- f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, по СП 24.13330.2011 таблица 7.3.

1-ый грунт, $I_L = 0,38$.

$$f_1 = 27,44 \text{ кПа}, h_1 = 2,0 \text{ м на глубине } 3,2 \text{ м}$$

$$f_2 = 25,3 \text{ кПа}, h_2 = 2,0 \text{ м на глубине } 5,2 \text{ м}$$

$$f_3 = 34,4 \text{ кПа}, h_3 = 2,0 \text{ м на глубине } 7,2 \text{ м}$$

$$f_4 = 35,92 \text{ кПа}, h_4 = 2,0 \text{ м на глубине } 9,2 \text{ м}$$

2-й грунт, $I_L = 0,12$.

$$f_5 = 66,68 \text{ кПа}, h_5 = 1,5 \text{ м на глубине } 10,95 \text{ м}$$

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) = 1 \cdot (1 \cdot 6935,2 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (1 \cdot 27,44 \cdot 2,0 + 1 \cdot 25,3 \cdot 2,0 + 1 \cdot 34,4 \cdot 2,0 + 1 \cdot 35,92 \cdot 2,0 + 1 \cdot 66,33 \cdot 1,5)) = 1039 \text{ кН}.$$

Итого несущая способность висячей забивной сваи составила $F_d = 1039 \text{ кН}$.

2.4 Определение числа свай и размещение их на плане

«Расчетная нагрузка на висячую сваю по грунту N_1 , кН, определяется по формуле (7):

$$N_1 = \frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k}, \quad (7)$$

где N_1 – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю (продольное усилие, возникающее в ней от расчетных нагрузок, действующих на фундамент при наиболее невыгодном их сочетании), определяемая в соответствии с п 7.1.12 СП 24.13330.2011;

F_d – несущая способность (предельное сопротивление) грунта основания одиночной сваи, называемая в дальнейшем несущей способностью сваи и определяемая по формуле (6);

γ_0 – коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов,

принимаемый равным $\gamma_0 = 1$ при односвайном фундаменте и $\gamma_0 = 1,15$ при кустовом расположении свай;

γ_n – коэффициент надежности по назначению (ответственности) сооружения, принимаемый равным 1,2; 1,15 и 1,10 соответственно для сооружений I, II и III уровней ответственности;

γ_k – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным $\gamma_k = 1,2$, если несущая способность сваи определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой; 1,25 – если несущая способность сваи определена расчетом по результатам статического зондирования грунта или по результатам динамических испытаний свай, выполненных с учетом упругих деформаций грунта, а также по результатам полевых испытаний грунтов эталонной сваей или сваей-зондом; 1,4 – если несущая способность сваи определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта» [2].

$$N_1 = \frac{1,15 \cdot 1039}{1,15 \cdot 1,4} = 742 \text{ кН.}$$

Определяем предварительное количество свай n , шт., по формуле (8):

$$n = \frac{N}{N_1}, \quad (8)$$

$$n = \frac{2260}{742} = 3,05 \text{ шт.}$$

Принимаем предварительно 4 сваи.

Распределение свай в плане производится с расстоянием между осями забивных висячих свай не менее $3d$:

$$a = 3d = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ м.}$$

Находим размеры ростверка в плане. Подколонник принимаем размерами 900×900 мм исходя из сечения колонны 400×400 мм, высота подколонника 800мм. Высоту плитной части ростверка принимаем высотой 600мм. С учетом возможного отклонения свай при забивке принимаем свес ростверка 15 см. Учитываем опирание на ростверк монолитных подпорных стен под наружные стены здания.

Минимальная длина и ширина ростверка по формуле (9):

$$l = b = a + d + 2 \cdot 0,15, \quad (9)$$

$$l = b = 0,9 + 0,3 + 2 \cdot 0,15 = 1,5 \text{ м.}$$

Длина и ширина ростверка с учетом опирания подпорных стен шириной 600мм:

$$l = b = 1,5 + 2 \cdot 0,3 = 2,1 \text{ м.}$$

Проверяем размеры уступов плитной части ростверка с обеих сторон:

$$b_1 = l_1 = \frac{2,1 - 0,9}{2} = 0,6 \text{ м.}$$

Отношение вылета ступени к ее толщине (высота ростверка) не превосходит 2, следовательно, размер вылета допустим.

Находим уточненное количество свай n , шт., по формуле (10):

$$n = \frac{N_1 + G_f + G_g}{N}, \quad (10)$$

где G_f и G_g – расчетные нагрузки от веса фундамента и грунта на обрезах ростверка.

Согласно ранее произведенных расчетов найдем вес монолитного ростверка, ширина – 2.1 м, длина – 2.1 метра, высота – 0.6 м, у подколонника принимаем размеры 0,9×0,9×0,8 м. для железобетона удельный вес приравнивается к 25 кН/м.куб

$$G_f = (0,6 \cdot 2,1 \cdot 2,1 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,8) \cdot 25 \cdot 1,1 = 90,6 \text{ кН.}$$

По всему наружному периметру монолитного ростверка берем вес грунта только по наружным уступам. С внутренней стороны расположено помещение подвала. При расчете учитываем площадь ростверка с учетом опирания подпорной стены.

$$G_g = (2,2 - 0,6) \cdot (0,65 \cdot 1,45 + 1,45 \cdot 0,25) \cdot 20 = 41,76 \text{ кН,}$$

Площадь ростверка P_2 $A_p, \text{ м}^2$, находится по формуле (11):

$$A_p = \frac{N}{P - \gamma_{mf} \cdot d_p}, \quad (11)$$

где P – среднее давление под ростверком.

Среднее давление под ростверком P , кН/м², находится по формуле (12):

$$P = \frac{N_1}{(3d)^2}, \quad (12)$$

$$P = \frac{742}{(3 \cdot 0,3)^2} = 916 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2},$$

$$A_p = \frac{2260}{916 - 20 \cdot 2,2} = 2,59 \text{ м}^2.$$

Предварительно принимаем ростверка P_2 с размерами в плане 2,1×2,1м с площадью основания $A_p = 4,41 \text{ м}^2$.

$$n = \frac{2260+90,6+41,76}{742} = 3,22 \text{ шт}$$

В итоге принимаем 4 сваи в кусте.

Принимаем ростверк Р2 с размерами в плане 2,1×2,1 м с фактической площадью $A_p = 4,41 \text{ м}^2$. Расстояние между осями свай 1,5 м.

Схема свайного поля показана в ГЧ ВКР на листе 5.

2.5 Расчет осадки свайного фундамента

Исходные данные:

- глубина заложения подошвы ростверка от уровня земли $d = 2,2 \text{ м}$;
- ширина подошвы ростверка $b = 2,1 \text{ м}$;

Грунты оснований:

- 1-й слой – суглинок тугопластичный, тяжелый песчанистый, $h = 6,2 \text{ м}$, $\gamma_5 = 21,75 \text{ кН/м}^3$, $E = 20,9 \text{ МПа}$;
- 2-й слой – суглинок полутвердый, тяжелый песчанистый $h = 5,0 \text{ м}$, $\gamma_3 = 21,9 \text{ кН/м}^3$, $E = 32,4 \text{ МПа}$.

«Расчет осадки производится по методу условного массивного фундамента, это означает, что сваи, грунт межсвайного пространства и грунт, примыкающий к наружным сторонам свай фундамента, рассматриваются как единый массив АБВГ (рисунок 6), ограниченный снизу плоскостью БВ, проходящей через нижние концы свай, а с боков массивного фундамента – вертикальными плоскостями АБ и ВГ, отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии по формуле (13):

$$c = h \cdot tg \left(\frac{\varphi_{mt}}{4} \right), \quad (13)$$

где h – глубина погружения свай в грунт;

φ_{mt} – осредненное расчетное значение угла внутреннего трения грунта, находим по формуле (14).

$$\varphi_{mt} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i}, \quad (14)$$

где φ_i – расчетные значения углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта мощностью h_i » [2].

$$\varphi_{mt} = \frac{20 \cdot 10,2 + 23 \cdot 1,5}{10,2 + 1,5} = 20,38,$$

$$c = 11,7 \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{20,38}{4} \right) = 1,04 \text{ м.}$$

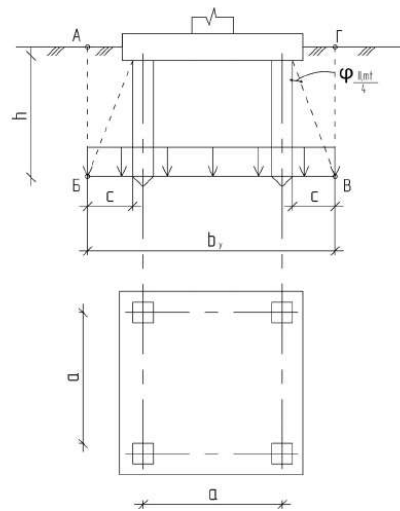


Рисунок 6 – Схема условного массивного фундамента

«Размеры подошвы условного квадратного фундамента по формуле (15):

$$b_y = a(m - 1) + d + 2c, \quad (15)$$

где a – расстояние между осями свай;

m – количество рядов свай по ширине фундамента;

d – диаметр круглого или сторона квадратного сечения свай» [2].

$$b_y = 1,5 + 0,3 + 2 \cdot 1,04 = 3,89\text{м}$$

«Расчет осадки свайного кустового фундамента, как условного массивного, выполняется с соблюдением условия по формуле (16):

$$p = N/A \leq R, \quad (16)$$

где A – площадь подошвы условного фундамента;

N – расчетная нагрузка по второй группе предельного состояния, по формуле (17).

$$N = N_o + N_f + N_q, \quad (17)$$

где N_o – расчетная нагрузка от веса здания на уровне верхнего обреза фундамента;

N_f – вес свай и ростверка;

N_q – вес грунта в объеме условного фундамента» [2].

«Масса одной сваи С100.30 составляет 2,28 т = 22,36 кН. Вес свай и ростверка:

$$N_f = 4 \cdot 22,36 + 90,6 = 180,0 \text{ кН}$$

Вес массива грунта N_q , кН, определяется по формуле (18):

$$N_q = b_y^2 \cdot h \cdot \varphi_{mt}, \quad (18)$$

$$N_q = 3,89^2 \cdot 11,7 \cdot 20,38 = 3608 \text{ кН},$$

$$p = \frac{2260 + 180 + 3608}{3,89 \cdot 3,89} = 400 \text{ кН}.$$

Грунт под фундаментом делится на элементарные слои толщиной:

$$i=0,4 \cdot b=0,4 \cdot 3,89=1,5 \text{ м.}$$

Природное давление на уровне подошвы условного фундамента σ_{zg0} , кПа, определяется по формуле» [14].

$$\begin{aligned}\sigma_{zg0} &= \gamma_5 \cdot d, \\ \sigma_{zg0} &= 21,9 \cdot 11,7 = 256 \text{ кПа.}\end{aligned}\tag{19}$$

Дополнительное давление под подошвой условного фундамента по формуле (20):

$$\begin{aligned}p_0 &= p - \sigma_{zg} \\ p_0 &= 400 - 256 = 144 \text{ кПа}\end{aligned}\tag{20}$$

Дальнейшие вычисления проводим по формулам (21), (22):

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zgi-1} + \gamma_{II} \cdot i,\tag{21}$$

$$\sigma_{zi} = \sigma_{z0} \cdot \alpha.\tag{22}$$

На основании таблицы В.3 СП 20.13330.2016 определим коэффициент – α . Промежуточные значения для дальнейшего расчета находим методом интерполяции.

Расчет осадки основания произведен в таблице Б.2 Приложения Б.

Расчетная схема осадки свайного фундамента показана на рисунке 7.

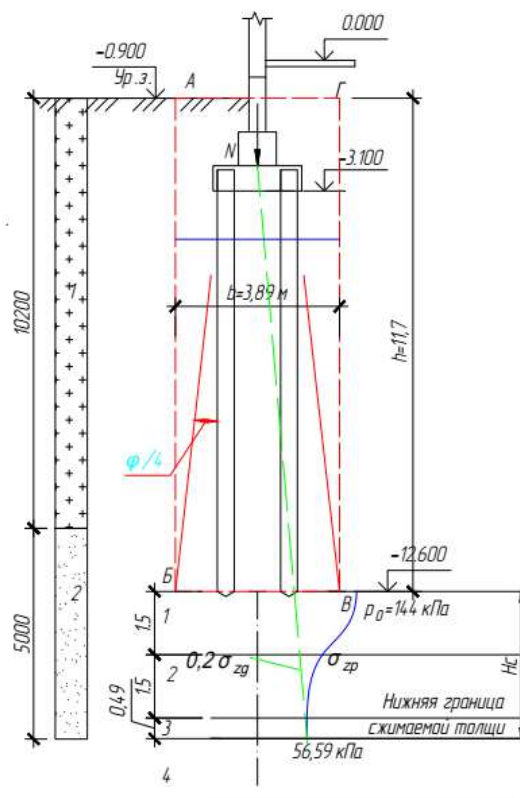


Рисунок 7 – Расчетная схема осадки свайного фундамента

Проверяем условие по формуле (23):

$$0,2\sigma_{zg} \geq \sigma_{zp}, \quad (23)$$

$$0,2 \cdot 331,3 = 66,26 \text{ кН/м}^2 \geq 56,59 \text{ кН/м}^2.$$

В районе 3 и 4 слоя проходит активная граница грунта.

«Суммарная осадка S , м, в соответствии с таблицей Б.2 приложения Б равна:

$$S = 14 \text{ мм} = 0,014 \text{ м}.$$

$S = 0,014 \text{ м} < [S_u] = 0,10 \text{ м}$ – осадка допустима» [14].

2.6 Армирование свайного фундамента

Сборные железобетонные колонны устанавливаются в стаканную часть монолитного ростверка. Подколонник имеет размеры 900×900 мм высота подколонника 800мм.

Размеры ростверка в плане – 2100×2100 мм; высота основания ростверка – 600 мм. Класс бетона ростверка по прочности на сжатие В25.

Ростверк опирается на куст из 4 забивных железобетонных свай сечением 300×300 мм; расстояние между осями свай 1500 мм. Оголовок сваи после забивки разбивается, рабочая арматура сваи очищается и заводится в ростверк. Узел сопряжения железобетонной сваи с ростверком показан на листе 6 ГЧ ВКР.

«Расчетная нагрузка, допускаемая на железобетонную сваю по материалу, определяется по формуле (24):

$$N = \gamma_{cb} R_b A_b + R_{sc} A_{sc}, \quad (24)$$

где γ_{cb} – коэффициент, учитывающий влияние способа производства свайных работ, $\gamma_{cb} = 1,0$;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию;

A_b – площадь сечения сваи нетто, $A_b = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$;

A_{sc} – площадь сечения арматуры

Класс бетона сваи по прочности на сжатие В20. Расчетное сопротивление бетона сжатию: $R_b = 11,5 \text{ МПа}$.

Расчетное сопротивление арматуры А400 сжатию: $R_{sc} = 355 \text{ МПа}$.

Площадь сечения арматуры сваи 4 Ø 12 А400: $A_{sc} = 452 \text{ мм}^2 = 452 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ » [2].

$$N = 1,0 \cdot 11,5 \cdot 0,09 + 355 \cdot 452 \cdot 10^{-6} = 1,195 \text{ МПа} = 1195 \text{ кН}.$$

Усилие от полной нагрузки на одну сваю по формуле (25):

$$\begin{aligned} N_{полн} &= 1090/4 = 273 \text{ кН}, \\ N_{полн} &\leq N, \\ 273 \text{ кН} &\leq 1195 \text{ кН}. \end{aligned} \tag{25}$$

Принимаем армирование ростверка сетками в нижней и верхней зоне ростверка стержнями диаметром 12мм А400 с шагом 200 мм. Поперечное армирование принимаем конструктивно арматурой диаметром 6мм с шагом 400мм.

Необходимые выводы по расчётно-конструктивному разделу

В данном разделе выполнен подробный расчет и графическая часть по проектированию свайного железобетонного фундамента и монолитного железобетонного ростверка. Указано необходимое армирование монолитного ростверка с раскладкой арматуры. Указана спецификация необходимой арматуры. Выполнив расчет осадки свайного железобетонного фундамента, после проведенного расчета пришли к выводу что осадка по данному фундаменту с монолитным ростверком допустима.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта на монтаж сборного железобетонного фундамента с последующим устройством монолитного железобетонного ростверка. Объект строительства: «Восьмизэтажный жилой дом с техническим этажом в г. Озерск Челябинской области».

Основной ведущий механизм по монтажу свайных фундаментов кран на гусеничном ходу МКГ-20 производящий монтажные работы, установка для вдавливания и забивки свай - Liebherr HS832HD.

Состав работ по монтажу свайных фундаментов:

- доставка к месту монтажа железобетонных свай;
- выгрузка и складирование железобетонных свай;
- «монтаж железобетонных свай сечением 300×300 мм;
- срубка оголовков свай, после отказа на забивку;
- устройство монолитных железобетонных ростверков.

Состав исполнителей, количество рабочих в звене:

- монтажники железобетонных конструкций 5 разряд – 1 чел;
- монтажники железобетонных конструкций 4 разряд – 1 чел;
- монтажники железобетонных конструкций 3 разряд – 1 чел» [10].
- бетонщики для монолитных работ 5 разряд – 2 чел;
- машинист гусеничного кран – 1 чел;
- машинист установки по забивки свай – 1 чел.

Работы по монтажу конструкций производятся в летнее время, данная технологическая карта составлена на 1м³ сборных железобетонных конструкций.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности и предшествующих работ

До начала работ по устройству свайных фундаментов забивного типа производят подготовительные и организационные работы. Для данных и последующих работ разрабатывают проект производства работ, в него входят технологические карты на все виды работ. Согласно данного разработанного ППР, выполняют ряд мероприятий:

- планируют необходимый участок бульдозером со срезкой плодородного слоя и производят отрывку котлована для забивки свай;
- производят разбивку осей здания силами геодезической службы и выставляют по всему периметру высотные отметки;
- произведён подбор сваебойной установки в данном случае марки Liebherr HS832HD, с трубчатым дизельмолотом;
- произведены работы по доставке на строительную площадку железобетонных свай и складирование непосредственно рядом с зоной установки и монтажа;
- все рабочие ознакомлены с технологическими картами, проектами производства работ и рабочей документации, а также безопасными методами производства работ.

3.2.2 Определение объемов работ

Ведомость подсчета объемов работ по монтажу свайного железобетонного фундамента представлена в приложении В, в таблице В.1.

3.2.3 Методы и последовательность производства работ

Работы по монтажу железобетонных свай разрешены при наличии:

- в рабочей документации, переданной на строительную площадку, указываются отметки грунтовых вод и гидрогеологические условия;
- в проекте и переданным на строительную площадку подробно указывается разбивка свайного поля на местности, данное свайное

поле привязано к основным осям проектируемого возводимого здания;

- рабочий проект изначально согласован с коммунальными сетевыми службами, и вызваны представители всех сетевых организаций во время земляных работ.

Если после того, как был выкопан котлован под устройство свайного поля и грунты не соответствуют проектным грунтам, то до начала работ должны быть выполнены работы по согласованию и заменен рабочей документации.

Для того, чтобы итоговые работы по монтажу фундаментов оказались успешными, требуется также выполнять ряд других требований:

- вся суть геодезических работ с выставлением проектных осей здания на местности производится от базисной основной линии. Данная базисная ось привязывается к плановой опорной сети. Главные косы здания, вынесенные на местности, должны быть забетонированы и жёстко зафиксированы на местности. Оси не должны находиться далеко от котлована в котором устраивается свайное поле;
- все основные оси здания закрепляются на высотные дополнительные обноски осей, данные обноска обязательно привязываются к главным осям здания;
- после того как была выполнена разбивка осей расположения свайного поля, производят подготовку акта разбивки осей котлована, к данному акту прикладываются исполнительные схемы разбивки осей, также в данных схемах указывается привязка базисной линии к государственным триангуляционным сетям;
- для того, чтобы оси оставались точно разбиты, то в местах пересечения основных осей здания забиваются деревянные колышки.

Все железобетонные сваи, которые поставляются на строительную площадку, должны проходить полный цикл входного контроля, изначально с длинномером должны быть доставлены паспорта и сертификаты на каждое

железобетонное изделие, произведён входной контроль всех свай и составлены акты входного контроля всех материалов. Если привезенные сваи на строительную площадку доставлены без наличия паспортов, то такие сваи запрещается выгружать в место складирования.

Работы по погружению железобетонной сваи в грунт производятся с помощью копровой установки марки Liebherr HS832HD. До начала работ по забивке железобетонной сваи капер дотягивают к месту установки так чтобы она находилась параллельно осям и ось копра совпадала с продольной осью здания.

Железобетонная свая через специальный обводной блок подтаскивается к копровой раме данной установке по забивке свай. Во время монтажных работ по забивке свая должна быть четко быть параллельно осям фундамента такое размещение достигается с помощью ориентации и поворота железобетонной сваи свайным рабочим ключом.

Чтобы погружаемая забивная свая оставалась вертикальном состоянии во время всего процесса ее периодически проверяют с помощью строительных отвесов. Чтобы проверить вертикальность сваи дизель молот поднимает сваю так чтобы конец сваи находился в оголовнике и проверяют вертикальность сваи.

Первоначальные удары по свае осуществляются всего с высоты 0,8 метра не более. После того как погружаемая свая зашла в грунт на 1 метр ее еще раз дополнительно проверяют на вертикальность для точности погружения. После чего сваю начинают погружать в грунт в рабочем состоянии. Проектное погружение сваи в определённую высоту осуществляется с помощью визуального контакта с совмещением специальной риски, нанесенной краской на свайном оголовке. Проектный уровень всех забитых свай определяется мастером с помощью нивелира.

Работы по погружению железобетонной сваи в грунт производятся с помощью копровой установки марки Liebherr HS832HD. До начала работ по забивке железобетонной сваи капер дотягивают к месту установки так чтобы

она находилась параллельно осям и ось копра совпадала с продольной осью здания.

Железобетонная свая через специальный обводной блок подтаскивается к копровой раме данной установке по забивке свай. Во время монтажных работ по забивке свая должна быть четко параллельно осям фундамента такое размещение достигается с помощью ориентации и поворота железобетонной сваи свайным рабочим ключом.

Один из рабочих монтажников не ниже 5-6 разряда постоянно должен визуально следить чтобы свая во время забивки не отклонялась. Свая должна погружаться до определенного отказа, после которого свая уже не может погружаться далее в грунт. Все показания во время забивки подробно заносят в журнал по забивке свай. Убедившись в том, что свая дошла до отказной точки один из монтажников помогает освободить оголовник от сваи и машинист поднимает данный оголовник до следующей сваи.

Калькуляция затрат машинного времени во время работ по монтажу свайного железобетонного фундамента представлена в приложении В, в таблице В.2.

«3.3 Требования к качеству и приемке работ

Схема операционного контроля качества при забивке железобетонных свай представлена в приложении В, в таблице В.4.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребного количества в инструменте, инвентаре и приспособлениях по монтажу свайного железобетонного фундамента представлена в приложении В, в таблице В.3» [10].

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Все монтажники, стропальщики, машинисты выполняющие работы по монтажу свайных железобетонных фундаментов должны быть не моложе 18 лет и перед допуском к самостоятельной работе должны в обязательном порядке пройти следующие требования:

- перед началом работ должен проводится медицинский осмотр всех рабочих, до начала трудовой деятельности в данной организации рабочие должны проходить полное медицинское освидетельствование на право проведения трудовой деятельности в данной специальности – данные требования прописаны Минздравом России;
- выполнены работы по обучению рабочих безопасным методам и приема выполненных работ;
- произведен входной инструктаж рабочих до начала выполнения работ, как инженером по Технике безопасности, так и ежедневный мастером и бригадиром;
- дополнительно также производится проверка знаний рабочих по охране труда;
- машинисты гусеничного крана, копровой установки, автомобильного транспорта должны соблюдать требованиям безопасности труда от воздействий опасных и производственных вредных факторов, которые тесно связаны с работой:
 - а) конструкций, подверженных разрушению;

- б) машины, которые двигаются в непосредственной близости;
- в) от движущихся автомобилей строительных возможен повышенный уровень выделения шума и вибрации;
- от накопившейся усталости возможны эмоциональные перегрузки; для воздействий загрязнений во время работы с рабочими механизмами, все крановщики машинисты каперной установки, водители должны находится во время производства работ в специальной защитной одежде, необходимо наличие у машинистов защитных рукавиц, перчаток, закрытой обуви от воздействия поражения открытых участков ног. Во время ненахождения машинистов в кабине крана или копра, должны пользоваться защитными касками в обязательном порядке;
- «во время нахождения на территории строительной площадки, в строительных вагончиках, в производственных помещениях, все рабочие должны строго соблюдать требования внутреннего распорядка, утвержденного в данной организации. Лиц в наркотическом или алкогольном опьянении допускать на строительную площадку запрещено» [10].

В процессе проведения рабочего дня и рабочего процесса машинисты должны:

- рабочие машины и механизмы необходимо применять непосредственно на территории строго только в тех функциональных требований, которые указаны в техническом паспорте объекта;
- все рабочие машины и механизмы применяемые в процессе устройства свайного фундамента должны находиться в чистом состоянии в рабочем, перед началом работы по окончании производить очистку от снега грязи пыли, строго следить за нарушениями в складировании материалов и конструкций на открытой площадке складирования;

- быть внимательным во время рабочего процесса, не производить нарушений в требованиях по безопасности ведения данных работ.

Машинисты строительной техники в обязательном порядке должны извещать производителя работ или мастера строительной площадке о нарушениях со стороны других рабочих заарестованных в данном этапе работ.

Запрещается передвигать строительный капер по строительной площадке с опущенным молотом.

Во время поднятия сваи, ее следует удерживать от раскачивания с помощью специальных оттяжек.

Поднимать свайный молот и монтажную сваю одновременно запрещается, следует поднимать их последовательно.

Перед началом работ по поднятию сваи и установки ее в проектное положение, машинист обязан подать звуковой сигнал.

Машинист обязан строго следить за тем, что вовремя поднятия молота в радиусе 4 метров не должно находиться рабочих монтажников;

Машинисту копровой установки запрещается:

- допускать к работам по строповке лицам, не прошедшим обучение и не имеющим специализированного удостоверения;
- не поднимать сваю, имеющую вес более максимального поднятия данной сваебойной установки;
- поднимать молот и саму сваю одновременно;
- подтаскивать сваи, которые зажаты другими сваями или материалами, а также вмерзшие в грунт и имеющие многочисленную наледь;
- поднимать сваи, у которых оторваны монтажные петли;
- ослаблять страхующий канат, в данный момент на котором держится от одолений сама свая удерживается и остается закрепленным до окончания всех монтажных работ. удерживается свая, во время работ и до полной остановки;

3.6 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели по разработанной технологической карте на монтаж свайных железобетонных фундаментов:

- общие затраты труда рабочих: $Q=69,1$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}}=130,62$ маш-см;
- принятое количество смен: $n=1$;
- продолжительность работ: $T=7$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}}=6$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{ср}}=3$ чел;
- коэффициент неравномерности: $R=2,0$;
- выработка рабочего на 1 т материала: $7,12$ т/чел-см;
- выработка крана на 1 т материала $3,77$ т/маш-см;

Выводы по разделу технология строительного производства» [10].

В данном процессе, технологической карте был разработан процесс по монтажу забивке железобетонных свай и устройство монолитного ростверка с отрывкой и подготовкой котлована. Были подобраны рабочие машины и механизмы такие как самоходный гусеничный кран МГК-20 и сваебойная установка Liebherr HS832HD. Был произведен расчет основных объёмов работ по забивке свай выполнены подсчеты трудозатрат машин и механизмов и составлен график производства работ на отдельный вид работ.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

«В данном разделе разрабатываются элементы проекта производства работ (ППР) в части организации строительства. Технологическая карта разрабатывается в разделе 6 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330-2019 Организация строительства.

Проектируемое здание восьмиэтажное с высотой типового этажа 3000 мм, первого этажа – 3600 мм. Здание состоит из жилой части и помещений общественного назначения. Жилая часть здания составляет шесть этажей, на 6-7 этажах - три однокомнатные и три квартиры двухкомнатные, на 2-5 этажах - шесть однокомнатных, четыре двухкомнатных и четыре трехкомнатных квартиры» [7].

«Общая площадь здания – 2970,41 м², объем здания – 10505,68 м³. Высота всего дома составляет – 29,950 м.

Конструктивное решение жилого дома:

- свайное основание из составных сборных железобетонных свай сечением 300×300 мм по ГОСТ 19804-2012;
- сборные железобетонные многопустотные плиты толщиной 220 мм, опертые по двум сторонам по серии Б1.020.1-7;
- колонны приняты железобетонные по серии Б1.020.1-7;
- ригели – монолитные железобетонные;
- кровля в проектируемом здании принята крыша совмещенная невентилируемая;
- наружные стены – В данном жилом доме самонесущая стена представляет собой ограждающую конструкцию. Кладку выполняют из блоков ячеистого бетона ГОСТ 25485-89 толщиной 390 мм. Толщина утеплителя составляет 100 мм. В качестве облицовки применяется облицовочный кирпич КП-0-75/1/35 по ГОСТ 530-2012

толщиной 120 мм. Внутренние стены на отдельных участках армируют» [10].

- Перегородки приняты кирпичные толщиной 120 мм. Армирование кирпичных перегородок производится каждые 4 ряда кладки. При кладке перемычек применяются раствор М 75;
- перемычки приняты сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 в.4;
- кровля – в жилом доме принята плоская совмещенная с техническим этажом для прокладки инженерных коммуникаций. Покрытие кровли выбрано современное которое позволяет долговечно эксплуатировать кровлю без ремонта – Технолэласт ЭПП. Основной уклон кровли равен – 2%.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Исходя из выполненных чертежей и спецификации архитектурно-планировочного, а также расчетно-конструктивного решения здания будем определять конструктивные объемы здания. После чего сведем полученные данные в таблицу Г.1 приложения Г. Все вычисления будут проводится с помощью графических программ AutoCAD и Archicad, с помощью данных программ производилось проектирование здания» [7].

4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

Данные по ведомости в потребности конструкциях, изделиях, а также материалах будут сведены в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Срезка плодородного слоя разработка котлована дополнительных траншей под наружные коммуникации производится экскаватором.

Необходимый объем требуемого котлована под устройство фундаментов здания жилого дома – 1067,84 м³, для данных объемов подбираем гусеничный одноковшовый экскаватор с прямой лопатой и объемов ковша – 0,65 м³ марки SANY SY155H.

Перемещение грунта и планировка земли примем бульдозер с отвалом поворотным немецкой марки Komatsu D65EX-16.

Согласно высотным характеристикам жилого дома с высотой здания – 28,54 метра будем производить подбор необходимого крана для строительных работ. Чтобы детально подобрать необходимый кран все показатели необходимые сведем в таблицу 6 с требуемыми грузозахватными характеристиками.

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления» [4]	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый удаленный и тяжелый элемент по высоте здания – железобетонная колонна	2,939	Захват ТБК-10 для железобетонных колонн		10,0	0,0180	0.8

«Выбор грузоподъемного крана производим по следующим характеристикам: вылет крюка, высота подъема крюка и грузоподъемность.

Высота подъема крюка определяется по формуле (26):

$$H = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (26)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента), м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м), м;

h_9 – высота поднимаемого элемента, м, высота колонны выхода на кровлю ПВ1-(К) – 0,2м;

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [7].

$$H=28.540+1,0+6.370+0,8=36,71\text{м.}$$

«Вылет крюка определяется по формуле (27):

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c, \quad (27)$$

где a – ширина подкранового пути (при расчете условно принимается равной 6 м. Уточняется после расчета и окончательного выбора крана), м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания со стороны крана, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (ширина здания), м» [7].

«Показатель C для нашего расчета возьмем от стоянки оси крана до самого дальнего удаленного элемента жилого дома, исходя из того, что кран стационарен, возьмем $C=30,5$ м.

$$L_k = \frac{6,0}{2} + 2,5 + 30,5 = 36\text{м}$$

Определение грузоподъемности крана определяется по формуле (28):

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (28)$$

где $Q_э = 2.939$ т – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр} = 0,0180$ т – масса грузозахватного устройства» [7].

$$Q_k = 2,939 + 0,0180 = 2.957\text{т}$$

«С учетом запаса 20% грузоподъемность крана будет определяться по формуле (29):

$$Q_{расч} = 1,2Q_k \text{» [5],} \quad (29)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,957 = 3,55\text{т.}$$

При выполнении подбора башенного крана, возьмем данные из справочных материалов, далее будем сравнивать краны по эффективности и выберем самый оптимальный кран. Из всех сравнений самым эффективным и оптимальным краном выберем - Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic. По грузоподъемности кран поднимаем максимально – 12,0 тонн. Его максимальный вылет равен – 40,0 метра, а высота очень большая что равна – 41,0 метра. Данный башенный кран дополнительно для облегчения оснащен движущейся кареткой.

«После проведения работ по подбору монтажного крана, произведем подбор других основных машин и механизмов и сведем полученные данные в таблицу Г.4 приложения Г» [7].

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

Определение трудовых затрат которое затрачивает рабочий персонал и подсчет времени на это, затраченное машинами и механизмами на основные

строительно-монтажные работы, требуется в табличной форме определить норму времени рабочих и машин и впоследствии определить их продолжительность работ.

Норма времени на одного рабочего $H_{вр}$ показатели берутся из единых нормативных источников ЕНиР и ГЭСН на определённые виды работ. На основании требований трудового законодательства РФ продолжительность смены рабочих не должна быть более – 8 рабочих часов.

Чтобы выполнить в графической части календарный график производства работ необходимо определить продолжительность выполнения каждого из вида работ. От трудозатрат которые возьмем из нормативных источников определим их продолжительность T (дней), также количество рабочих необходимое для данных видов работ и состав звеньев и их количество.

«Трудоемкость работ определяется по формуле (30):

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (30)$$

где V – объем выполненных работ;

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

8 – длительность смены, час.

Все полученные расчеты по затратам труда сведем в таблицу Г.3, приложения Г» [7].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Выполнив ведомость трудоемкости и трудозатрат, вычертим в графической части календарный график работ, в данном графике указывается состав всех работ, продолжительность работ, количество людей и рабочего

персонала. На данном графическом листе выполним график движения рабочего персонала и график завоза основных строительных материалов.

Количество дней проведения работы определяется по формуле.

«Уменьшение стоимости составит:

$$\frac{30 - 20}{20} \cdot 100 = 50,0\%$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства:

$$50,0 \cdot 0,3 = 15,0\%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T_1 = 20 \cdot \frac{100 - 15,0}{100} = 17 \text{ месяцев.}$$

Продолжительность строительства по расчету составила 17 месяцев» [7].

4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект

«Необходимые требуемые затраты труда и машинного времени определяем по общим единым нормам и расценкам на все СМР (ЕНиР) и еще по государственным сметным расценкам (ГЭСН).

Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (31):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2}, \quad (31)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-дни, маш-см;

8,2 – продолжительность смены, час.

После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают по формуле (32):

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (32)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность.

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов рассчитывают по формуле (33):

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (33)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

Степень достигнутой поточности строительства по времени рассчитывают по формуле (34):

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (34)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов).

$$R_{\text{ср}} = \frac{9503.15}{367 \cdot 1} = 26 \text{ чел},$$

$$\alpha = \frac{26}{48} = 0,54,$$

$$\beta = \frac{105}{367} = 0,28.$$

Данные показатели также отражены на листе 7 ГЧ ВКР» [7].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Выполнив календарный план, требуется произвести подбор и расчет временных зданий и сооружений, данные здания требуются для того чтобы разместить рабочий персонал. по формуле (35):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad (35)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке рассчитываем по формуле (36):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (36)$$

где $N_{\text{ИТР}}$ – количество работающих в процентах от максимального, по различным службам.

Численность рабочих принимается $R_{\text{max}}=72$ чел.

$$\begin{aligned} N_{\text{ИТР}} &= N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 72 \cdot 0,11 = 7,92 = 8 \text{чел}, \\ N_{\text{служ}} &= N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 72 \cdot 0,032 = 2,304 = 3 \text{чел}, \\ N_{\text{МОП}} &= N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 72 \cdot 0,015 = 1,08 = 2 \text{чел}, \\ N_{\text{общ}} &= 72 + 8 + 3 + 2 = 85 \text{чел}, \\ N_{\text{расч}} &= N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 85 \cdot 1,05 = 89,25 = 90 \text{чел}. \end{aligned}$$

Сводим все данные по расчету временных зданий и сооружений в таблицу Г.5, Приложения Г» [7].

4.7.2 Расчет площадей складов

«Для оптимального и качественного хранения требуемого запаса по строительному материалу на строительной площадке, установим навесы, склады

Запас строительного материала на строительной площадке определим по формуле (37):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (37)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

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

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта $k_1=1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $k_2=1,3$.

Полезная площадь для складирования определенного вида ресурса по формуле (38):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (38)$$

Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов рассчитывается по формуле (39):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (39)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды» [7].

Сведем полученные расчеты в таблицу Г.6, приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

На календарном графике работ на листе № 7, определим что максимальный расход воды во все рабочие дни будет при производстве монолитных железобетонных ростверков, в таблице – 3.1 есть подсчет объемов работ при устройстве данных работ, оно составит– 165,2 м³. согласно календарного графика продолжительность работ при монолитном ростверке составляет – 1 рабочий день и данные работы выполняются в 1 рабочую смену.

В рабочий день необходимо забетонировать:

$$\frac{165,2\text{м}^3}{1} = 165,2\text{м}^3/\text{день}$$

На строительную площадку бетонная смесь доставляется с завода изготовителя с сопровождающими документами (паспорт) с помощью автобетоносмесителей, объем одного бункера составляет – 10,0 м³. на основании необходимого объёма бетонной смеси вычислим необходимое количество машин в один рабочий день – $165,2/10,0=16,5=17$ шт. чтобы узнать какое количество воды необходимо на все рабочие процессы для строительных нужд подсчет сведем в таблицу 7.

Таблица 7 – Подсчет суммарного расхода воды за сутки

«Наименование строительного процесса	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л» [7].
«Работы по устройству монолитного ростверка	250	165,2м ³	41300
Мойка колес автобетоносмесителей	400	17шт	6800
Итого:			48100» [7].

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 40, л/сек:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \gg [7]. \quad (40)$$

«где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2 ч.

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 48100 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 2,75, \text{ л/сек} \gg [7].$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (41), л/сек:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (41)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды»;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, $t_{\text{см}} = 8$ час;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_d = 30\text{-}50$ л;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену $n_p = 0,8 R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 72 = 58$ чел;

t_d – продолжительность пользования душем, $t_d = 45$ мин» [7].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 72 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 58}{60 \cdot 45} = 1,24 \text{ л/сек}$$

«Согласно таблице № 18 учебного методического пособия, определим расход воды на нужды пожаротушения для расходов Требуется определить

необходимый расчет водопотребления на пожаротушение для всей строительной площадки, данные возьмем в таблице № 18 учебного пособия Маслов В.Н., проектируемое здание имеет объем в показателях от 5,0 до 20,0 тым. м.куб, и имеет степень огнестойкости – I, тем самым расход воды примем – 10,0 литров в секунду, на основании данных показателей на строительной площадке примем – 3 пожарных гидранта, мощность пожарной струи составит – 6.66 литров в секунду» [7].

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды по формуле (42):

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (42)$$

$$Q_{\text{тр}} = 2.75 + 1.24 + 10 = 13.99 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (43), мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (43)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 13,99}{3,14 \cdot 1,5}} = 109 \text{ мм}$$

По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм» [7].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности, определенной в таблице 8» [7].

Таблица 8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Кран башенный Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic	шт	44	1	44
Штукатурная станция PowerMix Alfa	шт	5,5	4	22
Сварочные трансформаторы Кавик ТДМ-303У2	шт	55	1	55
Вибратор	шт	0,8	2	1,6
Компрессор CrossAir Borey 41-7F	шт	30	2	30
Гудронатор Дуга И1/380	шт	2,2	2	4,4
Различные мелкие механизмы» [7]	–	–	–	5,5
Итого	–	–	–	162,5

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле (44):

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{кВт} \quad (44)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт.

Параметры:

- для башенного крана $K_c = 0,5 \cos = 0,5$, мощность – 44кВт;
- для структурной станции $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 22кВт;
- для сварочных трансформаторов $K_c = 0,35$, мощность – 55кВт;
- для компрессоров $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 30 кВт;
- для гудронатора, электровибратора, мелких электроинструментов $K_c = 0,06 \cos = 0,5$, общая мощность – 9,9 кВт» [7].

«Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,5 \cdot 44}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 22}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 55}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 30}{0,8} + \frac{0,06 \cdot 9,9}{0,5} = 138,78 \text{ кВт.}$$

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы 9» [7].

Таблица 9 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [5]
«Территория производства работ	1000м ²	0,4	2	14.385	5,75
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,322	0,22
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,309	1,36
Итого	–	–	–	–	7,33» [7]

Мощность на внутреннее освещение определим на основании данных таблицы 10.

Таблица 10 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт [7]
«Прорабская	100м ²	1	75	0,24	0,24
гардеробная	100м ²	1	50	0,72	0,72
Проходная	100м ²	1	-	0,06	0,06
Туалет	100м ²	0,8	-	0,24	0,24
Помещение для отдыха и пищи	100м ²	1	75	0,72	0,72
Душевая	100м ²	1	75	0,24	0,24
Закрытые склады	1000м ²	1,2	15	0,25	0,3
Итого	–	–	–	–	2,52» [7]

$$«P_p = 1,05 \cdot (239,4 + 0,8 \cdot 7,33 + 2,52) = 260,2 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА) по формуле (45):

$$P = P_p \cdot \cos \alpha, \quad (45)$$

$$P = 260,2 \cdot 0,8 = 208,16 \text{кВА}$$

Принимаем «трансформатор КТП СКБ – 320/3,33/6/0,4 мощность 360 кВ·А» [7].

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (46):

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (46)$$

где $E=2\text{лк}$ – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-35),

$P_{л} = 500\text{Вт}$, мощность лампы» [7].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 14385,9}{1000} = 9 \text{шт}$$

«Сделав все необходимые расчеты пришли к выводу что необходимо 5 шт, прожекторов марки ПЗС-35, мощность каждого будет составлять – 1000 Вт. Далее разместим каждый прожектор на 5 разных опорах и по 2 шт на каждом» [7].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Генеральный план строительной площадке выполнен в графической части лист 8, да данном плане наносится основное проектируемое здание общежития, на данном плане также прокладывается основная временная дорога с открытыми и закрытыми складами, ограждение строительной площадки, выполненное из «инвентарного забора, временные сети электрические, водоснабжение для обеспечения инженерными сетями строительной площадки. Рядом с проектируемым зданием указывается

основной работающий кран и показываются рабочие и опасные зоны работы крана. Для комфортного размещения рабочего и инженерного персонала указывается необходимое количество временных зданий и сооружений» [7].

«Рабочая зона. Наибольший возможный вылет стрелы у грузового автокрана: $R_{max} = 40,0\text{м}$.

Зона перемещения грузов. Ее определяют, как пространство в пределах возможного передвижения подвешенного груза, который может быть перемещен, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения по формуле (47):

$$R_{\text{пер}} = R_{max} + 0,5l_{max}, \quad (47)$$

где: l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном» [7].

$$R_{\text{пер}} = 40 + 0,5 \cdot 6\text{м} = 43\text{м}$$

«Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении определяется по формуле (48):

$$R_{\text{оп}} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{\text{без}}, \quad (48)$$

где $l_{\text{без}}$ – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении, м

Расстояние $l_{\text{без}}$ находим методом интерполяции. При высоте здания до 70м – $l_{\text{без}} = 10\text{м}$, при высоте здания до 20м – $l_{\text{без}} = 7\text{м}$. Высота проектируемого здания составляет 29,950 м.

$$l_{\text{без}} = 7 + (10 - 7) \cdot \frac{32,4 - 20}{70 - 2} = 7,74\text{м},$$

$$R_{\text{оп}} = 40 + 0,5 \cdot 6 + 7,74 = 50,74\text{м}.$$

Рабочая зона и опасная зона работы крана показаны на стройнеплане» [7].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Площадь здания в плане – $S = 369,45 \text{ м}^2$
2. Общая площадь здания $S_{\text{общ}} = 2970,41 \text{ м}^2$
3. Площадь строительной площадки $S_{\text{стр}} = 14385,9 \text{ м}^2$

Все остальные показатели указаны на листе 8 ГЧ

Выводы по разделу

В разделе № 4 «Организация строительства» были определены основные объемы здания, потребность в основных строительных конструкциях и материалах, выполнен подбор основного монтажного крана. В графической части выполнен календарный план производства работ, а также генеральный строительный план» [7].

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект проектирования – восьмиэтажный жилой дом с техническим этажом в городе Озерск, Челябинской области.

«В соответствии с методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации (Приказ Минстроя № 421/пр от 04.08.2020) определена стоимость строительства.

Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа: укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-01-2025; НЦС 81-02-16-2025; НЦС 81-02-17-2025.

Принимаем данные цены согласно текущего уровня цен на 05.03.2025г.

Производим расчет начисления сметной стоимости согласно налоговому кодексу РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов.

Определённая стоимость сметных работ 224 056,13 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 37 342,69 тыс. руб. Расчетный показатель стоимости – 1м² общей площади квартир/1 м² общей площади жилого дома.

Стоимость 1 м² – 101,15/75,43 тыс. руб» [12].

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

«Сводим данные по общей стоимости строительства согласно сводному сметному расчету в общую таблицу Д.1 в Приложении Д.

Выбираем показатель НЦС 81-02-01-2025 (01-04-002-01) 97,06 тыс. руб. на 1 м² общей площади квартир. Показатель НЦС умножается на

полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$$97,06 \cdot 2\,215 \cdot 0,85 \cdot 1,00 = 182\,739,72 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Челябинской области (пункт 31 технической части НЦС 81-02-01-2025, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Челябинская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части НЦС 81-02-01-2025, пункт 78 таблицы 3).

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 представлен в таблице Д.2 в приложении Д» [12].

5.3 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм

«Расчет стоимости проезжей части шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси двухслойные площадью 260 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-06-002-02) 463,53 тыс. руб. на 100 м² покрытия:

$$463,53 \cdot \frac{260}{100} = 1\,205,18 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из мелкогабаритной плитки площадью 124 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-06-001-04) 485,13 тыс. руб. на 100 м² покрытия.

$$485,13 \cdot \frac{124}{100} = 601,56 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Расчет стоимости площадок с покрытием: из резиновой крошки площадью 235 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-06-003-05) 566,76 тыс. руб. на 100 м² покрытия.

$$566,76 \cdot \frac{235}{100} = 1\,331,89 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Расчет стоимости МАФ для жилых зданий многоквартирных, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-02-001-01) 34,33 тыс. руб.

$$34,33 \cdot \frac{8}{100} = 2,75 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Московская область):

$$1\,205,18 + 601,56 + 1\,331,89 + 2,75 = 3\,141,38 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Челябинская область:

$$C = 3\,141,38 \cdot 0,87 \cdot 1,01 = 2\,760,33 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,87 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Челябинской области (пункт 24 технической части НЦС 81-02-16-2025, таблица 4);

1,01 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Челябинская область, связанный с регионально-климатическими условиями» [12].

«Расчет стоимости озеленения территорий объектов придомовых территорий, выбираем показатель НЦС 81-02-17-2025 (17-01-002-01) 171,99 тыс. руб. на 100 м² территории.

$$C = 171,99 \cdot \frac{850}{100} \cdot 0,83 = 1\,213,39 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,83 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Челябинской области (пункт 20 технической части НЦС 81-02-17-2025, таблица 1);

850 – мощность объекта (850 м²).

Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм

$$2\,760,33 + 1\,213,39 = 3\,973,72 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Объектный сметный расчет № ОС-07-02 представлен в таблице Д.3 в приложении Д» [12].

5.4 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели по объекту представлены в таблице Д.4 приложения Д.

Основные выводы по разделу экономика строительства

В разделе экономика строительства произведен расчет стоимости жилого дома восьмиэтажного в г. Озерск, Челябинской области. расчет общей стоимости всего дома производился по укрупненным показателям принятые по НЦС обновленными ежегодно. Дополнительно был произведен расчет стоимости 1 м.кв жилья» [12].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Техническим объектом выпускной квалификационной работы является «Восьмизэтажный жилой дом с техническим этажом» в городе Озерск, Челябинской области. В приложении Е таблицы Е.1 представлен технологический паспорт объекта.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«На основании ранее составленного технологического паспорта произведем идентификацию основных профессиональных рисков» [6], показана в таблице Е.2 Приложения Е.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Профессиональный риск – вероятность нанесения вреда здоровью или жизни человека в результате внешнего воздействия опасного производственного фактора во время исполнения своего трудового рабочего времени с возможным учетом тяжести повреждения здоровью (согласно статье 209 Трудового кодекса РФ).

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков (ст. 209 ТК

РФ. Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Е.3 Приложения Е)» [6].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [6].

«Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями федерального закона №384-ФЗ от 30.12.2009 года Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.

Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [6].

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Е.4, результаты оценки приводятся в таблицах Е.5, Е.6 Приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса, данные сводим в таблицу Е.7 Приложение Е.

Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду сводятся в таблице Е.8 Приложение Е.

Основные выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта.» [6]

Произведена разработка мероприятий, которые способствуют и включают в себя используемые в выпускной квалификационной работе мероприятия по снижению профессиональных рисков во время производства монтажных работ, установка защитных звукопоглощающих ограждений. Для рабочего персонала произведен подбор технических защитных средств индивидуальной защиты различных участков тела и органов дыхания.

На территории строительной площадки произведен подбор конкретных организационных мероприятий по снижению пожарной безопасности. Выведены основные критерии идентификации класса пожара и вредных производственных факторов, прописаны дополнительные меры по снижению негативных экологических факторов, которые возникают при производстве работ.

Заключение

По итогу выполнения выпускной квалификационной работы по теме: строительство восьмиэтажного жилого дома с техническим этажом в городе Озерск, Челябинской области выделим выводы выполненной работы:

- Раздел первый – архитектурно строительный состоит из планировочных решений земельного участка, конструктивных и объемно-планировочных решений жилого дома;
- Во втором разделе – расчетно-конструктивном произведен расчет свайных железобетонных фундаментов и монолитного ростверка, подобрана необходимая сечение арматура ее количество для монтажа и устройства монолитного ростверка;
- В третьем разделе – технологическом произведен процесс описания технологического процесса по устройству монтажа свайных фундаментов ростверка и земляных работ, с описанием технологического процесса монтажа;
- В четвертом разделе – организация и планирования строительства, в полном объеме произведен подсчет всех главных объемов здания, в следствии чего выполнен расчет трудоемкости и машиноёмкости подсчитанных ранее работ. Произведен подбор основной строительной техники и вспомогательных инструментов для выполнения основных строительных работ. В календарном плане отражены этапы возведения жилого дома в строительном генеральном плане план строительной площадки;
- В пятом разделе – экономика строительства произведен расчет стоимости жилого дома;
- В разделе безопасность и экологичность объекта отражены вредные факторы при производстве строительных работ воздействующие на окружающую среду и методы устранения данных замечаний;

Список используемой литературы и используемых источников

1. Антонов В.М. Свайные фундаменты: (примеры расчёта и конструирования): учебное пособие для бакалавров / В. М. Антонов. – Тамбов: Тамбовский гос. техн. ун-т, 2019. – 80 с.: ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/99786.html> (дата обращения: 02.04.2025).

2. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". – Тольятти: ТГУ, 2015. – 79 с.– Библиогр.: с. 64. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72>; (дата обращения: 02.04.2025).

3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2018. – 41 с. – Прил.: с. 31-41. – Библиогр.: с. 26-30. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения 03.02.2025).

4. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник / Л. Г. Дикман. – Изд. 7-е, стер. – Москва: АСВ, 2019. – 588 с. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения 06.02.2025).

5. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ: электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2019. – 67 с. : ил. – Библиогр.: с. 67. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 02.04.2021).

6. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве: учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. –

Воронеж: ВГТУ, 2018. – 194 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения 15.02.2025).

7. Маслова Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения 06.02.2025).

8. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие. Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения 06.01.2025).

9. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома: учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. 135 с., ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/83598.html> (дата обращения: 02.02.2025).

10. Рыжевская М.П. Технология строительного производства. М.: РИПО, 2019. 520 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 06.01.2025).

11. Филиппов В.А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий: электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти: ТГУ, 2015. 140 с. : ил. – Прил.: с. 131-140. – Библиогр.: с. 129-130. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41>(дата обращения: 30.12.2024).

12. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство): учебное пособие / Харисова Р.Р., Клещева О.А., Иванова Р.М. Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 16.04.2025).

13. ГОСТ Р 31 173-2016. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. - М.:

Стандартинформ, 2015. 22 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63590/> (дата обращения 03.01.2024).

14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 10.01.2025).

15. СП 48.13330.2019. Организация строительства СНиП 12-01-2004. М.: Стандартинформ, 2020. 66 с. URL: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019 (дата обращения 08.01.2025).

16. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]. М.: Минрегион России, 2024. URL: <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 13.02.2025).

17. СП 54.13330.2020. «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные»: Стандартинформ, 2020. 66 с. URL: https://standartgost.ru/g/СП_54.13330.2020 (дата обращения 08.01.2025).

18. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87*, ЦНИИПСК им. Мельникова, 2012. 205 с. URL: <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html/> (дата обращения 03.02.2025).

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2020. 115 с. URL: <https://ар-групп.рф/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitelnaya-klimatologiya/> (дата обращения 03.02.2025).

20. СП 255.1325800.2016. Свод правил. Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 24.08.2016 N 590/пр) (ред. от 02.12.2019). URL: <https://ар-групп.рф/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitelnaya-klimatologiya/> (дата обращения 05.02.2025).

Приложение А

Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Методика определения	Количество
Площадь застройки, м ²	$S_{\text{зод}} = l \cdot b = 25,96 \cdot 25,96 = 673,92$	673,92
Строительный объем, м ³	$V_{\text{стр}} = S_{\text{зод}} \cdot H_{\text{зод}} = 673,92 \cdot 22,950 = 15466,46$	15466,46
Жилая площадь, м ²	$S_{\text{жил}} = \sum S_{\text{жил.комнат}} = 1193,5$	1193,5
Общая площадь, м ²	$S_{\text{общ}} = \sum S = 2961,2$	2961,2
Планировочный коэффициент	$k_1 = \frac{S_{\text{жил}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{1193,5}{2961,2} = 0,40$	0,40
Объемный коэффициент, $\frac{\text{м}^3}{\text{м}^2}$	$k_1 = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{15466,46}{2961,2} = 5,22$	5,22

Таблица А.2 – Спецификация железобетонных колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Серия -Б1.020.1-7	2КН2 4.30(20)-21	198	2939	—
2		1КН2 4.30-21	33	1068	—

Таблица А.3 – Спецификация плит перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Плиты перекрытия					
1	Серия -Б1.020.1-7	ПК56.12-8Ат800Тсв	168	1965	—
2		ПК36.12-8Ат800Тсв	320	1263	—
3		ПК36.15-8Ат800Тсв	8	1688	—
4		ПК36.08-8Ат800Тсв	56	895	—
5		ПК40.12-8Ат800Тсв	64	1400	—
6		ПК40.08-8Ат800Тсв	64	929	—
7		ПК26.12-8Ат400Тов	16	925	—
8		ПК26.08-8Ат400Тов	16	614	—

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Спецификация железобетонных лестничных маршей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Лестничные площадки					
1	Серия -1.151.1-4 в.1	2ЛП24-4-кмл	16	1910	–
2		ЛМ 30-12	16	2390	–

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

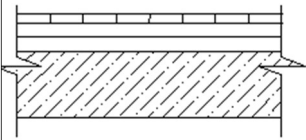
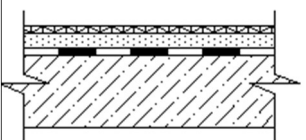
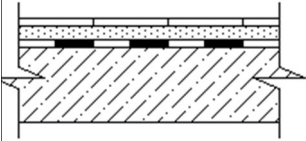
Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-8	8-1	А-И	И-А	Всего		
Окна									
О-1	ГОСТ 30674-99	ОП 1500-1810- СПД	16	16	16	16	64	—	—
О-2	ГОСТ 30674-99	ОП 1500-1200- СПД	12	10	—	—	22	—	—
О-3	ГОСТ 30674-99	ОП 1500-1600- СПД	1	14	10	10	35	—	—
О-4	ГОСТ 30674-99	ОП 1500-800- СПД	2	—	16	16	34	—	—
О-5	ГОСТ 30674-99	ОП 1500-2700- СПД	—	2	—	—	2	—	—
Двери									
1	ГОСТ Р 31 173-2016	ДСН. А.Дп 21×11 Пр. Брг	—	—	—	—	56	—	—
2	ГОСТ 475-2016	ДСВ. Б. оп 21×8 Пр	—	—	—	—	56	—	—
3	ГОСТ 475-2016	ДМ.1.Рп 21×9 Пр. Б	—	—	—	—	16	—	—
4	ГОСТ Р 56177-2014	Дм.1.РП 21×9 Пр. Г	—	—	—	—	65	—	—
5	ГОСТ 30674-99	БП-2200-720 СПД	—	—	—	—	56	—	—
6	ГОСТ Р 31 173-2016	ДСН. А.Дп 21×13 Пр. Брг	—	—	—	—	22	—	—

Продолжение приложения А

Таблица А.6 – Спецификация железобетонных перемычек

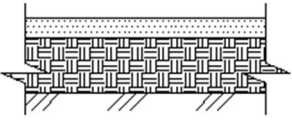
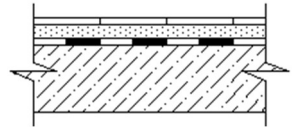
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Железобетонные перемычки					
1	Серия - 1.139-1	БП20.4.25-38.3,5.7	—	35	—
2		БП15.4.25-38.3,5.7	—	238	—
3		БП15.4.25-38.3,5.7	—	137	—
4		БП30.4.25-38.3,5.7	—	56	—
5		2ПБ19-3	—	81	—
6		2ПБ13-1	—	54	—
7		2ПБ10-1	—	56	—
8		1ПБ13-1	—	56	—

Таблица А.7 – Экспликация полов

Номер помеще- ния	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Пло- щадь, м ²
1	2	3	4	5
Полы на отм. ±0.000				
Жилые комнаты	1		Панель ламинированная 15 Подложка под напольные покрытия 3 Стяжка цементно-песчаная М 75 40 Ж/б плита перекрытия 220	1193,5
Коридор ы, кухня	2		Теплоизоляционный линолеум 5 Подложка под напольные покрытия 3 Стяжка цементно-песчаная М 75 40 Ж/б плита перекрытия 220	1049,1
Сан. узлы, кухни	3		Керамическая плитка 15 40 2 слоя Гидроизола 5 Ж/б плита перекрытия 220	231,8

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5
Подвал	4		Бетон шлифованный В 12,5 30 Гидроизоляция 1 слой 5 Подстилающий бетонный слой В10 65 Уплотненный грунт	448,0
Коммерческие помещения, коридоры	5		Покрытие-керамическая плитка для общественных помещений 15 Стяжка цементно-песчаная М75 с сеткой 50×50мм 40 Утеплитель пенополистерол 40 Гидроизоляция-2слоя Гидроизола 5 Ж/б плита перекрытия 220	710,5

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу 2

Таблица Б.1 – Физико-механические свойства грунтов строительной площадки

Величина	Ед. изм.	Номер ИГЭ	
		1	2
W	д. е	0,17	0,15
ρ	г/см ³	2,15	2,19
ρ_I	г/см ³	2,14	2,18
ρ_{II}	г/см ³	2,14	2,18
ρ_s	г/см ³	2,72	2,71
ρ_d	г/см ³	1,84	1,91
e	д. е	0,48	0,42
S _r	д. е	0,96	0,95
W _L	д. е	0,25	0,27
W _p	д. е	0,12	0,13
I _p	д. е	0,13	0,13
I _L	д. е	0,38	0,12
E _n	МПа	20,9	32,4
C _n	КПа	24	47
C _I / C _{II}		22/23	38/42
φ_n	Град.	20	23
φ_I / φ_{II}		17/18	19/21
R ₀	КПа	312	338

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Расчет осадки основания

Характеристика	№ слоя	Толщина слоя, м	Z, м	$\xi=2z/b$	α	σ_{zgi} , кН/м ²	σ_{zpi} , кН/м ²	σ_{zpi}^{cp} , кН/м ²	$\Sigma\sigma_{zpi}^{cp}$, кН/м ²	Осадка элементарного слоя, мм $S_i = \beta \frac{i \cdot \Sigma \sigma_{zpi}}{E_i}$
1-ый слой E = 20,9МПа=20900 кН/м ² , $\gamma = 21,5$ кН/м ³	0	0	0	0	1	256	144			
	1	1,56	1,56	0,8	0,8	289,54	115,2	129,5	280,0	7,73
	2	1,56	3,12	1,6	0,449	323,1	64,66	89,93		5,37
	3	0,38	3,5	1,8	0,393	331,3	56,59	60,62		0,88
						—	—	—	—	$\Sigma S_i = 14,0$
2-ой слой E = 32,4МПа=32400 кН/м ² , $\gamma = 21,9$ кН/м ³	4	1,56	5,06	2,6	0,229	—	—	—	—	

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу 2

Таблица В.1– Ведомость подсчета объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечания
Доставка и розгрузка железобетонных свай	100шт	1,74	Согласно спецификации сборных железобетонных свай, смотреть графический лист № 5 Итого – 174 шт
Складирование железобетонных свай	100шт	1.74	Итого – 174 шт
Погружение железобетонной сваи в проектное положение	100шт	1.74	Согласно спецификации сборных железобетонных свай, смотреть графический лист № 5 Итого – 174 шт
Срубка отказных голов свай	100шт	1.74	Согласно спецификации сборных железобетонных свай, смотреть графический лист № 5 Итого – 174 шт

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Ведомость определения трудовых затрат

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Объем работ	Нормы времени		Машины		Трудоёмкость		Состав звена, рекомендуемый согласно ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	наименование	Кол-во	Чел-дни	Маш-смены	
Доставка и разгрузка железобетонных свай	100шт	Е 12-52	1.74	16,0	17,1	Liebherr HS832HD	1	2,4	2,6	Тракторист – 1ч Такелажник – 2ч
Складирование железобетонных свай	100шт	Е 12-52		15.8	17.1			2,37	2,6	Машинист крана – 1 ч Такелажник – 3 ч
Погружение железобетонной сваи в проектное положение	100шт	Е 12 -19		14.8	91.3			2.22	13,7	Машинист копра -1ч Машинист компрессора – 1 ч Монтажники копровики – 4 ч
Срубка отказных голов свай	100шт	Е 12 -27		22,5	5,12			3,37	0,8	Машинист компрессора – 1 ч Монтажники копровики – 2 ч

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость потребного количества в инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, №черт.	Кол- во	Назначение
Нивелир	Н-10 ГОСТ10528-76	1	Определение монтажного горизонта
Рейка нивелирная	РН-10 ГОСТ 11158-83	1	Точное нивелирование
Ящик для раствора стальной	3241.42.000	1	Хранение раствора
Лопата стальная	Лко-1 ГОСТ 3620-63	2	Бетонные работы
Ведро оцинкованное	ГОСТ 20558-82	4	Хранение воды, раствора
Бадья для бетона	БПВ-2,0 ГОСТ 21807-76	1	Бетонные работы
Рукавицы	ГОСТ 12.4.010	7 пар	Защита рук
Лом стальной строительный	ЛО-28 ГОСТ 1405-65	2	Монтажные, бетонные работы
Отвес	О-400 ГОСТ 7948-71	2	Проверка вертикальности элемента
Рулетка металлическая	РС-20 ГОСТ 7502-24	2	Измерение элементов, разбивка осей
Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 9416-67	2	Вертикальность и горизонтальность
Кувалда кузнечная остроноса	ГОСТ 11402-75	2	Подгибание монтажных петель
Каска строительная	ГОСТ12.04.087-84	8	Защита головы» [10]

Продолжение Приложения В

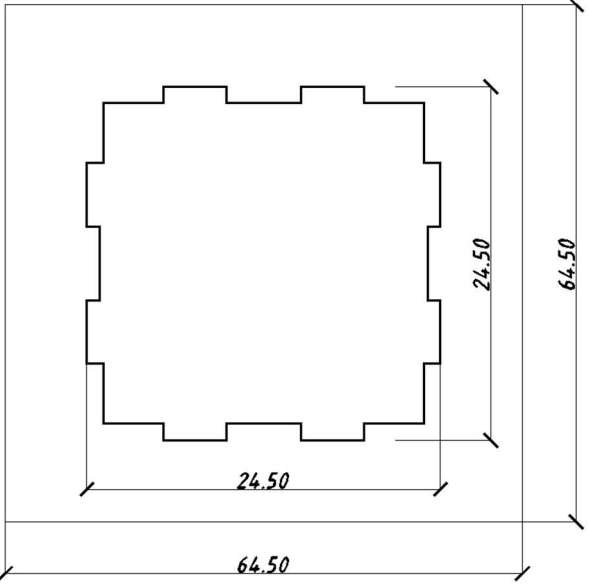
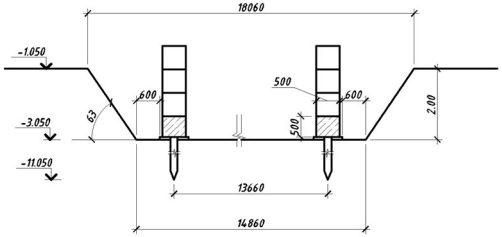
Таблица В.4 – Схема операционного контроля качества при забивке железобетонных свай

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
«Подготовительные работы	Проверить: – наличие документа о качестве; – качество поверхности и внешнего вида свай, точность их геометрических параметров; – наличие разбивки свайного поля; – наличие ППР на устройство свайного фундамента; – наличие акта освидетельствования ранее выполненных земляных работ; – наличие разметки свай; – соответствие сваебойного	Визуальный Визуальный, измерительный Визуальный То же “ “ “	Паспорта (сертификаты), акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ
Забивка свай и срубка голов свай	Контролировать: – точность установки на место погружения свай; – величину отказа забиваемых свай; – амплитуду колебаний свай в конце вибропогружения; – положение в плане забиваемых свай; – отметки голов свай; – вертикальность оси забиваемых свай; – размеры дефектов голов свай	Измерительный То же “ Измерительный , 20% свай, выбранных случайным образом Технический осмотр, каждая свая	Общий журнал работ, журнал забивки свай
Приемка выполненных работ	Проверить: – фактические отклонения забитых свай от разбивочных осей в плане и от проектной отметки по высоте; – соответствие расположения свай в плане свайного поля проекту	Измерительный , каждая свая Визуальный, измерительный	Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка металлическая, отвес, нивелир, теодолит.			
Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [10]			

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечания
1. Земляные работы			
1	2	3	4
1 Срезка бульдозером ЧЕТРА Т35 чернозёмного плодородного слоя	1000м ²	4.16	$F_{\text{ср}} = 64,50 \cdot 64,50 = 4160,2\text{м}^2$ 
2 Планировка площадки строительной бульдозером ЧЕТРА Т35	1000м ²	4.16	$F_{\text{пл}} = 4160,2 \text{ м}^2$
3 Разработка экскаватором JCB JS 160N LC котлован: – в отвал – с погрузкой в самосвалы	1000м ³	1,067 0,235	Котлован выполнен с откосами Котлован с откосами Глина $m = 0,75$, $\alpha = 53^\circ$ при глубине выемки от 3 до 5 м. 1:m= 1: 0,75  «Объем котлована определим по формуле: $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			Площадь котлована по низу: $F_n = A_n \cdot B_n$ [17] Ширина котлована по низу: $A_n = A_{\text{конст}} + 1,2\text{м} = 24,50 + 1,8 = 26,3\text{ м}$ Длина котлована по низу: $B_n = B_{\text{конст}} + 1,2\text{м} = 24,50 + 1,8 = 26,3\text{ м}$ $F_n = 26,3 \cdot 26,3 = 692,0\text{м}^2$ Площадь котлована по верху: $F_v = A_v \cdot B_v$ Ширина котлована по верху: $A_v = A_n + 2a' = 26,3 + 2 \cdot 1,6 = 29,5\text{ м}$ Длина котлована по верху: $B_v = B_n + 2a' = 26,3 + 2 \cdot 1,6 = 29,5\text{ м}$ Ширина котлована по верху: $A_v = A_n + 2 \times m \cdot H = 26,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,8 = 29,1\text{м}^2$ Длина котлована по верху: $B_v = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 26,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,8 = 29,1\text{м}^2$ Площадь котлована по низу: $F_n = A_n \cdot B_n = 26,3 \cdot 26,3 = 692,0\text{м}^2$ Площадь котлована по верху: $F_v = A_v \cdot B_v = 29,5 \cdot 29,5 = 870,25\text{м}^2$ Объем котлована: $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} \cdot (F_v + F_n + \sqrt{F_v \cdot F_n})$ $(1/3) \cdot 2,0 \cdot (692,0 + 870,25 + \sqrt{(692,0 \cdot 870,25)}) = 1067,84\text{ м}^3$ $V_{\text{конс}} = 165,2 + 12,5 + 12,5 = 190,2\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (1067,84 - 190,2) \cdot 1,24 = 1088,3\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = 1067,84 \cdot 1,24 - 1088,3 = 235,8\text{м}^3$» [5]
«4 Доработка дна котлована ручным способом	1м ³	53,4	$V = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V = 0,05 \cdot 1067,84 = 53,4\text{м}^3$
5 Уплотнение дна котлована механизированным способом, котками	1000м ³	0,138	$F_{\text{упл}} = F_n$ Площадь котлована понизу F_n принимаем как в пункте 3. $F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 692,0\text{м}^2$ $F_{\text{упл}} = 692,0 \cdot 0,2 = 138,4\text{м}^3$
6 Обратная засыпка пазухов фундаментов	1000м ³	1,088	$V_{\text{обр}} = 1088,3\text{м}^3$ » [5]
2 Основания и фундаменты			
7 Устройство железобетонных свай по серии 1.011.1-10 вып.1	м ³ /шт	142,14/ 174	Железобетонные сваи серия 1.011.1-10 вып.1 длиной 8 и 10 метров Марка: $C 100-30-8 - 0,91 \times 84\text{ шт} = 76,44\text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			С 80-30-8 – 0.73×90 шт = $65,7 \text{ м}^3$ Итого- $76,44+65,7=142,14 \text{ м}^3$
8 Устройство подготовки из пенополистирола ПСБ-С-15 – 100 мм под бетонную подготовку	100 м^3	0,125	Пенополистирол ГОСТ 15588-2014, толщиной t-100 мм: Утеплитель под фундамент размерами: 2100×2100 мм $V-2,2 \times 2,2 \times 0,1 = 0,484 \times 21$ шт= $10,16 \text{ м}^3$ Утеплитель под фундамент размерами: 1500×1500 мм $V-1,6 \times 1,6 \times 0,1 = 0,256 \times 9$ шт= $2,304 \text{ м}^3$ Общее = $10,16+2,304=12,5 \text{ м}^3$
9 Устройство бетонной подготовки под устройство монолитных ростверков колонн	100 м^3	0,125	Бетон легкий В 7,5, толщиной t-100 мм Подготовка под фундамент размерами: 2100×2100 мм $V-2,2 \times 2,2 \times 0,1 = 0,484 \times 21$ шт= $10,16 \text{ м}^3$ Подготовка под фундамент размерами: 1500×1500 мм $V-1,6 \times 1,6 \times 0,1 = 0,256 \times 9$ шт= $2,304 \text{ м}^3$ Общее = $10,16+2,304=12,5 \text{ м}^3$
10 Устройство монолитного железобетонного ростверка под колонны	100 м^3	1,652	Ростверк монолитный индивидуального изготовления под колонны, бетон В 25: Фундамент 2100×2100 мм $2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,6 = 2,65$ $0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 0,65$ Общее- $2,65+0,65=3,3 \text{ м}^3 \cdot 21$ шт = $69,3 \text{ м}^3$ Фундамент 1500×1500 мм $1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,6 = 1,35$ Общее- $1,35+0,65=2,0 \text{ м}^3 \cdot 9$ шт = $18,0 \text{ м}^3$ Итого: $69,3+18,0=87,3 \text{ м}^3$ $P - 4,3+1,2+4,7+1,2+5,3+1,2+1,2+3,5+4,3+3,8+1,7+1,7+3,5+5,4+1,4+3,5+1,4+3,8+4,3+1,7+1,7+3,5+5,4+1,2+3,5+1,7+3,6+3,8+1,7+3,5+4,0+1,4+1,4+3,56+3,8=104,56 \text{ м.пог.}$ $V-104,56 \times 0,6 \times 0,8=50,2 \text{ м}^3$ Ростверк Р3: $4,0+4,2+22,8+6,1+6,1+6,1+4,4+4,0=57,7 \text{ м.пог.}$ $57,7 \times 0,6 \times 0,8 = 27,7 \text{ м}^3$ Итого общее = $87,3+50,2+27,7=165,2 \text{ м}^3$
3. Подземная часть			
11 Устройство стен в подвале между колоннами	100 м^3	1,53	Устройство стен в подвале наружных, из керамзит блоков t=400 мм: $L-4,4+6,5+4,4+0,4+4,4+4,0+0,4+4,4+6,1+0,4+4,4+0,4+4,0+4,0+0,4+4,4+6,5+4,4+0,4+4,4+4,4+0,4+4,4+6,5+0,4+0,4+4,4+0,4+0,4=96,4 \text{ м.пог.}$ Внутренние - t-400 мм: $L - 22,5+8,1+6,1+5,6+6,1+8,09=56,5 \text{ м.пог.}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$V_{стен} = 96,4 + 56,51 = 153,0 \cdot 0,4 \cdot 2,5 = 153,0 \text{ м}^3$
12 Гидроизоляция стен подвала и монолитных ростверков	100м ²	5.31	<u>Вертикальная гидроизоляция</u> Монолитные ростверки: $(2,1 + 2,1 + 2,1 + 2,1) \times 0,6 = 5,04 \text{ м}^2$ $(0,9 + 0,9 + 0,9 + 0,9) \times 0,9 = 3,24 \text{ м}^2$ Общее- $5,04 + 3,24 = 8,28 \times 21 \text{ шт} = 174,0 \text{ м}^2$ $(1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5) \times 0,6 = 3,6 \text{ м}^2$ $(0,9 + 0,9 + 0,9 + 0,9) \times 0,8 = 2,88 \text{ м}^2$ Общее- $3,6 + 2,88 = 6,48 \times 9 \text{ шт} = 58,32 \text{ м}^2$ Ростверк Р 2: $P - 4,3 + 1,2 + 4,7 + 1,2 + 5,3 + 1,2 + 1,2 + 3,5 + 4,3 + 3,8 + 1,7 + 1,7 + 3,5 + 5,4 + 1,4 + 3,5 + 1,4 + 3,8 + 4,3 + 1,7 + 1,7 + 3,5 + 5,4 + 1,2 + 3,5 + 1,7 + 3,6 + 3,8 + 1,7 + 3,5 + 4,0 + 1,4 + 1,4 + 3,56 + 3,8 = 104,56 \text{ м.пог} \times 0,8 = 83,65 \text{ м}^2$ Ростверк Р 3: $P - 4,0 + 4,2 + 22,8 + 6,1 + 6,1 + 6,1 + 4,4 + 4,0 = 57,7 \text{ м.пог}$ $57,7 \times 0,8 = 46,2 \text{ м}^3$ Стены наружные: $P - 96,6 \text{ м.пог} \times 2,5 = 241,5 \text{ м}^2$ Итого – $241,5 + 57,7 + 58,32 + 174,0 = 531,5 \text{ м}^2$
	100м ²	2,28	Горизонтальная обмазочная гидроизоляция Мастикой битумной Технониколь гидроизоляционной №24: Ростверк Р1: $(2,1 + 2,1 + 2,1 + 2,1) \cdot 0,6 = 5,04 \cdot 21 \text{ шт} = 105,84 \text{ м}^2$ $(1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5) \cdot 0,6 = 3,6 \cdot 9 \text{ шт} = 32,4 \text{ м}^2$ Общее – $32,4 + 105,84 = 138,24 \text{ м}^2$ Ростверк Р 2: $P - 104,56 \text{ м.пог} \cdot 0,6 = 62,74 \text{ м}^2$ Ростверк Р 3: $P - 46,2 \text{ м.пог} \cdot 0,6 = 27,72 \text{ м}^2$ Общее – $138,24 + 62,74 + 27,72 = 228,7 \text{ м}^2$
4. Надземная часть			
13 Монтаж каркаса, железобетонных колон	100 шт	2.31	Колонны железобетонные по Серии -Б1.020.1-7 2КН2 4.30(20)-21 – 198 шт 1КН2 4.30-21 – 33 шт
14 Устройство монолитных железобетонных ригелей	100 м ³	0.675	Ригель монолитный в домостроительной системе по серии Б1.020.1-7: Длинной – 3,6 м – 20 шт -1 этаж Длинной – 4,8 м – 5 шт -1 этаж $V - 3,6 \times 0,22 \times 0,4 = 0,31 \times 20 \text{ шт} = 6,33 \text{ м}^3$ $V - 4,8 \times 0,22 \times 0,4 = 0,42 \times 5 \text{ шт} = 2,11 \text{ м}^3$ Общее – $6,33 + 2,11 = 8,44 \text{ м}^3$ Итого – $8,44 \times 8 \text{ этажей} = 67,53 \text{ м}^3$
15 Кладка стен	100м ³	13.46	Кладка стен из ячеистых блоков по ГОСТ

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
наружных, трехслойная, толщиной t=640 мм			31360-2024, толщиной t=640 мм До отметки: +18.600 $L_{стен}=4,4+6,5+4,4+0,4+4,4+4,0+0,4+4,4+6,1+0,4+4,4+0,4+4,0+4,0+0,4+4,4+6,5+4,4+0,4+4,4+4,4+0,4+4,4+6,5+0,4+0,4+4,4+0,4+0,4=96,4 \text{ м.пог}$ $S_{стен} = 96,4 \times 18,60 = 1793,04 \text{ м}^2$ 7 этаж до технического этажа: $L_{стен}=4,4+0,55+5,7+0,55+4,4+4,8+4,8+4,4+5,7+0,8+4,4+4,8+4,8+4,4+0,55+0,55+5,57+4,4+4,8+4,8+4,4+0,8+5,7+0,8+3,6+4,8+4,8=100,11 \text{ м.пог}$ $S_{стен} = 100,11 \times 5,5 = 605,6 \text{ м}^2$ Технический этаж: В осях: «Г-Д» - «4-5»: $(6,48+6,48+6,5+6,5) \times 2,1 = 54,52 \text{ м}^2$ В осях: «Г-Д» - «4-5»: $(8,5+8,5+3,05+3,05) \times 1,9 = 43,9 \text{ м}^2$ Общее – $1793,04+605,6+54,52+43,9 = 2497,1 \text{ м}^2$ Проемы: $(300,12+92,87) = 393,0 \text{ м}^2$ Итого – $2497,1-393,0=2104,11 \times 0,64 = 1346,6 \text{ м}^3$
16 Кирпичная кладка внутренних стен: толщиной t=380 мм толщиной t=250 мм	100м ³	3,14 2,38	Кладка стен внутренних из ячеистых блоков по ГОСТ 31360-2024, толщиной t=380 мм $S_{стен} = 14,4+8,4+6,0+5,6+5,8 = 40,2 \cdot 25,10 = 1009,02 \text{ м}^2$ Проемы – 181,26 м² Итого: $1009,02-181,26=827,8 \text{ м}^2 \cdot 0,38 = 314,5 \text{ м}^3$ Толщина =250 мм: $S_{стен}=8,28+1,83+1,7+8,28+1,6+2,4+2,1+4+6,74+2,14+2,4+8,28+8,28=58,0 \cdot 2,74 \text{ (h этажа)}=158,9 \text{ м}^2$ $158,9 \cdot 6 \text{ эт} = 953,52 \text{ м}^2 \cdot 0,25 = 238,4 \text{ м}^2$
17 Кирпичная кладка перегородок, толщиной t=120 мм	100 м ²	16.27 1	Перегородки из керамического кирпича, с армированием через 4 ряда: 1-6 этаж: $S_{перег}=1,82+0,8+3,6+1,8+1,8+8+3,6+1,23+6,45+1,42+3,67+1,52+3,6+1,55+1,7+4+4+2,57+1,8+1,8+2,57+4+3,8+3,6+1,52+3,67+1,42+6,45+2,94+1,94+1,7+1,63+1,2+2+2,67+8+2,0+4,0+1,6+1,44=116,2 \text{ м.пог} \times 2,74 = 318,25 \text{ м}^2 \times 5 = 1591,25 \text{ м}^2$ 7 этаж: $S_{перегор}=1,82+0,8+3,6+1,8+1,8+3,6+6,45+1,1+1,3+3,5+1,52+1,6+1,55+1,44+3,2+0,5+2,7+4,0+1,92+2,57+2,57+1,92+4,0+1,61+1,43+1,44+0,5+3,37+1,32+1,52+3,67+1,3+6,45+2,91+4,2+3,6+1,7+1,8+4,0+1,58+1,9=97,12 \text{ м.пог} \times 2,74 = 266,1 \text{ м}^2$ общее – $266,1+1591,25=1857,35 \text{ м}^2$ Проемы – 230,2 м² Итого – $1857,35-230,2=1627,15 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
18 Монтаж железобетонных плит перекрытия	100шт	6,56	<u>Плиты перекрытия смонтированные по Серии -Б1.020.1-7</u> ПК56.12-8Ат800Тсв – 168 шт ПК36.12-8Ат800Тсв – 320 шт ПК36.15-8Ат800Тсв – 8 шт ПК36.08-8Ат800Тсв – 56 шт ПК40.12-8Ат800Тсв – 64 шт ПК40.08-8Ат800Тсв – 64шт ПК26.12-8Ат400Тов – 16 шт ПК26.08-8Ат400Тов – 16 шт Итого: 168+320+8+64+64+16+16=656 шт
19 Установка лестничных площадок	100шт	0,16	Лестничные площадки по серии - 1.151.1-4 в.1 2ЛП24-4-кмл – 16 шт, m=1.91 т
20 Установка лестничных маршей	100шт	0,16	Лестничные марши по серии - 1.151.1-4 в.1 ЛМ 30-12– 16 шт, m=2,39 т
21 Установка сборных железобетонных перемычек	100шт	7,13	перемычки железобетонные по серии - 1.139-1 БП20.4.25-38.3,5.7 – 35 шт БП15.4.25-38.3,5.7 – 238 шт БП15.4.25-38.3,5.7 – 137 шт БП30.4.25-38.3,5.7 – 56 шт 2ПБ19-3 – 81 шт 2ПБ13-1 – 54 шт 2ПБ10-1 - 56 шт 1ПБ13-1 – 56 шт Итого- 35+238+137+56+81+54+56+56=713 шт
5. Кровля			
22 устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора t-30 мм	100м ²	4,62	Стяжка без армирования цементно-песчаная t=30 мм: «3-4/А-И»-3,60×24,9=89.64м ² «5-6/А-Ж»- 3,60×24,9=89.64м ² «2-3/В-Е»-4.67×13.70=63,98м ² «6-7/В-Е»-4.67×13.70=63,98м ² «1-2/В-Г»-0.93×3.60=3.35м ² «1-2/Д-Е»-0.93×3.60=3.35м ² «7-8/Д-Е»-0.93×3.60=3.35м ² «7-8/В-Г»-0.93×3.60=3.35м ² «4-5/Б-Ж»-6.50×22.50=146,25м ² «2-3/Б-В»-3.87×3.87=14.98м ² «2-3/Е-Ж»-3.87×3.87=14.98м ² «6-7/Е-Ж»-3.87×3.87=14.98м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			Итого=89,64+89,64+63,98+63,98+3,35+3,35+3,35+3,35+146,25+14,98+14,98+14,98+14,98=462,8
23 Устройство гидроизоляционного слоя из Биполя ЭПП	100м ²	4,628	Слой гидроизоляции из материала - Биполь ЭПП $S_{гидр} = 462,8\text{м}^2$
24 Устройство слоя из экструдированного пенополистирола	100м ²	4.628	2 слоя утеплителя пенополистирол Carbon Prof 150мм $S_{утеп} = 462,8\text{м}^2$
25 Устройство разуклонки кровли из керамзитового гравия	1м ³	138,85	Керамзитовый гравий $\rho=500\text{кг/м}^3$ $V_{кер} = 462,8 \cdot 0,3 = 138,85\text{м}^3$
26 Устройство цементно-песчанной стяжки М 150 армированной сеткой	100м ²	4.628	Стяжка цементно-песчаная М 150- 40мм $S_{ц.п.ст} = 462,8\text{м}^2$
27 Устройство грунтовочного гидроизоляционного слоя	100м ²	4.628	Праймер битумный Технониколь №1 $S_{огр} = 462,8\text{м}^2$
28 Устройство 2-х слоев кровельного ковра из Техноэласта	100м ²	4.628	Техноэласт ЭПП - 4 мм Техноэласт ХПП - 3 мм $S_{гидр} = 462,8\text{м}^2$
6. Окна и двери			
29 Монтаж оконных блоков	100м ²	3.001	Оконные конструкции по ГОСТ 30674-2023: ОК.1 – 64 шт, размерами 1500×1810 мм $S_1 = 1,1 \times 1,81 \times 64 = 127,42\text{ м}^2$ ОК.2 – 22 шт, размерами 1500×1200 мм $S_2 = 1,5 \times 1,2 \times 22 = 39,6\text{ м}^2$ ОК.3 – 35 шт, размерами 1500×1600 мм $S_3 = 1,5 \times 1,6 \times 35 = 84,0\text{ м}^2$ ОК.4 – 34 шт, размерами 1500×800 мм $S_4 = 1,5 \times 0,8 \times 34 = 41,0\text{ м}^2$ ОК.5 – 2 шт, размерами 1500×2700 мм $S_5 = 1,5 \times 2,7 \times 2 = 8,1\text{ м}^2$ Итого-127,42+39,6+84,0+41,0+8,1=300,12 м ²
30 Монтаж дверных блоков	100м ²	5,043	Двери наружные: Д-6 – 3 шт, размерами 2100×1300мм $S_6 = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 3\text{ шт} = 8,2\text{м}^2$ Д.5 – 56 шт, размерами 2100×720мм $S_5 = 2,1 \cdot 0,72 \cdot 56\text{ шт} = 84,67\text{м}^2$ Итого – 8,2+84,67= 92,87 м ² Внутренние двери в стенах толщиной t-380 мм

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			Д-6 – 3 шт, размерами 2100×1300мм $S_6 = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 19 \text{ шт} = 51,9\text{м}^2$ Д-1 – 3 шт, размерами 2100×1100мм $S_1 = 2,1 \cdot 1,1 \cdot 56 \text{ шт} = 129,36\text{м}^2$ Итого – 51,9+129,36 = 181,26 м ² Двери в перегородках t -120 мм: Д-3 – 16 шт, размерами 2100×900мм $S_3 = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 16 \text{ шт} = 30,24\text{м}^2$ Д-4 – 65 шт, размерами 2100×900мм $S_4 = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 56 \text{ шт} = 105,84\text{м}^2$ Д-2 – 56 шт, размерами 2100×800мм $S_2 = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 56 \text{ шт} = 94,1\text{м}^2$ Итого – 30,24+105,84+94,1= 230,2 м ² Общее – 92,87+181,26+230,2 = 504,33 м ²
7. Полы			
31 Устройство слоя из бетона В10 в подвале жилого дома $\delta = 65 \text{ мм}$	1м ³	44.80	тип пола 4, подвальная часть дома бетона В 10, t-65 мм, $V_{\text{бетон.слой}} = (448,0) \cdot 0,1 = 44.80 \text{ м}^3$
32 Стяжка цементно-песчаная М 75, толщиной t=40 мм	100м ²	31.84	тип пола 1, 2, 3, 5 $S_{\text{стяжки}} = 710,5 + 231,8 + 1049,1 + 1193,5 = 3184,9 \text{ м}^2$
33 Устройство полов из ламината	100м ²	11.93	тип пола 1 ламинат напольный Cuberta Family Жилые комнаты $S_{\text{ламинат}} = 1193,5\text{м}^2$
34 Устройство полов из теплоизоляционного линолеума	100м ²	10,49	тип пола 2. Кухни и коридоры $S_{\text{лин}} = 1049,1\text{м}^2$
35 Устройство полов из керамических плиток	100м ²	9,42	тип пола 3 и 5, Сан. узел и полы 1 этажа $S_{\text{пл}} = 710,5 + 231,8 = 942,3\text{м}^2$
36 Устройство слоя из Гидроизола	100м	9.42	тип пола 3 и 5. Гидроизол ТКП 3.5 $S_{\text{гидроизола}} = 942,3 \text{ м}^2$
8.Отделочные работы			
Потолки			
37 Окраска потолков вододисперсионными красками	100м ²	24.74	Краска вододисперсионная Квартиры: жилые комнаты, коридоры, кухни, сан.узлы $S_{\text{краска}} = 1193,5 + 1049,1 + 231,8 = 2474,4 \text{ м}^2$
Внутренние стены			
39 Штукатурка стен	100м ²	89,21	Штукатурка гипсовая, t- 50 мм

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
гипсовыми растворами, маш. нанесения			$F_{штук} = V_{ст} \cdot \delta \cdot 2_{стор} + F_{пер} \cdot 2_{стор}$ $F_{штук} = (2104,11 + 827,8 \cdot 2_{ст} + 953,52 \cdot 2_{ст} + 1627,15 \cdot 2_{ст} = 2104,11 + 1655,6 + 1907,04 + 3254,3 = 8921,05 \text{ м}^2$
40 Покраска стен вододисперсионными красками улучшенная	100м ²	15,85	Краска вододисперсионная: Общие коридоры: $(1,7 + 1,7 + 6,48 + 6,48 + 5,7 + 5,7 + 5,64 + 5,64) = 39,04 \cdot 2,74 = 106,96 \cdot 6 \text{ эт} = 641,8 \text{ м}^2$ Проемы – $160,02 \text{ м}^2 - 641,8 - 160,02 = 481,8 \text{ м}^2$ Лестничные клетки: $(2,67 + 2,67 + 8,01 + 8,01) = 21,36 \cdot 26,6 \text{ м} = 568,2 \text{ м}^2$ Проемы: Окна – $12,6 \text{ м}^2$; Двери – $21,84 \text{ м}^2$ Итого: $568,2 - 12,6 - 21,84 = 533,8 \text{ м}^2$ 1 этаж: $L_{стен. наружные} = 4,4 + 6,5 + 4,4 + 0,4 + 4,4 + 4,0 + 0,4 + 4,4 + 6,1 + 0,4 + 4,4 + 0,4 + 4,0 + 4,0 + 0,4 + 4,4 + 6,5 + 4,4 + 0,4 + 4,4 + 4,4 + 0,4 + 4,4 + 6,5 + 0,4 + 0,4 + 4,4 + 0,4 + 0,4 = 96,4 \text{ м. пог.} \cdot 3,34 = 321,9 \text{ м}^2$ $L_{стен. внутренние} = 22,1 + 8,9 + 8,9 + 2,67 + 5,7 + 5,7 + 5,64 + 6,4 + 8,1 = 74,11 \cdot 3,34 = 247,52 \text{ м}^2$ Общее – $481,8 + 533,8 + 321,9 + 247,52 = 1585,02 \text{ м}^2$
41 Оклеивка стен флизелиновыми обоями	100м ²	62,24	Обои флизелиновые $S_{обои} = S_{стен.штук} - S_{стен.кор} - S_{сан.узлы} - S_{лестн} = 8921,05 - 1585,02 - 1112,0 = 6224,03 \text{ м}^2$
42 Облицовка стен керамической плиткой в сан. узлах	100м ²	11,12	Плитка керамическая в Сан. Узлах: $F_{керам} = 1,79 + 1,79 + 1,4 + 1,4 + 2,0 + 2,0 + 1,79 + 1,79 + 2,8 + 2,8 + 1,52 + 1,52 + 2,43 + 2,43 + 1,74 + 1,74 + 10,4 + 2,43 + 2,43 + 1,74 + 1,74 + 2,8 + 2,8 + 1,52 + 1,52 + 2,1 + 2,1 + 2,0 + 2,0 + 1,67 + 1,67 + 2,0 + 2,0 = 73,7 \times 2,74$ (высот) = $202,12 \text{ м}^2$ $202,12 \times 6 \text{ этажей} = 1212,8 \text{ м}^2 - 100,8 (\text{двери}) = 1112,0 \text{ м}^2$
9. Благоустройство			
«43 Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	0,95	$S_{отм} = P_{зд} \cdot 1 \text{ м}$ Периметр наружных стен здания: $P_{стен} = 95,0 \text{ м}$ (измерено в AutoCAD по плану первого этажа) $S_{отм} = 95,0 \cdot 1 = 95,0 \text{ м}^2$
44 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной	100м ²	3,84	$S_{асф} = 384,0 \text{ м}^2$ см. СПОЗУ лист 1 ГЧ ВКР» [5]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
смеси			
«45 Высадка многолетних деревьев	шт	82	Количество посадочных мест N =82шт
46 Устройство основания для посева газона	100м ²	25,92	$S_{\text{газ}} = 2592 \text{ м}^2$
47 Высадка многолетнего газона	100м ²	25,92	$S_{\text{газ}} = 2592 \text{ м}^2$ » [5]

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

«Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1 Устройство бетонной подготовки под устройство монолитных ростверков колонн	м ³	12,5	Бетон $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{12,5}{31,25}$
2 Устройство подготовки из пенополистирола ПСБ-С-15 – 100 мм под бетонную подготовку толщиной t=100мм	100м ²	0,125	Плиты пенополистирол ПСБ-С-15, толщиной t=100мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,145}$	$\frac{12,5}{1,81}$
3 Устройство железобетонных свай по серии 1.011.1-10 вып.1	шт	174	Сваи железобетонные, марка С 100-30-8 С 80-30-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,28}$	$\frac{84}{191,52}$
				$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,83}$	$\frac{90}{164,7}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
4 Устройство монолитного железобетонного ростверка под колонны	м ²	530,0	Опалубка	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{530,0}{5,30}$
	м	1250	Арматура Ø12	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,000890}$	$\frac{1250}{1,10}$
	м ³	165,2	Бетон класса В25	$\frac{М^3}{Т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{165,2}{413,0}$
5 Устройство обмазочной гидроизоляции стальных и ленточных фундаментов марки Технониколь	100м ²	7,60	Битумная мастика	$\frac{М^2}{Т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{760,2}{2889,52}$
6 Устройство стен в подвале между колоннами	шт	81,76	Блоки ячеистые по ГОСТ 31360-2024			
			Блоки ячеистые δ=0,38м	$\frac{М^3; шт}{Т}$	$\frac{1; 62,5}{1,6}$	$\frac{153,0: 9562,5}{224,8}$
			расход раствора на 30% от 1 м ³	$\frac{М^3}{Т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{45,9}{55,08}$
7 Монтаж каркаса, железобетонных колон	шт	231	Колонны железобетонные по серии Б1.020.1-7 2КН2 4.30(20)-21	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{2,939}$	$\frac{198}{581,92}$
			1КН2 4.30-21	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{2,140}$	$\frac{33}{70,62}$
8 Кладка стен наружных, трехслойная, толщиной t=640 мм	100м ³	13,46	Блоки ячеистые δ=0,38м,	$\frac{М^3; шт}{Т}$	$\frac{1; 62,5}{1,6}$	$\frac{1346,6: 84162,}{2154,56}$
			расход раствора на 30% от 1 м ³	$\frac{М^3}{Т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{404}{487,7}$
9 Кирпичная кладка внутренних стен: – толщиной t=380 мм – толщиной t=250 мм	100м ³	314,5	Блоки ячеистые δ=0,38м,	$\frac{М^3; шт}{Т}$	$\frac{1; 62,5}{1,6}$	$\frac{314,5: 19656,2}{503,2}$
			расход раствора на 30% от 1 м ³	$\frac{М^3}{Т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{94,35}{113,22}$
		238,4	Блоки ячеистые δ=0,25м,	$\frac{М^3; шт}{Т}$	$\frac{1; 26}{1,6}$	$\frac{238,4: 6198,4}{9917,44}$
			расход раствора на 30% от 1 м ³	$\frac{М^3}{Т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{71,52}{85,82}$
10 Кирпичная кладка пергородок, толиной t=120 мм	100 м ²	16,271	Кирпич керамический δ=0,12м,	$\frac{М^2; шт}{Т}$	$\frac{1; 51}{1,6}$	$\frac{1627,1: 82982,}{13277,3}$
			расход раствора на 30% от 1 м ³	$\frac{М^3}{Т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{58,57}{70,3}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
11 Устройство монолитных железобетонных ригелей	100 м³	0,675	Опалубка деревометаллическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{85,0}{8,50}$
			Арматура Ø10	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00085}$	$\frac{935}{0,83}$
			Арматура Ø14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00085}$	$\frac{935}{0,83}$
			Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{67,53}{168,8}$
12 Монтаж панелей перекрытий и покрытия	100шт	7,12	Плиты перекрытия по серии Б1.020.1-7			
			ПК56.12-8Ат800Тсв	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,965}$	$\frac{168}{169,9}$
			ПК36.12-8Ат800Тсв	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,28}$	$\frac{320}{409,6}$
			ПК36.15-8Ат800Тсв	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,70}$	$\frac{8}{13,6}$
			ПК36.08-8Ат800Тсв	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,870}$	$\frac{56}{48,72}$
			ПК40.12-8Ат800Тсв	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,42}$	$\frac{64}{90,88}$
			ПК40.08-8Ат800Тсв	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,940}$	$\frac{16}{15,04}$
			ПК26.12-8Ат400Тов	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,98}$	$\frac{16}{15,68}$
			ПК26.08-8Ат400Тов	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,925}$	$\frac{16}{14,8}$
			2ЛП24-4-кмл	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,91}$	$\frac{16}{30,56}$
14 Установка лестничных маршей	100шт	0,36	ЛМ 30-12	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,33}$	$\frac{36}{47,88}$
15 Монтаж железобетонных перемычек	100шт	20,22	серия 1.038.1-1. в 4			
			БП20.4.25-38.3,5.7	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{35}{1,22}$
			БП15.4.25-38.3,5.7	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{238}{9,99}$
			БП15.4.25-38.3,5.7	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{137}{6,16}$
			БП30.4.25-38.3,5.7	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,052}$	$\frac{56}{2,91}$
			2ПБ19-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,074}$	$\frac{81}{5,99}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			2ПБ13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,088}$	$\frac{54}{4,75}$
			2ПБ10-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{56}{5,768}$
			1ПБ13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,140}$	$\frac{56}{7,84}$
16 устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора t=30 мм	100м ²	4.62	Стяжка без армирования цементно-песчаная t=30 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{13,88}{24,99}$
17 Устройство гидроизоляционн ого слоя из Биполя ЭПП	100м ²	4.62	Слой гидроизоляции из материала Биполь ЭПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{462,8}{1,388}$
18 Устройство слоя из экструдированног о пенополистирола	100м ²	4.62	2 слоя утеплителя пенополистирол Carbon Prof 150мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{69,42}{2.43}$
19 Устройство цементно-песчаной стяжки М 150 армированной сеткой, толщиной t=40 мм	1м ³	138,85	Керамзитовый гравий ρ=500кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{138,85}{69,42}$
20 Устройство 2-х слоев кровельного ковра из Техноэласта	100м ²	4,62	Техноэласт ЭПП - 4 мм Техноэласт ХПП - 3 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0.015}$	$\frac{462,8}{6,94}$
«21 Монтаж оконных блоков	100м ²	3,001	Окна из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-2021	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{300,1}{12,00}$
22 Монтаж дверных блоков	100м ²	5,043	Двери наружные металлические по ГОСТ 23747-2015	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{262}{10,48}$ » [5]
23 Устройство слоя из бетона В 10 в подвале жилого дома δ = 65 мм	1м ³	44,80	Бетон В10 δ = 65мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{29,12}{72,8}$
24 Стяжка цементно-	100м ²	31,84	Стяжка цементно-песчаная t=50 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{3184,9}{286,6}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
песчаная М 75, толщиной t=40 мм						
25 Устройство полов из ламината	100м ²	11,93	ламинат напольный Cuberta Family	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1193,5}{23,87}$
26 Устройство полов из теплоизоляционно го линолеума	100м ²	10,49	Линолеум теплоизоляционны й TARKETT Акрон	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1049,1}{4,19}$
27 Стяжка цементно- песчаная М 75, толщиной t=40мм	100м ²	31,84	Стяжка цементно- песчаная t-50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{3184,9}{286,6}$
28 Устройство полов из ламината	100м ²	11,93	ламинат напольный Cuberta Family	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1193,5}{23,87}$
29 Устройство полов из теплоизоляционно го линолеума	100м ²	10,49	Линолеум теплоизоляционны й TARKETT Акрон	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1049,1}{4,19}$
30 Устройство полов из керамических плиток	100м ²	9,42	Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 -10мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{942,3}{15,07}$
31 Устройство слоя из Гидроизола	100м	9.42	Гидроизол ТКП 3.5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{942,3}{1,884}$
32 Штукатурка стен гипсовыми растворами, машинного нанесения	100м ²	89.21	Штукатурка Ceresit	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{8921,05}{107,05}$
33 Облицовка стен керамической плиткой в сан. узлах	100м ²	18,61	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1861,0}{22,33}$
33 Покраска стен водоэмульсионны ми красками улучшенная	100м ²	19,78	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{1978,8}{0,29}$
34 Окраска потолков водоэмульсионно й краской	100м ²	11,20	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{1120,54}{0,168}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
35 Устройство потолков системы Амстронг	100м ²	7,105	Потолок Амстронг	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{1910,6}{95,53}$
36 Оклеивка стен флизелиновыми обоями	100м ²	62,24	Обои флизелиновые	$\frac{\text{м}^2}{\text{тн}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{6224,03}{93,36}$
«37 Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100м ²	0,95	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{тн}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{4,75}{10,92}$
38 Устройство покрытий тротуаров, из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	3,84	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{тн}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{19,2}{44,16}$ » [5]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Нормы времени		Трудоёмкость			Состав звена
			чел-ч.	маш-ч.	объем работ	чел-дн.	маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Земляные работы								
«1 Срезка бульдозером ЧЕТРА Т35 чернозёмного плодородного слоя	1000 м ²	01-01-030-05	6,05	6,05	4.16	3,14	3,14	Машинист бр – 1, рабочий 2р-1
2 Планировка площадки строительной бульдозером ЧЕТРА Т35	1000 м ²	01-01-036-02	0,25	0,25	4.16	0,13	0,13	Машинист бр – 1, рабочий 2р-1
3 Разработка экскаватором JCB JS 160N LC котлован: – в отвал – с погрузкой в самосвалы	1000 м ³	01-01-013-31	9,83	27,78	1.067	1,311	3,705	Машинист, бр - 1
		01-01-009-13	9,83	24,78	0,235	0,28	0,72	Машинист, бр - 1
4 Доработка дна котлована ручным способом	100 м ³	01-02-056-01	162	-	0,534	10,8	-	Землекоп 3 р -3, 2р - 5
5 Уплотнение дна котлована механизированным способом, катками	100 м ³	01-005-01-02	15,53	3,04	0,138	0,267	0,05	Землекоп 3 р -1
6 Обратная засыпка пазухов фундаментов	1000м ³	01-01-033-01	-	7,6	1,088	-	1,03	Машинист, 6 р. -2 чел» [5]
2 Основания и фундаменты								

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«7 Забивка свай	1 м ³ свай	05-01-001-03	3.21	1.76	142,14	57,03	31,27	Монтажник бр.-3, 5р-3 машинист бр-2
8 Устройство подготовки из пенополистирола ПСБ-С-15 – 100 мм под бетонную подготовку	100 м ³	12-01-013-01	21,02	0,58	0.125	0,32	0,01	Бетонщик бр.-3, 5р-3 арматурщик 2р-2
9 Устройство бетонной подготовки под устройство монолитных ростверков колонн	100 м ³	06-01-001-01	180	18	0.125	2,81	0,28	Бетонщик 3 р.-1, 2р.- 1
10 Устройство монолитного железобетонного ростверка под колонны	100 м ³	30-01-012-01	11.82	1.96	1,652	2,44	0,40	Бетонщик 4р.-2, 3р-1; машинист бр. -1
11 Устройство стен в подвале между колоннами	1 м ³ кладки	08-03-004-02	2,81	0,08	153.03	53,75	1,53	Бетонщик 4р.-2, 3р-1; машинист бр. -1
12 Гидроизоляция вертикальная стен подвала и монолитных ростверков	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	5,31	14,07	-	Изолировщик 4р.-3, 2р.-1
13 Гидроизоляция горизонтальная стен подвала и монолитных ростверков	100 м ²	08-01-003-02	14,3	-	2,28	4,07	-	Изолировщик 4р.-3, 2р.-1» [5]
3 Надземная часть								
«14 Монтаж каркаса, железобетонных колон	100 шт	07-01-011-03	588	105,9	2,31	169,78	30,58	Монтажник 4р.-2, 3р-1, 2р-1; машинист бр. -1
15 Устройство монолитных железобетонных ригелей	100 м ³	07-01-011-03	1491, 07	95,73	0,675	125,80	8,07	Бетонщик 4р.-2, 3р-1; машинист бр. -1
16 Кладка стен наружных, трехслойная, толщиной t-640 мм	1м ³	08-02-015-08	6.95	0,3	1346.6	1169,8	50,49	Каменщик 4р.-2, 3р-1, 2р-1; машинист бр. -1
17 Кирпичная кладка внутренних	1м ³	08-02-001-08	5,03	0,81	314,5	197,74	31,84	Каменщик бр.-2, 4р-4, 3р-

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
стен: толщиной t =380 мм								2; машинист бр. -2» [5]
толщиной t =250 мм	1м ³	08-03-002-01	4,43	0,44	238,4	132,01	13,11	Каменщик бр.-2, 4р-4, 3р-2; машинист бр. -2
18 Кирпичная кладка пергородок, толиной t=120 мм	100 м ²	09-03-012-01	25,53	4,21	16,271	51,92	8,56	Каменщик бр.-2, 4р-4, 3р-2; машинист бр. -2
19 Установка лестничных площадок	100шт	07-05-014-02	282.0 3	67.78	0,16	5,64	1,35	Монтажник 4 р. - 2, 3 р. – 1, 2 р. – 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
20 Установка лестничных маршей	100шт	07-05-014-06	458.15	107.53	0,16	9,16	2,1	Монтажник 4 р. - 2, 3 р. – 1, 2 р. – 1ч, машинист крана 6 р. -1чел
21 Установка сборных железобетонных перемычек	100шт	07-05-007-10	17,61	9,08	7,13	15,69	8,1	машинист бр. -1, строповщик 4р -1,
22 Монтаж железобетонных плит перекрытия	100 шт	07-01-006-04	169,8 3	25,03	6,56	139,26	20,52	машинист бр. -1, бетонщик 4р -2, 3р.-2, 2р.-1
4 Кровля								
«23 устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора t=30 мм	100м ²	12-01-017-01+15*(12-01-017-02)	42.22	2.39	4.628	24,42	1,38	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.
24 Устройство гидроизоляционного слоя из Биполя ЭПП	100м ²	12-01-002-10	8.44	0.16	4.628	4,88	0,09	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
25 Устройство слоя из экструдированного	100м ²	12-01-013-01	18.60	0.87	4.628	10,76	0,50	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел» [5]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
пенополистирола								
«26 Устройство разуклонки кровли из керамзитового гравия	м ³	12-01-014-02	3.04	0.34	138.85	52,76	5,90	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
27 Устройство цементно-песчанной стяжки М 150 армированной сеткой, толщиной 0.16, t=40 мм	100м ²	12-01-017-01+35+ (12-01-017-02)	62.22	2.99	4.628	35,99	1,73	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.» [15]
28 Устройство грунтовочного гидроизоляционного слоя	100м ²	12-01-016-02	2.80	0.04	4.628	1,62	0,023	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.
29 Устройство 2-х слоев кровельного ковра из Техноэласта	100м ²	12-01-002-09	14.36	0.29	4.628	8,30	0,16	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел» [5]
5 Окна, двери, ворота								
30 Монтаж оконных блоков	100м ²	10-01-034-04	161,3 3	0,66	3.001	60,5	0,25	Машинист, 6 р. -1 монтажник 4р- 1, 2 р-1
31 Монтаж дверных блоков	100м ²	10-01-047-01	201	1,05	5.043	126,70	0,65	Машинист, 6 р. -1 Плотник 4р-1 2 р-1
6 Полы								
32 Устройство слоя из бетона В 10 в подвале жилого дома $\delta = 65$ мм	100м ²	11-01-002-09	3.66	—	44.80	20,5	—	Бетонщик 3 р-3, 2р.-1
33 Стяжка цементно-песчаная М 75, толщиной t=40 мм	100м ²	11-01-011-01+ (11-01-011-02)×6	42,51	1,69	31.84	169,18	6,72	бетонщик 4р. -5, 2р. -1
34 Устройство полов из теплоизоляционного линолеума	100м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	10.49	55,6	0,45	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
35 Устройство полов из керамических плиток	100м ²	11-01-027-06	119,78	4,22	9.42	141,04	4,97	Плиточник 5р. -3, 4р. -3, 2р-2
36 Устройство полов из ламината	100м ²	11-01-034-04	25.61	25.61	11.93	38,19	38,2	плотник 4р. -5,

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								3р. - 2
37 Устройство слоя из Гидроизола	100м ²	11-01-004-03	32,86	0,32	9,42	38,69	0,37	изолировщик 4р. -5, 3р. -1, 2р. -1
8 Отделочные внутренние работы								
38 Штукатурка стен гипсовыми растворами, машинного нанесения	100м ²	15-02-016-03	85,84	6,29	89,21	957,22	70,14	Штукатур 4 р. -3, 3 р. - 3 2 р. -2 чел
39 Облицовка стен керамической плиткой в сан. узлах	100м ²	15-01-020-11	179,73	1,65	11,12	249,82	2,29	Плиточник 5р. -3, 4р. -3, 2р-2
40 Покраска стен водэмульсионными красками улучшенная	100м ²	15-04-005-03	42,90	0,02	15,85	84,99	0,4	Маляр 5р. -3, 4р. -3, 2р-2
41 Окраска потолков водэмульсионными красками	100м ²	15-04-002-02	53,9	0,01	24,74	166,7	0,03	Маляр 5р. -4
42 Устройство потолков системы Амстронг	100м ²	15-01-051-01	48,07	—	7,105	42,69	—	Плотник 5р. -3, 4р. -3, 2р-2
43 Оклеивка стен флизелиновыми обоями	100м ²	15-06-001-01	33,63	0,01	62,24	261,6	0,07	Маляр 4р-3, 3р-1,2р-2
8 Благоустройство территории								
!44 Устройство отмотки асфальтобетонной	100м ²	11-01-019-03	16,16	1,91	0,95	1,919	0,22	Рабочий дорожного строительства 4 р. — 3ч
45 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	27-07-001-01	15,12	0,05	3,84	7,25	0,024	Машинист 6 разр. —1ч, асфальтобетонщики 4 р.— 3, 3 р. — 3, 2р-3 чел.
46 Подготовка почвы для газона	100м ²	47-01-046-03	26,83	0,05	25,92	87,03	0,162	Машинист 6 разр. —1ч, рабочий 4 р.— 3, 3 р. — 3» [5]
«Итого	—	—	—	—	—	4836,6	350,7	—
Затраты труда на	%	8	—	—	—	386,9	—	—

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
подготовительные работы								
Затраты труда на сантехнические работы	%	7	–	–	–	338,56	–	–
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5	–	–	–	241,8	–	–
Затраты труда на неучтенные работы	%	14	–	–	–	677,12	–	–
Всего	–	–	–	–	–	6480,9 » [5]	–	–

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	2	3	4	5
Экскаватор	SAN Y SY15 5H	Мощность – 114,21 кВт/л.с Масса машины - 14,1 т; Высота выгрузки грунта - 6500мм; Дина рабочей стрелы - 4600мм; Объем ковша 0,65м ³	Разработка котлована, разработка траншей под коммуникации	1
Автосамосвал	Scania P380	Объем кузова – 12,0 м ³ Высота погрузки – 3,45 м Скорость движения в загруженном состоянии – 45,0 км/ч	Транспортировка грунта по строительной площадке и за ее пределы	5
Бульдозер	Komatsu D65E X-16 отвал РАТ	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МПП, Масса 13,86 т, отвал поворотный	Срезка плодородного слоя, перемещение грунта	1
Самоходный каток	LGC E RS81 40H	Производственная масса – 14,0 тн; ширина уплотняемой поверхности - 2130 мм	Уплотнение грунта перед началом благоустройства	1
Кран башенный	Liebherr 355 HC-L 12/24	Длина стрелы 40м, Грузоподъемность максимальная 12т, Высота подъема 41,0м; Опорный контур 5×5м	Подача стеновых панелей, плит перекрытия, вентблоков, шахт лифтов	1
Трансформатор сварочный	Кавик ТДМ-303У 2	Напряжение холостого хода 50В, мощность – 55 кВт, масса изделия - 550 кг, конструктивные размеры - 530х400х500	Сварочные работы	1
Передвижной компрессор	Cross Air Borey 41-7F	Мощность двигателя 30,0 -кВт	Подача и выработка сжиженного воздуха	2

Продолжение приложение Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
Штукатурная станция	Powe rMix Alfa	Мощность двигателя - 5,5кВт	Штукатурка внутренних стен	4
Оборудование для битумных мастик -ручной гудронатор	Дуга И1	Производительность 9л/мин Мощность 2,2кВт Масса брутто 66кг	Нанесение битумных мастик	2
Вибратор глубинный	ИВ- 56	Напряжение 127/220В, масса 19кг, мощность 0,8кВт	Уплотнение бетонной смеси	3
«Мелкие механизмы	Резак болга рка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков» [5]	10» [5]

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Числен ность персона ла	Норм а площа ди	Расче тная площ адь, S _p , м ²	Принимаемая площадь, S _ф , м ²	Размеры здания А×В, м	Кол- во зданий	Характеристи ка
«Прорабская	8	3	24,0	24	8,0×3,0×3,0	1	31315
Гардеробная	72	0,9	64,8	24	9,0×3×3	3	ГОСС-Г-14
Проходная	1 выезда	6	6	6	3,0×2,0	2	Инд. пр.
Туалет	90	0,07	6,3	24	9×3,0×3,0	1	Передвижной ТСП-2-800000
Помещение для отдыха и приема пищи	72	1	72	24,0	8,0×3,0×3,0	3	4078-1000 00.000.СБ
Душевая	72·0,8= 57,6чел	0,54м ² /1душ	31,10	24	8×3,5×3,1	1	ГОССД-6» [5]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Расчет площадей складирования материалов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1м^2	Полезная, м^2	Общая, м^2 » [2]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Перемычки	4	шт	713	178,25	1	$178,25 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 245,89$	4,2	$245,89/4,2=60,68$	60,0	штабель
Ячеистые блоки	64	шт	133413	2084,57	2	$2084,57 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5961,89$	200	$5961,89/200=29,8$	29,0	открытый
Плиты перекрытия	18	м^3	408,56	22,69	2	$22,69 \cdot 2,0 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 64,91$	1,2	$64,91/1,2=54,09$	54,0	открытый
Лестничный марш	2	м^3	16,16	8,08	1,3	$8,08 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 15,02$	0,5	$15,02/0,7=21,45$	22,0	открытый
Лестничная площадка	2	м^3	10,88	5,44	1,3	$5,44 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 10,11$	0,5	$10,11/0,5=20,22$	20,0	открытый
Опалубка	8	м^2	530,0	66,25	1,5	$66,25 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 142,10$	20	$142,10/20=7,10$	8,0	открытый
Колонны	9	м^3	214,83	23,87	1,3	$23,87 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 51,20$	0,7	$51,20/0,7=73,14$	74,0	открытый

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сваи	8	м ³	142,14	17,76	1,3	$17,76 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 38,11$	0,7	$38,11/0,7=54,44$	55,0	открытый
Итого									322,0	
Закрытые										
Плитка керамическая	40	м ²	2054,0	51,35	2,5	$20,54 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 73,43$	25м ²	$73,43/25=2,94$	3,0	закрытый
Линолеум	10	м ²	1049,0	104,9	2	$104,9 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 300,01$	80 м ²	$300,1/80=3,75$	4,0	закрытый
Окна «Rehau»	6	м ²	300,1	50,01	1,3	$50,01 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 92,96$	10м ²	$92,96/10=9,29$	10,0	закрытый
Двери	13	м ²	504,3	38,79	1,3	$38,79 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 72,11 \text{ м}^2$	10м ²	$72,11/10=7,211$	8,0	закрытый
Итого									25,0	
навес										
Техноэласт кровля	2	м ²	462.8	231.4	2	$231.4 \cdot 2 \cdot 1.1 \cdot 1.3 = 661.8$	20 м ²	$661.8/20=33.09$	34.0	Навес
Утеплитель стены	39	м ²	2497.1	64.02	2	$64.02 \cdot 2 \cdot 1.1 \cdot 1.3 = 183.09$	4м ²	$183.09/4=45.77$	46.0	Навес
Утеплитель кровля	2	м ²	462.8	231.4	2	$231.4 \cdot 2 \cdot 1.1 \cdot 1.3 = 661.8$	4м ²	$661.8/4=165.5$	166.0	Навес
Итого									246,0	

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент	Прочих затрат» [6]	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	182739,72	—	—	—	182 739,72
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	—	—	—	3 973,72	3 973,72
—	Итого по главам 1-7	182739,72	—	—	3 973,72	186 713,44
—	Итого	—	—	—	—	186 713,44
—	НДС 20%	—	—	—	—	37 342,69
—	Всего по смете	—	—	—	—	224 056,13

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект – восьмиэтажный жилой дом с техническим этажом в городе Озерск, Челябинской области	
Общая стоимость	182 739,72 тыс. руб.	
Норма стоимости	S общ = 2 970,41 м ²	
Цены на	2025 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
Расчет стоимости строительства восьмиэтажного жилого дома с техническим этажом (НЦС 81-02-02-2025)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование» [15]	182 739 720
Итого по смете:		182 739 720

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-02

«Объект	Объект – восьмиэтажный жилой дом с техническим этажом в городе Озерск, Челябинской области	
Общая стоимость	3 973,72 тыс. руб.	
Цены на	2025 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
Расчет стоимости на благоустройство и установку малых архитектурных форм (НЦС 81-02-16-2025) , озеленение (НЦС 81-02-17-2025)	Благоустройство и озеленение территории, установка малых архитектурных форм» [15]	3 973 720
Итого по смете:		3 973 720

Таблица Д.4 – Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.04.2024, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	224 056,13
В том числе:	
Общая площадь квартир, м ²	2 215
Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1м ² общей площади квартир)	101,15
Общая площадь здания, м ²	2 970,41
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	75,43
Общий объем здания, м ³	10 505,68
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	21,33

Приложение Е

Дополнительные сведения к разделу 6

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» [3]
Монтаж железобетонных свай	Подготовка требуемого основания, разработка грунта, устройство монолитной бетонной подбетонки, монтаж вдавливание забивка железобетонных свай, устройство опалубки и заливка монолитного железобетонного ростверка, уход за бетонным монолитным ростверком.	Строительная бригада бетонщиков, арматурщики, машинист башенного крана	Земляные работы бульдозера планировка земли, сваебойная установка СП-49П, доставка бетонной смеси к месту кладки автобетоносмесителями СБ-230, станки для резки и загибки рабочей арматуры.	Щитовая опалубка, железобетонные сваи, бетонная смесь, Рабочая арматура

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.2 – Основные идентификационные профессиональные риски

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [12]
1	2	3
«Работы по устройству сборных железобетонных свай	опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения, в том числе в поле тяжести	Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic Копер сваебойный СП-49РН-14
	опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода» [12]
	«опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Одновременная работа нескольких машин и механизмов башенного крана и сваебойной установки, а также электроинструмента и инструментов по уплотнению бетонной смеси
	опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором
		Сваебойный капер, уровень повышенного шума при забивке свай» [12]

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3
	опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время
«Методы оценки рисков	Методы оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется выбирать с учетом	1. цели проведения оценки рисков 2. типа и диапазона анализируемого риска; 3. возможных последствий опасного события; 4. степени необходимых экспертиз, человеческих и других ресурсов (простой правильно примененный метод обеспечивает лучшие результаты» [12]

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы защиты от вредных и опасных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [12]
1	2	3
«Движущиеся машины и механизмы	Установка ограждающих защитных сигнальных ограждений по всему периметру башенного крана. Подъезд автомобилей длинномеров для выгрузки железобетонных свай	Защитные каски
Подвижные части производственного оборудования	Запрещено нахождение рабочих в радиусе поворота платформы крана на расстоянии 1 м	Защитные каски
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Все операции с заготовками арматуры и пиломатериала разместить под навесами и отдалить от места производства работ» [3]	—

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3
«Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Ограничение скорости передвижения автотранспорта по строительной площадке до 5 км/ч, при значительной скорости ветра остановка работ или использование респираторов и защитных очков рабочими. При простое строительной техники запретить работать на холостом ходу	Знаки ограничения скорости движения, респиратор, защитные очки
Повышенный уровень вибрации	Ограничить нахождение рабочих под воздействием вибрации более половины рабочего времени. Для сменяемости рабочих в каждой бригаде присутствует четыре монтажника и стропальщика.	—
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Проверять изоляцию всех электроинструментов каждую смену, станки для гибки и резки арматуры подключить квалифицированным специалистом, не допустить попадание осадков на станки разместив их под навесом	—
Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	При ясной погоде и повышенной температуре воздуха использовать защитные крема от ожогов	Каски, защитные солнечные очки, защитные дерматологические средства от ожогов на солнце
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	При изготовлении стальных изделий острые кромки притупить. Работать в защитных перчатках	Защитные перчатки, каски» [3]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4 – Выявление опасных факторов пожарной опасности

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2]
Котлован место забивки железобетонных свай и установка башенного крана	Современные функциональный башенный кран, Капер	Класс ответственности «В»	Открытый огонь с выделением дыма	Возможное возгорание и взрыв топлива, воздействие термохимическое ожоги, защитные специальные робы (одежда) от воздействия тремо ожогов, на рабочий персонал.
Строительно-монтажная площадка	Открытая площадка для складирования свай	Класс ответственности «А»		
Расположенная рядом со строительным объектом площадки складирования материала	Вспомогательные станки для резки гибки рабочей арматуры,	Класс ответственности «Е»	Выделение искр, выделение открытого огня и тепла, задымление во время открытого горения. Выделение токсичных газов во время открытого горения.	Возможное возгорание деревянные не защищенных конструкций, электрического инструмента во время производства работ, выделение открытого огня и токсичных паров

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.5 – Средства технического обеспечения пожарной безопасности объекта

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружное и внутреннее (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы	Сигнализация, сотовая связь» [3]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [15]
Проектирование и разработка полного строительного генерального плана	Перед въездом на строительную площадку в районе КПП устанавливаются информационные стенды, на которых указан план строительной площадки с маршрутом, местами складирования складов, нахождения строительных вагончиков передвижения строительной техники по территории. Открытый склад для хранения крупных строительных материалов подготавливают отсыпают песчано-гравийной смесью для снижения накопления пыли.	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
«Строительство верхней части жилого дома»	Во время возведения и оборудования строительной площадки одновременно начинают устройство временного водопровода и автоматических противопожарных систем. Временные строительные леса, подмости каменщика и вспомогательные подъемные элементы должны быть не горючими и выполнены из облегченного материала» [5]	
«Временные дороги для автотранспорта»	Строительные дороги временные имеют жесткое покрытие способствующее снижению грязи и пыли во время передвижения автотранспорта	
Производство строительно-монтажных работ	Рабочие должны знать требования ПБ Применение средства наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности. На объекте должно быть ответственное лицо по ПБ. Строительная площадка оборудуется комплексом первичных средств пожаротушения - песок, лопаты, багры, огнетушители. Курить на территории строительной площадки разрешается только в специально отведенных местах» [5]	

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.7 – Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)» [3]
«Монтаж железобетонных свай»	Земляные работы, доставка щебенки и ПГС с содержанием большого количества пыли, работы специальной строительной техники, которая работает на строительной площадке, выделение большого количества отработанных выхлопных газов, Отработанные строительные материалы, сыпучие и каменные	Отработанные выхлопные газы от сваебойной установки и от грузовых машин длинномеров.	Отходы от строительных машин в виде горюче-смазочных материалов сточные воды от производственной деятельности, попадающие в верхние слои земляных масс.	Отходы от строительных машин в виде горюче-смазочных материалов сточные воды от производственной деятельности. Строительный мусор бетонная крошка, отходы от других строительных материалов, при разгрузо-погрузочных работах» [5]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е8 – Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка восьмизэтажного жилого дома с техническим этажом» [3]
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Для снижения вредных выбросов от строительных машин в атмосферу, производят смену большого количество устаревшего автотранспорта на современные автомобили с пониженным уровнем выбросов в окружающую среду.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Снизить выбросы сточных вод со строительной площадки путем возведением дополнительных мер по обустройству отводных траншей в специальные водоприемники и вывозом их на очистные сооружения
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Чтобы снизить выбросу негативных отходов в литосферу, весь периметр строительных временных дорог обустраивается дорожными плитами. Отходы оставляемые рабочим персоналом и инженерно-техническими работниками на строительной площадке складироваться в отведенные контейнеры и по субботам в санитарный день вывозится в места полигонов. По субботам в первой половине дня проводиться субботник по сбору отработанных отходов, строительного мусора и вывозом на полигоны» [5]