

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Тринадцатизэтажный жилой дом с мансардным этажом

Студент

А.И. Выборнов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

М.А. Веселова

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

П.Г. Поднебесов

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

канд.тех.наук, доцент, О.Б. Керженцев

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

канд.тех.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

Тольятти 2020

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа представлена на тему «Тринадцатизэтажный жилой дом с мансардным этажом».

Выпускная квалификационная работа состоит из шести разделов и включает в себя объемно-планировочное и конструктивное решения, схему планировочной организации земельного участка, проектируемого тринадцатизэтажного жилого дома с мансардным этажом, а также содержит конструирование и расчет монолитного железобетонного перекрытия. Разработан раздел технологии строительства на возведение наружной стены с применением несъемной опалубки из пенополистерола, построен календарный график производства строительно-монтажных работ, запроектирован строительный генеральный план на возведение надземной части и посчитана сметная стоимость данного объекта строительства, а также разработан технологический паспорт объекта.

Выпускная квалификационная работа включает графическую часть в объеме 8 листов графической части и пояснительную записку в объеме 129 страниц машинописного текста.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Генеральный план строительной площадки.....	9
1.2.1 Организация земельного участка: характеристика, рельеф, местоположение площадки под строительство.....	9
1.2.2 Озеленение.....	10
1.3 Объемно – планировочные решения.....	11
1.3.1 Грунты и фундаменты.....	13
1.3.2 Железобетонные конструкции.....	13
1.4 Конструктивные решения здания.....	13
1.5 Инженерные сети.....	17
1.6 Вспомогательные решения.....	19
1.6.1 Решения по освещенности.....	19
1.6.2 Комплекс мероприятий пожарной безопасности.....	20
1.7 Теплотехнический расчет.....	21
1.7.1 Исходные данные.....	21
1.7.2 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	23
1.7.3 Теплотехнический расчет покрытия.....	24
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	25
2.1 Нагрузки и воздействия.....	25
2.1.1 Сбор нагрузок.....	25
2.2.2 Нагрузка от снеговых мешков.....	26
2.2 Общие положения расчета.....	26
2.3 Результаты расчета в программе «ЛИРА-САПР».....	27
3 Технология строительства.....	28
3.1 Область применения технологической карты.....	28
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	29
3.2.1 Подготовительные работы.....	30

3.2.2. Основные работы .....	31
3.2.3. Заключительные работы.....	38
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4. Потребность в материально технических ресурсах .....	39
3.5 Техника безопасности и охрана труда. Пожарная и экологическая безопасность .....	39
3.6. Техничко – экономические показатели .....	44
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	44
3.6.2 График производства работ .....	45
3.6.3 Основные технико–экономические показатели.....	46
4 Организация строительства.....	47
4.1 Краткая характеристика объекта .....	47
4.2 Определение объемов работ .....	48
4.2.1 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	48
4.2.2 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	48
4.2.3 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	50
4.3 Разработка календарного плана производства работ .....	51
4.4 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	53
4.4.1 Расчет и подбор временных зданий .....	53
4.4.2 Расчет площадей складов .....	54
4.4.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	56
4.4.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	58
4.5 Проектирование стройгенплана .....	61
4.6 Техничко-экономические показатели .....	62
5 Экономика строительства .....	65
5.1 Пояснительная записка.....	65
5.2 Сводный сметный расчет .....	65
5.3 Объектная смета на общестроительные работы .....	66

5.4 Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудования ..	66
5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение .....	66
5.6 Расчет стоимости проектных работ.....	66
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	67
6.1. Технологическая характеристика объекта .....	67
6.2. Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	69
6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	69
6.4.1. Идентификация опасных факторов пожара .....	69
6.4.2. Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности.....	70
6.4.3. Мероприятия по предотвращению пожара .....	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	71
Заключение .....	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Дополнительный материал к архитектурно-планировочному разделу.....	80
Приложение Б Дополнительный материал к расчетно-конструктивному разделу.....	83
Приложение В Дополнительный материал к разделу технология строительства.....	88
Приложение Г Дополнительный материал к разделу организация строительства.....	101
Приложение Д Дополнительный материал к разделу экономика строительства.....	124
Приложение Е Дополнительный материал к разделу безопасность и экологичность .....	128

## Введение

Тесная связь в стране представляет собой взаимодействие строительства с основными отраслями в стране, такими как экономика и торговля, которые помогают развитию и будущему страны. Разработка, модернизация и возведение объектов гражданского и промышленного назначения помогает будущему Российской Федерации.

Благодаря большому росту населения и развитию промышленности, предприятий и модернизации заводов в городе Элиста существует спрос на недвижимость, который может удовлетворить возведение жилого дома.

Жилое здание с монолитным способом возведения, представляет гражданскую постройку, которая решает проблему жилищного вопроса, при стремительном развитии индустрий.

Цель выпускной квалификационной работы является возведение тринадцатизэтажного жилого дома с мансардным этажом на территории городского земельного участка города Элиста, который на основании проработанных нормативных документов по своей оснащенности и конструкции отвечает всем требованиям.

В процессе проектирования жилого здания, в монолитном исполнении, поставлены задачи по проработке следующих технологических решений:

1) в архитектурно – планировочном разделе спроектировать фасады, планы, разрезы, СПОЗУ, а также теплотехнический расчет кровельного покрытия и наружной ограждающей стены;

2) в расчетно – конструктивном разделе разработать расчет монолитной плиты перекрытия в расчетной программе ЛИРА-САПР;

3) в технологическом разделе разработать технологию строительства на возведение монолитной ограждающей наружной стены с несъемной опалубкой из пенополистирола;

4) в организационно – планировочном разделе строительного процесса разработать календарный план на весь цикл работ, стройгенплан на возведения надземной части;

5) в экономическом разделе подсчитать приблизительную стоимость объекта строительства по укрупненным показателям (УПСС, ФЕР и т.п.);

б) в разделе безопасность и экологичность технического объекта разработать меры и решения пожарной и экологической безопасности в процессе производства вредных материалов и профессиональных рисков.

Проектируемое здание разрабатывается в соответствии с действующей нормативной документацией, а также предусматривает мероприятия, обеспечивающие эксплуатационную безопасность здания, при соблюдении предусмотренных мероприятий и установленных правил безопасности.

Жилое здание обеспечено всеми необходимыми коммуникациями и соответствует современным требованиям по пожарной и экологической безопасности.

## **1 Архитектурно – планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные**

Расположение проектируемого здания принято расположить в жилой зоне крупнейшего города Элиста республики Калмыкия.

Здание представляет собой размещение жилых помещений квартирного типа и помещений офисного назначения. Состав помещений жилого здания включает в себя:

- 1) Подвал выполняющий функцию паркинга: 401,34 м<sup>2</sup>;
- 2) Технический этаж: 398,95 м<sup>2</sup>;
- 3) Первый этаж: офисные помещения: 493,92 м<sup>2</sup>, диспетчерская: 20,22 м<sup>2</sup>, подсобные помещения: 60,04 м<sup>2</sup>, коридоры: 46,96 м<sup>2</sup>;
- 4) Типовой этаж (общая площадь): квартиры однокомнатные: 1552,98 м<sup>2</sup>, квартиры двухкомнатные: 1032,46 м<sup>2</sup>, квартиры трёхкомнатные: 3660,36 м<sup>2</sup>, коридоры: 684,86 м<sup>2</sup>;
- 5) Мансардный этаж (общая площадь): квартиры однокомнатные: 121,12 м<sup>2</sup>, квартиры двухкомнатные: 81,9 м<sup>2</sup>, квартиры трёхкомнатные: 318,54 м<sup>2</sup>, коридоры: 62,26 м<sup>2</sup>.

Экспликация помещений представлена в графической части листа архитектурно-планировочного решения.

Объект проектирования решает проблему жилищной и коммерческой недостаточности помещений, где жители города могут приобрести жилищную площадь или открыть свое дело. На основании Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» в данном проекте оборудовано здания для передвижения маломобильных групп населения.

Проектируемое здание выполняется в соответствии с действующей нормативной документацией, а также предусматривает мероприятия, обеспечивающие пожарную и экологическую безопасность эксплуатации



зданий (сооружений) при соблюдении предусмотренных мероприятий и установленных правил безопасности.

Здание располагается в жилой зоне города Элиста. Расстояние до проезжей части по улице Ипподромной составляет 12 м, до проезжей части по Демьянову переулку – 16,5 м в пределах которых предусмотрены вспомогательные дороги, тротуары и полосы озеленения. Здание имеет отмостку шириной 1 м.

## **1.2 Генеральный план строительной площадки**

### **1.2.1 Организация земельного участка: характеристика, рельеф, местоположение площадки под строительство**

Район строительства в городе Элиста стоит на границе Шв климатических зон со следующими характеристиками:

- 1) расчетная зимняя температура воздуха наиболее холодной пяти дневки с обеспеченностью 0,92 – минус 26 °С;
- 2) нормативный вес снегового покрова (II снеговой район) минус 0,12 кПа (120 кг/м<sup>2</sup>);
- 3) нормативное ветровое давление (III ветровой район) минус 0,38 кПа (38 кг/м<sup>2</sup>);
- 4) нормативная глубина промерзания грунтов минус 0,80 м;
- 5) преобладающее направление ветра:
  - за декабрь–февраль – восточное,
  - за июнь–август – западное.
- 6) грунтовые воды залегают на глубине до 10 м.

Послойный состав грунтов:

- 1) сулгинок мощностью – 7,2 м,
- 2) глину мощностью – 4,2 м.

Центра Элистинского городского округа Расположен в балке одноимённой реки в юго-восточной части возвышенности Ергени, в 1250 км

к юго-востоку от Москвы. Абсолютные отметки поверхности земли варьируются над уровнем моря от 97 до 130 метра.

Площадка строительства обеспечена необходимыми коммуникациями: водой, теплом, электроэнергией, связью и другими видами, подключение идет от существующих инженерных сетей. Для производства строительных работ предусмотрено ограждение строительной площадки забором, показано в графической части листа строительной площадки организации земельного участка.

### **1.2.2 Озеленение**

Периметр проектируемого тринадцатизэтажного жилого здания с мансардным этажом по периметру территории подлежит благоустройству. Благоустройство выполняют посредством засеивания плодородным слоем растительного покрова – газоном, а также посадка зеленых насаждений – деревья, кустарники и размещением необходимых подъездов и проездов. Размеры и количество по благоустройству территории здания, следующие:

- подъезды с размерами по ширине проезжей части 3,0 м,
- внутриплощадочная проезжая площадка – 248,44 м<sup>2</sup>,
- лиственные деревья – 32 шт,
- кустарники – 22,5 м<sup>2</sup>,
- цветники – 67,65 м<sup>2</sup>,
- посевной газон – 717,58 м<sup>2</sup>.

Обеспечена возможность кольцевого пожарного проезда здания, шириной не менее 6,0 м.

Все проезды, площадки, тротуары проектируются с твердым покрытием из асфальтобетона и имеют нормальные продольные и поперечные уклоны, но не менее 15 процентов поперечного уклона и не менее 30 процентов продольного уклона. Съезды и подходы к зданию и площадкам осуществляются с существующей асфальтовой дороги.

Расположение зеленых насаждений учитывают проектное расстояние между зданиями (проектируемым и существующими) и показано в

графической части листа строительной площадки организации земельного участка.

Перед подъездами предусматриваются площадки, связанные с существующим покрытием, асфальтобетонными тротуарами, что обеспечивает удобный подход жильцов, облагорожена территория зеленых насаждений посредством цветников, кустарников, деревьев и газона. Газоны имеют покрытие из растительного грунта  $H_{\text{слоя}} = 0,2$  м.

### **1.3 Объемно – планировочные решения**

Жилое тринадцатизэтажное здание с мансардным этажом в плане представляет собой две секции в виде буквы Z, соединенные между собой температурными швами. Габариты в осях А-Е/1-12 равны 58,25×19,84 м, высота здания на отм. +38,609 м (до верха крыши).

Проектируемое здание представляет тринадцатизэтажное жилое здание с мансардным этажом двух подъездное. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа. Объем здания сформирован подвалом, выполняющим функцию технического этажа, первым этажом, предназначенным для размещения офисных помещений или торговых павильонов, одиннадцатью типовыми этажами и мансардным этажом. Глубина заложения фундамента – минус 12,05 м, отметка верха покрытия – плюс 38,888 м.

Высота подвала – 2,49 м, первого этажа – 3,05 м, типового этажа – 2,5 м, мансардного этажа – 5,539 м, запроектировано как единое монолитное каркасное здание.

Планировка здания выполняется с учетом требований к этажности здания, согласно СП 54.13330.2016.

Основные показатели по зданию приведены в приложении А таблица А.1.

Проектирование первого этажа предусматривает размещения торгового помещения в дальнейшем переделанного под желания заказчика.

Со второго по двенадцатый этажи запроектированы типовыми, для размещения жилых квартир и вспомогательных помещений.

Тринадцатый этаж запроектирован как мансардная часть здания, для размещения жилых квартир и вспомогательных помещений.

Вертикальное перемещение по зданию осуществляются при помощи 2 лифтов (пассажирский и грузовой) и межэтажной лестницей. Грузовые и пассажирские лифты подобраны типовые и регламентированы стандартами ГОСТ 22845-85. В соответствии с требованиями противопожарных норм, каждый этаж обеспечен необходимыми противопожарными выходами через лестничные клетки.

«Архитектурная типология мансардного этажа в структуре здания в силу своего пространственного размещения как архитектурно-объемный элемент, завершающий композицию здания с максимальным использованием его строительного объема, представляет собой относительно самостоятельный объект проектирования и имеет характерные особенности, отличающие его от традиционных этажей, тем самым обладает своей спецификой.

Функциональное использование мансардного этажа определяется в основном назначением здания-основы, а планировочные особенности связаны с их размещением в структуре здания и с нижерасположенными помещениями. Мансардный этаж может занимать всю площадь в контуре здания-основы.

Объемно-пространственное решение помещений мансардного этажа обусловлено особенностями форм образования покрытия. Помещения характеризуются полностью двойным наклоном потолков (85 °С и 26 °С) из плоских поверхностей, горизонтальными и наклонными стенами, пространствами с частично наклонными потолками» [21].

В чрезвычайных ситуациях предусмотрены эвакуационные выходы – это парадные входы и лестничные клетки, со второго по двенадцатый типовой этаж. Структура проектируемого здания в плане подобрана коридорного типа.

В здании предусматривается системное инженерное оборудование, такое как центральное водоснабжение, электричество, противопожарное оборудование, охранное оборудование.

Проектируемое здание относится по капитальности к III классу – малоэтажные общественные здания, по огнестойкости II степени, по долговечности ко II группе, со сроком службы 125 лет. Естественная освещенность обеспечивается через окна.

### **1.3.1 Грунты и фундаменты**

Грунтовым основанием под фундаменты служат супеси и глины Пв типа по просадочности, затем подстиляется мелкий и средней крупности песок.

Фундамент на месте запланированных несущих стен в виде монолитных ростверков поверх свай. Запроектирован полнозаглубленный фундамент с глубиной залегания до полуметра ниже границы сезонного промерзания почвы. При проектировании фундамента учитываются следующие характеристики:

- объемный вес;
- удельное сцепление;
- угол внутреннего трения.

### **1.3.2 Железобетонные конструкции**

Характеристики железобетонных и монолитных конструкций подобраны в соответствии со СП 52-103-2007 и состав бетона по ГОСТу 27006-2019.

## **1.4 Конструктивные решения здания**

Рамно – связевая схема монолитного каркаса несущего остова здания представляет собой систему колонн и перекрытий (покрытий). Данная схема предусматривает соединение в конструктивных узлах в жесткую и устойчивую пространственную систему, которая воспринимает горизонтальные и вертикальные (ветровые и другие) усилия.

Колонны, ригели и перекрытия выполнены из железобетона. Шаг колонн в продольном направлении – 5,76 м, в поперечном – 5,44+1,76 м. Шаг ригелей в продольном направлении 5,76 м, в поперечном – 5,44+1,76 м.

Перекрытия монолитные, толщиной 160 мм, обеспечивающие перераспределение ветровой нагрузки между рамами и общую жесткость каркаса.

Лестницы – сборные железобетонные с полуплощадками типа ЛМП по ГОСТ 9818-2015.

Конструкция крыши здания – трапециевидная. При устройстве кровли используется кровельный материал из металлочерепицы. Уклон кровли составляет 26 процентов. Отвод осадков производится организованным внешним водоотводом по углам здания.

Вентиляция осуществляется через вентиляционные отверстия размерами 200×400 мм в продольных стенах фасада.

Вентиляционные шахты и вытяжки канализационных стояков утеплены.

Стены технического этажа монолитные. Для защиты подвала и технического этажа от проникновения влаги во внутрь их стены с наружной стороны покрываются гидроизоляцией мастика Технониколь №24 по ТУ 5775-034-17925162-2005.

Утепление стен технического этажа производится с помощью плит Пеноплекс, толщиной 100 мм. Плиты монтируются непосредственно на гидроизоляционный слой и затем подсыпаются. Для крепления плит применяется минеральный клеевой состав «ОК» 1000 WDVS-Spezialkleber.

Для исключения подъёма грунтовых вод к элементам наружной стены и перекрытию, плиты должны выступать на высоту 750 мм.

Стены наружные – выполнены из монолитного железобетона по ГОСТ 25820-2014, со средней плотностью 1800 кг/м<sup>3</sup>. Полная толщина стены составляет 380 мм.

Трехслойная наружная стена с утеплением с внутренней и наружных сторон состоит из монолитного бетонного слоя и утепляющего слоя — из газобетонных блоков толщиной не более 50 мм, а также отделочного слоя с последующей покраской фасада.

Ограничение толщин утепляющих слоев связано с обеспечением нормального тепловлажностного режима стен.

Рекомендуется два варианта возведения наружных монолитных стен с утеплением:

- сначала на щите опалубки укладывают слой утеплителя, затем опалубку собирают и бетонируют слой из монолитного бетона. При этом можно применять некалиброванные по толщине плиты утеплителя;

- плиты утеплителя устанавливают после бетонирования стен.

При этом необходимо применять калиброванные по толщине плиты утеплителя.

Состав стены состоит из:

- Несъемная опалубка из пенополистирола  $\delta=50$  мм;

- Монолитный железобетон теплоизоляционный легкий  $\delta=280$  мм;

- Несъемная опалубка из пенополистирола  $\delta=50$  мм;

- Штукатурка (цементно-песчаный раствор)  $\delta=2$  мм;

Отделка стен: наружная – штукатурка цементно-песчаным раствором с окраской фасадной краской фирмы «ТЕКС» по ГОСТ 13078-81; внутренняя – штукатурка цементно-песчаным раствором по ГОСТ Р 57984-2017

Внутренние стены – монолитные выполненные по СП 52-103-2007 со средней плотностью 2500 кг/м<sup>3</sup> толщиной 200 мм.

Межкомнатные перегородки – монолитные выполненные по СП 52-103-2007 толщиной 100 мм.

Так как стены возводятся параллельно с колоннами, данный способ экономичен и прост в возведении целого этажа.

В здании для экологической безопасности запроектированы деревянные оконные блоки с двойным остеклением по ГОСТ 16289-86.

Оконные коробки крепят к деревянным брускам (короб), заделанным в кладку простенков сверху и внизу с каждой стороны проема. Для предохранения от загнивания бруски антисептируют, а углы от соприкосновения с кладкой изолируют толем. Зазоры между коробкой и кладкой заполняют паклей, смоченной в гипсовом растворе, либо запениваются огнестойкими составами.

По числу створок используются двухстворные оконные блоки. Створки открываются внутрь помещения. Для проветривания помещений в холодное время в створках предусмотрено открывания створки поворотнo-откиднoе, открывающaя створка должна быть не менее одной в каждой комнате.

Стекла ставят на замазку, а сверху по второму слою замазки укрепляют деревянными штапиками (планки, трапецеидального сечения). В нижних брусках наружных створок предусмотрены отливы для отвода дождевой воды. Подоконные доски делаются деревянными с офактуренной поверхностью. Свес подоконной доски снизу имеет желобок – капельник для отвода от стены конденсационной влаги.

Блоки внутренних дверей изготовлены по ГОСТ 6629-88, наружных – по ГОСТ 24698-81, оконные и балконные проемы – по ГОСТ 16289-86. Коробку дверную крепят гвоздями к обрамляющим проем вертикальным брускам. Швы между коробкой и перегородкой запениваются и закрывают наличниками. В здании применяются сплошные и остеклённые дверные полотна.



Все оконные и дверные блоки снабжены фурнитурой. Марка деревянных оконных и дверных блоков подобрана в приложении А таблица А.2.

Для усиления оконных и дверных проемов применены ненесущие балочные перемычки сечением  $b \times h = 120 \times 140$  мм по ГОСТ 948-2016. Длина перемычек выбрана такой, чтобы их концы заделывались в простенки не менее чем на 125 мм.

Все здание выполнено в едином стиле оштукатуривание всех фасадов под окраску. Цокольный этаж выступающий над уровнем земли на  $h = 750$  мм имеет отступ в  $b = 60$  мм от основной стены здания. Фасады здания оштукатурены и окрашены фасадной краской Текс «Универсал». Наружная стена возведена до отм. 36,067 м. Парапет по всему периметру крыши здания огражден согласно ГОСТ 25772-83, но не менее высоты равной 1200 мм.

Жилое здание сдается при внутренней отделке помещений под штукатурку – черновая.

Тон цоколя и всего фасада до верха здания темно-синих тонов с оранжево-желтыми полосами различной ширины с периодичностью цветов.

Единство окрашенной монолитной стены и архитектурных решений подчеркивает цельный, гармоничный архитектурный образ здания.

### **1.5 Инженерные сети**

Все здание оборудовано необходимыми коммуникациями: горячим и холодным водоснабжением, отоплением, телефонной связью, электроснабжением. Здание имеет вертикальные коммуникационные помещения и устройства в виде лестничной клетки и двух лифтов (пассажирский и грузовой) на каждую секцию здания.

Естественная вентиляция из кухонь и санузлов, осуществляется через вентиляционные каналы, устраиваемые вдоль внутренних стен из вентиляционных блоков по ГОСТ 17079-88. Вентиляционные каналы

выводятся выше уровня покрытия на 750 мм и снабжаются колпаками во избежание попадания атмосферной влаги. Воздух поступает в каналы через отверстия в стенах, расположенные под потолком помещения и снабженные решетками, приспособленными для открывания.

Принудительная вентиляция осуществляется с помощью установленных кондиционеров с внешней стороны наружных стен.

На площадке предусмотрены сети водопроводов:

- хозяйственно–противопожарный трубопровод;
- трубопровод горячего водоснабжения.

Источником горячего водоснабжения принята централизованная сеть горячего водоснабжения, обеспечивающая требуемым расходом и напором. Сеть хозяйственно – противопожарного водопровода – 200 мм. Сеть принята из асбестоцементных напорных труб – 100, 200 мм марки ВТ-9 СП 41-106-2006.

Для горячего водоснабжения предусмотрен один ввод диаметром 88,5×3,5 мм. Системы водопровода приняты из стальных водопроводных оцинкованных труб диаметром 15×114\*4мм.

Напорные трубопроводы оборотных систем запроектированы из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 и стальных водогазопроводных черных легких труб ГОСТ 3262-75.

Здание обеспечивается водой за счет центральной системы водоснабжения. Требования, предъявляемые к качеству хозяйственно – питьевой воды лимитируется ГОСТ 24902-81. Оптимальная температура воды хозяйственно-питьевой 7–10 °С. Предельно допустимая 35 °С.

В системах горячего водоснабжения температура воды не ниже 60 °С. Водоснабжение осуществляется по трубам, оснащенным водозапорной арматурой.

На территории предусмотрена бытовая и дождевая сеть канализации. Она запроектирована для приема бытовых сточных вод от санитарных приборов. Сеть принята из полипропиленовых труб 150 мм ГОСТ 286-82.

Колодцы запроектированы из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-2016.

Сточно – дождевая канализация запроектирована для приема дождевых сточных вод. Сеть принята из керамических труб диаметром 200–400 мм ГОСТ 286-82. Сброс бытовых вод запроектирован в сеть бытовой канализации и дождевой канализации (соответственно).

Схема отопления центральная. В системах отопления в качестве теплоносителя используется вода с температурой не более 150 °С. Применены металлические радиаторы. Прокладка инженерных сетей производится траншейным способом.

Электроснабжение здания осуществляется от местных электросетей через трансформаторную подстанцию.

## **1.6 Вспомогательные решения**

### **1.6.1 Решения по освещенности**

Уровни освещенности приняты согласно своду правил СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение».

Нормируемые характеристики освещения обеспечиваются совместным действием рабочего и аварийного освещения.

Естественное освещение предусмотрено в соответствии со СП 23-102-2003 через оконные проемы.

Инсоляция помещений важна при проектировании жилой постройки, поэтому предусматривается расположение здания в равной степени по сторонам света. Главный фасад здания ориентирован на юго-восток, соответственно на основании «СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий» продолжительность инсоляции в жилых зданиях обеспечена не менее чем в одной комнате многокомнатных квартир и не менее чем в двух комнатах 4-х и более комнатных квартир.

Эвакуационные выходы отмечены аварийными светильниками-указателями постоянного действия «Выход», которые при потере напряжения переходят на питание от встроенных аккумуляторов с временем автономной работы один час.

### **1.6.2 Комплекс мероприятий пожарной безопасности**

Система противопожарной защиты по Федеральному закону от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» создается с целью защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничения его последствий.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение последствий их воздействия посредством:

- применения объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- применения основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;
- применения первичных средств пожаротушения;
- организацией деятельности подразделений пожарной охраны, путем составления плана выездов и проведением тренировок.

Проектная конфигурация жилого дома предусматривает систему автоматического пожаротушения (далее – АП), с учетом общероссийских, региональных и ведомственных нормативных документов, действующих в области строительства жилого здания, а также строительных особенностей защищаемых зданий, помещений и сооружений, возможности и условий применения огнетушащих веществ, исходя из характера технологического процесса производства.

Принимая во внимание СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1)» АП предназначены для тушения пожаров классов А и В по ГОСТ 27331. Проектируемое здание имеет класс А, значит устанавливается система АП водяная выполняющие функцию тушения или по локализации пожара. Предусматриваются следующие параметры, на основании п. 5.1.3, при проектировании к данному зданию:

- интенсивность орошения;
- расход огнетушащего вещества;
- минимальная площадь орошения при срабатывании спринклерной АП;
- продолжительность подачи воды;
- максимальное расстояние между спринклерными оросителями.

## **1.7 Теплотехнический расчет**

### **1.7.1 Исходные данные**

Преобладающее направление ветра в период самых холодных месяцев (декабрь–февраль) – В (таблица 3.1, столбец 18 (Элиста) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Суточная продолжительность и средняя температура воздуха периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше или равно  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $Z_{от.} = 184$  сут. (таблица 3.1, столбец 13 (Элиста) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше или равно  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $t_{от.} = \text{минус } 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (таблица 3.1, столбец 14 (Элиста) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца –  $\varphi_n = 88$  процентов (таблица 3.1, столбец 15 (Элиста) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь –  $v_n = 8,5$  м/с. (таблица 3.1, столбец 19 (Элиста) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Зимняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 –  $t_n =$  минус 23 °С (таблица 3.1, столбец 5 (Элиста) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Коэффициент поверхности внутренних ограждающих конструкций по теплоотдаче –  $\alpha_v = 8,7$  (таблица 4\* (Элиста) СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»);

Для зимних условий коэффициент теплоотдачи в наружной поверхности ограждающих конструкций –  $\alpha_n = 23$  (таблица 6\* (Элиста) СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»);

Зона влажности района строительства 3 – сухой;

В связи с тем, что ограждающая конструкция – наружная стена в разрезе имеет состав: несъемная опалубка из пенополистирола, монолитный железобетон теплоизоляционный легкий, штукатурка (цементно-песчаный раствор), следовательно, выполним проверку теплотехнического расчета.

Из исходных данных рассчитаем градусо-сутки отопительного периода, формула 1.1:

$$ГСОП = (t_e - t_{om.nep.}) Z_{om.nep.} [\text{°C} \cdot \text{сут}] \quad (1.1)$$
$$ГСОП = 21 - (-0,1) \cdot 184 = 3882,4 [\text{°C} \cdot \text{сут}]$$

По нормируемым значениям сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (стена) методом интерполяции определяем требуемое расчетное сопротивление (табл.3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»)  $R_o^{mp} = 2,72$  (м<sup>2</sup>×°С) /Вт, формула 1.2:

$$R_0^{mp} = 3882.4 \cdot 2.8 / 4000 = 2.72 \cdot (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm \quad (1.2)$$

По нормируемым значениям сопротивления теплопередаче конструкций методом интерполяции определяем требуемое расчетное сопротивление (таблицу 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»)  $R_0^{mp} = 3,59 (m^2 \times ^\circ C) / Bm$ , формула 1.3:

$$R_0^{mp} = 3882.4 \cdot 3.7 / 4000 = 3.59 \cdot (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm \quad (1.3)$$

### 1.7.2 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Позиции ограждающих конструкций, приведены в приложении А таблица А.6 – теплотехнические характеристики ограждающих конструкций.

Толщина утеплителя определяется через приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, формула 1.4:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{X}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_g}, (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm \quad (1.4)$$

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0.05}{0.036} + \frac{X}{0.18} + \frac{0.05}{0.036} + \frac{0.02}{0.76} + \frac{1}{8.7} (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm$$

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{X}{0,045} + \frac{0,39}{0,70} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{8,7}, (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm; X = 0.153 \approx 0,15mm$$

По условию проверки:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0.05}{0.036} + \frac{0.15}{0.18} + \frac{0.05}{0.036} + \frac{0.02}{0.76} + \frac{1}{8.7} = 3,79(m^2 \cdot ^\circ C) / Bm \geq 2.72(m^2 \cdot ^\circ C) / Bm$$

Условие выполняется, принимаем толщину утеплителя равной 280 мм, для сохранения несущей способности ограждающего слоя.

### 1.7.3 Теплотехнический расчет покрытия

Позиции покрытия, приведены в приложении А таблица А.7 – теплотехнические характеристики покрытия.

Толщина утеплителя определяется через приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, формула 1.5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{X}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_6}, (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm \quad (1.5)$$
$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0.004}{0.026} + \frac{0.03}{0.04} + \frac{0.04}{0.032} + \frac{0.004}{0.037} + \frac{X}{0.05} + \frac{0.05}{0.05} + \frac{0.01}{0.22} + \frac{1}{8.7} = 3.39(m^2 \cdot ^\circ C) / Bm$$

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0.004}{0.026} + \frac{0.03}{0.04} + \frac{0.04}{0.032} + \frac{0.004}{0.037} + \frac{X}{0.05} + \frac{0.05}{0.05} + \frac{0.01}{0.22} + \frac{1}{8.7} (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm$$

$$X = 0.15 \text{ мм}$$

По условию проверки:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0.004}{0.026} + \frac{0.03}{0.04} + \frac{0.04}{0.032} + \frac{0.004}{0.037} + \frac{0.15}{0.05} + \frac{0.05}{0.05} + \frac{0.01}{0.22} + \frac{1}{8.7} = 6.4(m^2 \cdot ^\circ C) / Bm$$
$$\geq 3.59(m^2 \cdot ^\circ C) / Bm$$

Условие выполняется, принимаем толщину утеплителя равной 150 мм.



## 2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе рассмотрен расчет и конструирование монолитной железобетонной плиты на отм. 3,260 м. Расчет выполнен на одну захватку (один подъезд) в программном обеспечении «ЛИРА-САПР».

По результатам расчета выполнено конструирование монолитной плиты перекрытия согласно требований СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».

### 2.1 Нагрузки и воздействия

Нагрузки и воздействия взяты в соответствии с СП 20.13330.2016. В расчете предусмотрены все необходимые нагрузки на расчетную схему здания, в которые входят постоянные нагрузки (собственный вес монолитной плиты перекрытия, вес конструкции пола), временные нагрузки (вес перегородок, полезные нагрузки на перекрытия, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка).

#### 2.1.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на перекрытие произведен в таблицу 2.1, для этого предварительно определим нормативную и расчетную нагрузку на перекрытие помещений типового этажа.

Таблица 2.1 – Нагрузка на перекрытие помещений типового этажа

Виды нагрузок	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Постоянная:			
Паркет штучный на мастике $\delta = 25\text{мм}$ $\gamma = 6\text{кН} / \text{м}^3$	$0,025 \cdot 6 = 0,15$	1,3	0,195
Лаги, сосна $\delta = 40\text{мм}$ , $\gamma = 7,5\text{кН} / \text{м}^3$	$0,04 \cdot 7,5 = 0,3$	1,3	0,39

Продолжение таблицы 2.1 – Нагрузка на перекрытие помещений типового этажа

Прокладка ленточная в 2 слоя $\delta = 24\text{мм}, \gamma = 3\text{кН} / \text{м}^3$	$0,024 \cdot 3 \cdot 2 = 0,144$	1,3	0,1872
Монолитная ж/б плита $\delta = 160\text{мм}, \gamma = 25\text{кН} / \text{м}^3$	$0,16 \cdot 25 = 4,0$	1,1	4,4
Итого постоянная нагрузка (g)	4,594		5,0822
Временная:			
Полезная нагрузка	-	-	-
В том числе:			
Кратковременная	1,5	1,3	1,95
Длительная	0,525	1,3	0,6825
Перегородки (длительная)	1,52	1,3	1,976

В расчетной модели программы «ЛИРА-САПР» нагрузки приняты с учетом надежности по ответственности здания, а так как жилые здания относятся ко II уровню, следовательно, коэффициент надежности по ответственности принят  $\gamma_n = 1,0$  и коэффициента надежности по нагрузке принят  $\gamma_f = 1,2$ .

### 2.2.2 Нагрузка от снеговых мешков

Снеговая нагрузка учтена для II снегового района с нормативным значением снеговой нагрузки  $w = 0,120 \text{кПа}$ .

Расчет снеговых мешков в местах перепада высот произведен с помощью программы STARK ES. Результаты расчета сведены в приложение Б таблица Б.1.

## 2.2 Общие положения расчета

Все вычисления усилий в монолитной плите перекрытия и требуемого армирования используется программное обеспечение «ЛИРА-САПР». В программе «ЛИРА-САПР» производим моделирование каркаса здания путем экспорта контура перекрытия и схемы расположения колонн из программы «Автокад». Для расчета здания получившийся каркас экспортируется в ПК «ЛИРА-САПР».

Порядок расчета:

- создание расчетной модели с учетом геометрии и архитектуры здания;
- приложение нагрузок, согласно сбора нагрузок, назначение связей и жесткостей;
- расчет с оценкой результатов расчета и конструированием.

В ПК «ЛИРА-САПР» назначаются материалы конструирования для подбора требуемой арматуры для плиты перекрытия на отметке плюс 3,260: оболочка, бетон В25, арматура А500. Подбор арматуры осуществляется в автоматическом режиме подобрано армирование плиты (рисунок Б.5 – Б.8).

В результате расчета получаем наглядную форму перемещений по вертикали (Z) – деформированную модель перекрытия, по результатам расчета определили изополя напряжений приложение Б (рисунок Б.1 – Б.4).

### **2.3 Результаты расчета в программе «ЛИРА-САПР»**

Результатом программного расчета монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке 3,260 м было подобрано основное нижнее армирование из стержней диаметром 10 мм класса А500 с шагом 200 мм.

В верхней зоне плиты перекрытия подобрано основное армирование из стержней диаметром 10 мм с шагом 200 мм.

В зонах усиленного армирования принимается арматура диаметром от 25 до 12 мм с шагом 200 мм.

Схемы основного армирования монолитной железобетонной плиты перекрытия и спецификация арматурной стали показаны в графической части на листе 4, выпускной квалификационной работы.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения технологической карты**

Данная технологическая карта предназначена для нового строительства. Объект строительства – тринадцатизэтажный жилой дом с мансардным этажом в рамках жилой застройки по адресу: Республика Калмыкия, город Элиста, на пересечении улицы Ипподромная и Демьянову переулку. Габариты здания в плане по осям 58,25×19,84 м (728,064 м<sup>2</sup>).

Площадка строительства расположена в Ша климатическом районе под строительство со следующими характеристиками:

- 1) расчетная зимняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 26 °С;
- 2) нормативный вес снегового покрова (II снеговой район) минус 0,12 кПа (120 кг/м<sup>2</sup>);
- 3) нормативное ветровое давление (III ветровой район) минус 0,38 кПа (38 кг/м<sup>2</sup>);
- 4) нормативная глубина промерзания грунтов минус 0,80 м;
- 5) преобладающее направление ветра:
  - за декабрь–февраль – восточное,
  - за июнь–август – западное.
- 6) грунтовые воды залегают на глубине до 10 м.

Основанием для разработки технологической карты является:

- 1) Техническое задание Заказчика,
- 2) Рабочий проект разделов «Конструктивные решения»,
- 3) Проект организации строительства.

Технологической картой предусматривается устройство монолитных железобетонных конструкций наружных стен из бетона В22,5 F150 W6, армирование выполнено сетками и отдельными стержнями диаметром 8-10 мм, с применением несъемной опалубкой из пенополистирола марки ПСБ-

C25 толщиной по 50 мм с возведением до отм. 35,570 м по периметру проектируемого жилого здания.

Конструктивные решения проектируемого жилого дома представлены в архитектурно-планировочном разделе.

В состав работ технологической карты:

- монтаж наружных стен несъемной опалубки из пенополистирола,
- вязка арматурных сеток,
- монтаж арматурных сеток и отдельных арматурных стержней;
- укладка и уплотнение бетонной смеси наружных стен (при этом подразумевается, что бетонирование ведется параллельно с другими конструкциями – колонны, плиты перекрытия, внутренние стены),
- уход за бетоном.

Определение объемов монтажных и погрузочно – разгрузочных работ в целом на возводимую часть здания определяется на основании исходных данных и чертежей.

Расчет работ на возведение монолитных наружных стен с помощью несъемной опалубки из пенополистирола сведен в таблицу В.1.

Расчет необходимых материалов, требуемых в технологическом процессе приведен в перечне и сводится в таблицу В.2.

На основании перечня требуемых материалов составляется сводная ведомость необходимого объема работ и потребность в строительных материалах. Полученные данные сводятся в таблицу В.3.

Объем материалов определяется на основании исходных данных и сборника 4 («Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций»).

### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

### 3.2.1 Подготовительные работы

До строительно-монтажных работ на объекте, необходимо выполнить все предшествующие работы по подземной части и организационно – подготовительные мероприятия, в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства» и СП 70.13330.2018 «Несущие и ограждающие конструкции». В состав организационно-подготовительных мероприятий входит:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства;
- ограждение стройплощадки;
- работы по инженерной подготовке стройплощадки, ее обустройству и работы, проведение которых обеспечивает производство строительно-монтажных работ;
- установка мобильных (инвентарных) зданий и временных сооружений;
- демонтаж цементно-бетонного покрытия в местах разработки котлована;
- устройство открытых площадок складирования;
- уточнение расположения инженерных коммуникаций в пределах расположения свай;
- уточнение расположения наружных граней существующих фундаментов зданий (в условиях плотной застройки);
- устройство площадок для укрупнительной сборки конструкций;
- завоз строительной техники и строительных материалов;
- проведение мероприятий по противопожарной безопасности.

Прежде чем приступить к укладке стены, необходимо выполнить подготовку основания – фундамента жилого здания:

- визуальный осмотр основания и фундаментов, предварительная их очистка от грязи,
- геодезическая проверка отметок по всему периметру,

- разметка контура стены при с помощью шнура,
- верхняя поверхность монолитной плиты должны быть тщательно выровнены,
- обустройство вдоль стены столом монтажника с необходимыми приспособлениями.

### **3.2.2. Основные работы**

Работы выполняются в одну смену. В состав работ картой:

- 1)подготовительные (разгрузка, сортировка, складирование арматурных изделий и опалубки),
- 2)арматурные,
- 3)опалубочные,
- 4)бетонные.

Разгрузку, сортировку, раскладку арматурных сеток, элементов опалубки, монтаж армокаркасов и сеток выполняют с помощью башенного крана.

Арматурные сетки и армокаркасы собираются из арматурных стержней непосредственно на строительной площадке. Устройство водоснабжения и канализации, энергоснабжения, установка приборов освещения, противопожарных средств, предупредительных знаков и щитов ограждений на основании проекта организации строительства.

«Подача смеси по трубопроводам осуществляется автобетононасосами. Наиболее мобильными и эффективными являются бетононасосы, которые обеспечивают равномерную подачу бетонной смеси на расстояния до 300 м по горизонтали до 80 м по вертикали в густоамированные конструкции. Кроме того, они обеспечивают сохранение однородности смеси, защиту от атмосферных воздействий и постоянную интенсивность укладки» [20].

Установка автобетононасоса на строительной площадке организуется таким образом, чтобы обеспечить бесперебойную работу насоса. Автобетононасос устанавливается на выносные опоры (аутригеры) для устойчивого его положения в работе. Шарнирная полноповоротная стрела

переводится в рабочее положение и производится проверка работы бетононасоса на холостом ходу (обкатка).

Эксплуатация бетононасоса производится в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим применяется при подготовке насоса к работе, пуске, укладке в дело небольших объемов бетонной смеси, промывке бетонопроводов по окончании работы. Автоматический режим эксплуатации бетононасоса является наиболее оптимальным. Он применяется при больших объемах бетонирования.

В случае вынужденных перерывов в работе автобетононасоса в загрузочном бункере должно оставаться 0,1 – 0,2 м<sup>3</sup> бетонной смеси для периодического включения насоса для работы «на себя».

При перемещении автобетононасос должен находиться в транспортном положении.

Укладка бетонной смеси на каждой захватке начинается с наиболее удаленной от насоса делянки и ведется в направлении к месту установки автобетононасоса. Захватки отделяются друг от друга деревянными брусками, которые крепятся к опалубке стены. Укладка бетонной смеси производится через одну полосу в один слой на полную высоту выложенной стены. Бетонирование делянок производится по маячным рейкам. Бетонная смесь, уложенная между ними, уплотняется глубинными вибраторами ИВ-102А.

Подбор монтажных приспособлений необходимых при устройстве железобетонных конструкций производится за счет сводной таблицы В.5 и альбома монтажных приспособлений, а полученные данные заносятся в таблицу В.6.

Порядок выполнения работ по возведению монолитной стены с несъемной опалубкой (пенополистирол).

Перед строповкой следует убедиться в исправности всех приспособлений, в случае необходимости, принять меры для исключения возможности падения при перемещении его краном рисунок 3.1.



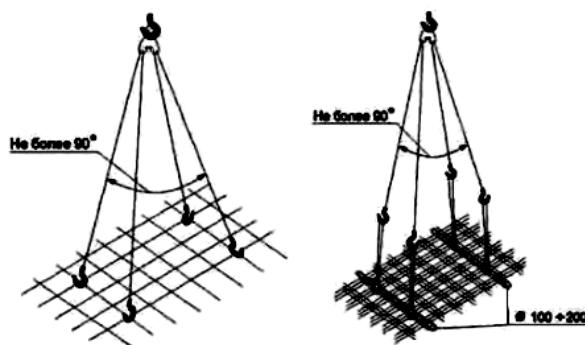


Рисунок 3.1 – Схема строповки арматурной сетки

«Верх поверхностей фундаментов должен быть тщательно выровнен. Все шероховатости или неровности выравнивают тонким слоем цементного раствора, с помощью уровня» [20]. Корректировка горизонтального перекаса невозможна, так как блоки из пенополистерола соединены в замок.

Укладку блоков начинают на выровненном фундаменте. Их расставляют по фундаменту, надевая на выводы арматуры в местах, где необходимо возвести стены. Установку блоков начинают с углов. Между рядами, в пазах блоков, делают горизонтальное и вертикальное армирование, которые придают железобетонной стене максимальную прочность. Соединяют арматуру вязальной проволокой. После установки трех первых рядов, заливают в полости бетон. Стена из пенополистирольных блоков герметична и не имеет щелей. Пока бетон не застыл, его уплотняют, чтобы внутри не осталось воздушных карманов.

«Поочередно укладывают блоки в трех или четырех слоях, а полость между блоками армируют и заполняют бетонной смесью. Полости блоков в верхнем ряду заполняют на одну вторую или две трети от высоты. Это создает соединение нижних и последующих слоев. При заполнении бетонной смесью необходимо предотвращать смещение арматурных стержней с помощью фиксаторов. Минимальная толщина фиксаторов составляет 2,5 см до внутренней стенки блока» [20].

Уплотнение бетона необходимо производить с помощью вибратора или штыкуя деревянными шестами диаметром в 2-5 см. Необходимо, чтоб бетоном было заполнено все пространство внутри блоков.

Последующий блок укладывается на ранее уложенные, соблюдая смещение не менее 250 мм. Пустотелый блок вставляется в месте привязки так, чтобы замки, на которых поставлены верхние и нижние крайние блоки, были связаны взаимным вхождением. Крайние блоки в углах и в верхних слоях оконных и дверных блоков торцы пустотелых блоков закрываются заглушками.

«Горизонтальное армирование необходимо предусмотреть в углах стен данной конструкции (рисунок В.1), имеющей форму вытянутого овала петель из проволоки диаметром 6 мм. В предварительно вырезанном отверстии в боковой стенке одного пустотелого блока, данные две петли надеваются на вертикальные арматурные стержни и вставляются во внутреннее пространство перпендикулярно лежащих элементарных блоков (рисунок В.1). Разрез расположен на верхней и нижней грани блока (рисунок В.1 А). На рисунке В.1 показаны размеры вырезов, обеспечивающие соответственное размещение армирования углов стен, а также свободную укладку бетонной смеси внутрь пустотелых блоков» [20].

Заполненная бетоном конструкция представляет собой 0,38 м монолитную железобетонную стену, покрытую с обеих сторон 0,05 м утеплителем из пенополистерола.

«Соединение наружных стен из пенополистирольных блоков с внутренней стеной с помощью хомутов из проволоки имеют форму вытянутого овала (рисунок В.2)» [20].

«В этом случае сначала возводятся элементы наружной стены с установкой хомутов (выпусков арматуры) с шагом 20–25 см по всей высоте стены. Затем блоки заполняют бетоном. После набора прочности бетона около 10-15 процентов от проектной прочности, что составляет 3-4 дня, производят возведение внутренних несущих стен. По всей высоте этажа с

внутренней стороны блока вырезают пенополистирол на ширину примыкания внутренней стены или перегородки. Жесткость такой конструкции достигается за счет непосредственного примыкания материала внутренней стены или перегородки к бетону наружной стены с использованием заранее установленных выпусков арматуры» [20].

Необходимое для строительства количество панелей опалубки рассчитывается по проекту.

Установка перегородок происходит в последней стадии возведения здания. Для устройства перегородок заранее бетонируют хомуты по разметкам так, чтобы они выступали из-за стены.

При оформлении дверных и оконных проемов пользуются специальными перемычечными модулями. Для того чтобы бетонная масса не продавила легкий блок, необходимо сделать деревянные или металлические подпорки и доску или швеллер в качестве несущей балки. Когда бетонная масса застынет, подпорки убираются.

«Перемычки армируются четырьмя арматурными стержнями диаметром 8 мм с маркой стали А300, по два с верхней и нижней сторон. Стержни стягиваются между собой хомутами (арматурной проволокой) диаметром 3-4 мм Вр-I с шагом 150 мм» [20].

«Окна и двери в готовых проёмах закрепляют с помощью длинных разжимных или жестяных анкеров. В этом случае закрепления коробку устанавливают так, чтобы анкера были закреплены в бетоне, заполняющем полости блоков» [20].

Технология вырезания торца блока с устроенными заглушками позволяет выполнить на оконных коробках выемки, предохраняющее выпадение оконной коробки, рисунок В.3.

Опираение нижней части оконной коробки происходит на забетонированные деревянные бруски сечением 6×6 см (или на подоконную доску, закрепляемую анкерными шурупами). Позже оконную раму достаточно привинтить металлическими шурупами. Верхнюю и нижнюю

обвязку пространства оконной рамы между обвязкой и бетоном заполняют полиуретановой пеной», [10].

Описываемая технология позволяет использовать различные варианты перекрытий: из монолитного или сборного железобетона и из дерева. Выбор осуществляется согласно строительным нормам. Для крепления стропильной конструкции крыши в верхний слой бетона стены следует заармировать анкерные шпильки (металлические прутки диаметром 16мм с резьбой) соответствующей длины, так чтобы к ним можно было прикрепить мауэрлаты (деревянные брусья), на которые непосредственно крепятся стропила крыши.

Для строительно-монтажных работ, при подборе крана надо учитывать габаритные размеры жилого здания (по осям 58,25×19,84 м). Исходя из габаритов здания рационально применить башенный кран, так как промышленное здание многоэтажное и высота возводимой монолитной стены составляет отм. 35,570 м.

Краны башенного типа применяются для строительно-монтажных работ при значительной высоте здания, у которых имеет значение высота крана для подачи необходимых приспособлений и материалов. Надо учитывать расположения крана, так он будет стоять на одном месте на протяжении строительства здания, но большой вылет стрелы помогает в его рациональном расположении на территории строительной площадки.

Путем измерения (графический способ) определим требуемые технические характеристики  $L_{стр}^{mp}$ ;  $R_{кр}^{mp}$ ;  $H_{кр}^{mp}$ ;

$$H_{кр}^{mp} = h_o + h_{эл} + h_z + h_c + h_n, [м] \quad (3.1)$$

где:  $h_o$  – превышение отметки опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

$h_{эл}$  – высота монтируемого элемента;

$h_3$  – запас по высоте, принимаемый не менее 1,0 м;

$h_c$  – высота грузозахватных приспособлений (стропов, траверс и др.);

$h_{\Pi}$  – высота полиспаста, принимаем 3,0 м.

$$H_{кр}^{mp} = 0,5 + 35,57 + 1,0 + 2,0 + 3,0 = 42,07 м$$

Определить грузоподъемность крана  $Q^{TP}$  в тоннах:

$$Q^{mp} = m_{эл} + m_{м}, [тн] \quad (3.2)$$

где:  $m_{эл}$  – масса самого тяжелого монтируемого элемента (арматурная сетка 8,02 тн);

$m_{м}$  – масса монтажных приспособлений (строп, траверс и др.).

$$Q^{mp} = 8,02 + 0,05 = 8,07 тн$$

Определяем марку крана по диаграмме грузотехнических характеристик.

Определение грузоподъемности крана  $Q^{TP}$  в тоннах по формуле 3.3:

$$L_{кр}^{mp} = a \cdot \cos \alpha + b + c + d, [м] \quad (3.3)$$

где,  $a$  — длина стрелы равная 42,07 м;

$b$  – расстояние между стеной здания и подкрановым рельсом;

$c$  – ширина сооружения;

$d$  – ширина защитного козырька равна 1,5 м;

$\alpha$  – угол стрелы до монтируемого элемента равная  $60^\circ$ .

$$L_{кр}^{mp} = 42,07 \cdot \cos 60^\circ + 1,0 + 0,25 + 1,5 = 23,78 м$$

Рабочие параметры крана (грузоподъемность, длина стрелы, вылет и высота подъема крюка) определяются графоаналитическим способом, определяем требуемую характеристику по найденным параметрам  $L_{кр}^{mp} = 23,78$  м,  $H_{кр}^{mp} = 42,07$  м,  $Q^{mp} = 8,07$  тн.

Исходя из расчетных параметров подбираем конкретный кран марки – башенный кран КБ-571Б (см. приложение В таблицу В.10 и рисунок В.4).

### **3.2.3. Заключительные работы**

При завершении основных работ выполняются следующие действия:

- 1) Оценка соответствия выполненных работ и возведенных ограждающих конструкций требованиям нормативно-технической документации;
- 2) Демонтаж оборудования для производства работ, а также мест стоянок крана и складов;
- 3) Уборка и восстановление обустройства территории (посадка деревьев и кустарников);
- 4) Снятие предупредительных знаков и щитов, ограждений и т.п.

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

Процесс производства работ должен контролировать качество выполнения строительно-монтажных работ в соответствии с нормативами:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве»;
- СП 70.13330.2018 «Несущие и ограждающие конструкции».

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, организационно-

технологической и нормативной документации, приведены в приложении В таблице В.5.

### **3.4. Потребность в материально технических ресурсах**

Разрабатывается на основе таблиц раздела 3.2.

Состоит из двух таблиц:

– потребность в машинах, механизмах, и оборудовании (Приложение В таблица В.6), прорабатывается по принятым технологическим решениям;

– потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре (Приложение Б таблица Б.7), прорабатывается по принятым нормо-комплектam на монтажные работы.

### **3.5 Техника безопасности и охрана труда. Пожарная и экологическая безопасность**

Обучение и проверку знаний по охране труда работники должны пройти в соответствии с «Типовым положением об обучении, инструктаже и проверке знаний работников по вопросам охраны труда», утвержденный Госнадзор охран труда, а также других действующих государственных и ведомственных нормативных документов.

При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12.04-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», Правила противопожарного режима в Российской Федерации, а также других нормативных документов по вопросам охраны труда. Состав и содержание решений по безопасности труда должны соответствовать приложению к СНиП 12.03-2001.

Приказами по организации должны быть назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ в соответствии с п. 5.5 СНИП 12-03-2001.

Не разрешается допускать к монтажным работам по возведению монолитной стены лиц:

- профессия и квалификация которых не отвечает характеру работы;
- не прошедший инструктаж по технике безопасности на площадке;
- находящихся в нетрезвом состоянии. Они должны быть удалены с территории монтажной площадки с составлением акта установленной формы;
- непризнанные годными медицинским осмотром к вышеуказанным работам.

Работники, которые имеют несколько профессий, должны быть обучены и аттестованы безопасным методам по охране труда и иметь удостоверение на основную профессию и профессии, которые совмещают.

Инженерно-технические работники (ИТР), работа которых связана с выполнением верхолазных работ в процессе проверки качества и т.п., должны пройти соответствующий медицинский осмотр и быть признанными годными к выполнению верхолазных работ.

Осуществлять монтажные работы в ночное время допускается лишь при хорошем искусственном освещении. Освещать следует не только места установки элементов, но и приобъектные склады, а также зоны перемещения конструкций.

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;



– своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

«Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети», [22].

«Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов», [22].

Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане.

«Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортных цилиндров воды, а в бетонопровод - «пусковой смазки», [22].

«При выполнении работ необходимо руководствоваться «Требованиями пожарной безопасности» [22].

Противопожарные мероприятия включают: оборудования и средств первичного тушения очагов огня; выбор противопожарной связи и сигнализации; выбор транспортных путей для проезда пожарных машин и другие требования пожарной безопасности.

### **3.5.1 Техника безопасности при производстве бетонных работ**

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке опалубки (далее – выполнении бетонных работ) необходимо предусматривать мероприятия по

предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой

может произойти через тело человека.

Цемент необходимо хранить в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия должны быть закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

При устройстве сборной опалубки стен необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

Для защиты работников от падения предметов на подвесных лесах по наружному периметру опалубки следует устанавливать козырьки шириной не менее ширины лесов.

Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы.

Запрещается пребывание людей на расстоянии ближе 1 м от арматурных стержней, нагреваемых электротоком.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

Работники, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющей уклон более 20°, должны пользоваться предохранительными поясами. Эстакада для подачи бетонной смеси автосамосвалами должна быть оборудована отбойными брусьями. Между отбойными брусьями и ограждениями должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 0,6 м. На тупиковых эстакадах должны быть установлены поперечные отбойные брусья.

При очистке кузовов автосамосвалов от остатков бетонной смеси работникам запрещается находиться в кузове транспортного средства. Заготовка и укрупнительная сборка арматуры выполняется в специально предназначенных для этого местах.

Зона электропрогрева бетона должна иметь защитное ограждение, удовлетворяющее требованиям государственной стандартизации, световую сигнализацию и знаки безопасности.

Работа смесительных машин должна осуществляться при соблюдении следующих требований:

- очистка приемков для загрузочных ковшей должна осуществляться после надежного закрепления ковша в поднятом положении;
- очистка барабанов и корыт смесительных машин допускается только после остановки машины и снятия напряжения.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- устанавливать защитные ограждения рабочих мест, предназначенных для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

– устанавливать защитные ограждения рабочих мест при обработке стержней арматуры, выступающей за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме того, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

– складывать заготовленную арматуру в специально отведенных для этого местах;

– закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять. Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех его звеньев между собой и к страховочному канату.

При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо:

– осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;

– удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м;

– укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона.

### **3.6. Техничко – экономические показатели**

#### **3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Калькуляция затрат труда разрабатывается в табличной форме см. приложение В таблицу В.8.

На подсчет затрат труда на весь объем используется формула для перевода из чел–час в чел–дни, а маш–час в маш–смен (формула 3.4).

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \quad (3.4)$$

где:  $V$  – объем работ, [м<sup>3</sup>];

$H_{вр}$  – норма времени, [чел – см, маш–см];

8 – количество часов в смену [час].

При заполнении таблиц используются данные разработанных выше таблиц, сборники ГЭСН или ЕНиР.

### 3.6.2 График производства работ

График разрабатывается на возведение монолитной наружной стен с несъемной опалубкой из пенополистирола тринадцатизэтажного жилого здания с мансардой, состоящих из:

– технологической части, в которой указывается наименование работ, единицы измерения, объемы работ, трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ;

– графической части, разработанной, как правило, в виде линейной модели, где указывается месяцы выполнения работ, календарные и рабочие дни.

Расчеты продолжительности выполнения работ, критерии приема количества смен, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих:

$$П = T_p / n \cdot k, (\text{дн}) \quad (3.5)$$

где,  $T_p$  – трудоемкость;

$n$  – количество человек;

$k$  – количество смен (в 1 смену).

Расчет продолжительности всех работ по возведению монолитной наружной стен с несъемной опалубкой из пенополистирола сводим в приложении В таблицу В.9.

Результаты расчетов сводим в таблицу на лист технология строительства.

### **3.6.3 Основные технико–экономические показатели**

Перечень технико–экономических показателей, как правило, определяются заказчиком, основные из них следующие:

- по калькуляции затраты труда рабочих – 768,6 (чел/ч);
- по калькуляции затраты машинного времени – 55,5 (маш/ч);
- продолжительность работ по графику составляет – 50 (дн);
- выработка одного рабочего в смену, сводится в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Подача бетонной смеси краном
Нормативные затраты машинного времени, маш.-смен	13,9
Выработка на одного рабочего в смену, м <sup>3</sup> /чел.-смен	1,52

## 4 Организация строительства

### 4.1 Краткая характеристика объекта

Проектирование строительства принято в жилой зоне крупнейшего города Элиста республики Калмыкия. Габариты в осях А-Е/1-12 равны 58,25×19,84 м, высота здания на отм. 38,609 м (до верха крыши).

Проектируемое здание представляет тринадцатизэтажное жилое здание с мансардным этажом двух подъездное.

Район строительства относится к Ша строительному подрайону. Грунтовые воды залегают на глубине ниже 10 м. Послойный состав грунтов:

- 3) суглинок мощностью – 7,2 м;
- 4) глину мощностью – 4,2 м.

Абсолютные отметки поверхности земли рельефа строительной площадки варьируются над уровнем моря в пределах от 97 до 130 м.

Объект проектирования решает проблему жилищной и коммерческой недостаточности помещений, где жители города могут приобрести жилищную площадь или открыть свое дело (на первом этаже здания предусмотрены офисные помещения).

Основные показатели по зданию приведены в приложении А таблица А.1.

Конструктивное решение тринадцатизэтажного жилого здания с мансардным этажом:

- фундаменты – монолитные железобетонные на сваях;
- цокольный этаж (парковочный и технический этажи) – монолитный железобетонный;
- колонны – монолитные железобетонные размером 400×400 мм;
- перекрытие – монолитные железобетонные толщиной 160 мм;
- внешние стены – монолитные железобетонные с несъемной опалубкой из пенополистерола толщиной 380 мм;

- внутренние несущие стены – монолитные железобетонные толщиной 200 мм;
- кровля – скатная с верхним слоем из металлочерепицы.

## **4.2 Определение объемов работ**

Определяем объемы предусмотренного проектом состава работ, в который входит устройство подземной и надземной частей здания.

До выполнения работ по возведению надземной части здания, необходимо закончить все работы, связанные с нулевым циклом и подготовительные работы.

Все расчеты сведены в таблицу приложение Г таблицу Г.1 ведомость строительно – монтажных работ.

### **4.2.1 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

Исходя из расчетов по определению объемов подземных и надземных работ определяются ресурсы необходимого производства, все результаты сведены в таблицу приложения Г таблицу Г.3.

### **4.2.2 Подбор машин и механизмов для производства работ**

Подбор необходимой техники для подземных и надземных частей здания подбираются по характеристикам. Виды тяжелой техники сведены в таблицу 4.1.

Путем измерения (графический способ) определим требуемые технические характеристики:  $L_{стр}$ ;  $P_{кр}$ ;  $H_{кр}$ .

Определяем грузоподъемность крана по формуле 4.1:

$$P_{кр} = Q + q, [m] \quad (4.1)$$

где:  $P$  – грузоподъемность, т;

$Q$  – вес наиболее удаленного и(или) тяжелого элемента, т;



$q$  – максимальный вес грузозахватных приспособлений (траверс), т.

$$P_{кр} = 8,02 + (0,015 + 0,11) = 8,145 \text{ т}$$

Таблица 4.1 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях

Наименование монтируемого элемента	Масса, тонн	Наименование монтажного приспособления	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, тонн	Масса приспособления, т	Длина строповочного устройства, м	Высота грузозахватного устройства, м
Самый удаленный/тяжелый элемент (арматура)	8,02	4СК1-3,2		3,2	0,015	1,3	2
		СКК1-5		0,35	0,110	0,8	

Определения требуемых характеристик высоты подъема по следующей формуле 4.2:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_n, [м] \quad (4.2)$$

где:  $h_0$  – превышение отметки опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

$h_{эл}$  – высота монтируемого элемента;

$h_3$  – запас по высоте, принимаемый не менее 1,0 м;

$h_c$  – высота грузозахватных приспособлений (стропов, траверс и др.);

$h_n$  – высота полиспаста, принимаем 3,0 м.

$$H_{кр} = 0,5 + 35,57 + 1,0 + 2,0 + 3,0 = 42,07 \text{ м}$$

Определяем марку крана по диаграмме грузотехнических характеристик.

Определение требуемый вылет крюка  $L_{кр}$  в метрах по формуле 4.3:

$$L_{кр} = a / \text{Cos}\alpha + b + c, [м] \quad (4.3)$$

где,  $a$  — длина стрелы равная 42,07 м;

$b$  — расстояние между стеной сооружения и подкрановым рельсом;

$c$  — ширина лесов равна 1,5 м;

$\alpha$  — угол стрелы до монтируемого элемента равная  $60^\circ$ .

$$L_{кр} = 42,07 / \text{Cos}60^\circ + 1,0 + 0,25 + 1,5 = 23,78м$$

Рабочие параметры крана (грузоподъемность, длина стрелы, вылет и высота подъема крюка) определяются графоаналитическим способом (рисунок В.4), определяем требуемую характеристику по найденным параметрам  $L_{кр}^{мп} = 23,78$  м,  $H_{кр}^{мп} = 42,07$  м,  $Q^{мп} = 8,07$  тн.

Исходя из расчетных параметров подбираем конкретный кран марки – башенный кран КБ-571Б (см. таблицу В.6).

#### 4.2.3 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Затраты труда и машинного времени определяются в соответствии с нормативной документацией. Соответствующие нормы времени приводятся в чел-час и маш-час.

Требуемая трудоемкость производства работ приводят в чел-дн и маш-смен рассчитываются по формуле 4.4:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{сп}}{8}, \quad (4.4)$$

где  $V$  – расчетный объем работ;

$H_{ep}$  – норма времени, чел-час или маш-час.;

8 – продолжительность смен, час.

Принимаются затраты труда в процентном отношении от суммы трудоемкости общестроительных работ разрабатываются на санитарно-технические работы – 7 %; электромонтажные работы – 5 %; подготовительные работы – 10 %, а неучтенные работы – 16 %.

Соответствующие расчеты сводятся в таблицу приложения Г.4 по всем затратам труда.

### **4.3 Разработка календарного плана производства работ**

Состав, объем, последовательность со сроками проведения строительно – монтажных работ на возведении объекта определяется для календарного плана, то есть начала и завершения строительства. На основании необходимых материалов подбирается требуемые ресурсы с последующей очередностью доставки на строительную площадку. Календарный план разрабатывается по производству работ отвечает всем поставленным задачам на снижение нормативной трудоемкости и сроков строительства объекта.

Расчетная и графическая части входят в состав календарного плана. Технология производства работ отражается в графической части с продолжительностью определением всех строительных процессов. Графическая часть разрабатывается в формате линейной модели, а диаграмма движения рабочих располагается строго под графиком.

Календарный план составляем на основе таблицы приложения Г.5. таблица Г.5.

Продолжительность выполнения каждой работы определяем по формуле 4.5:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.5)$$

где:  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

Рассчитаем следующие показатели:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов, формула 4.6 и 4.7:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.6)$$

где:  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.7)$$

где:  $T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дни;

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику, дни;

$k$  – преобладающая сменность.

$$R_{cp} = \frac{14083,53}{378 \cdot 1} = 37,26 \approx 37; \quad \alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{41}{69} = 0,63$$

$$0,5 < 0,63 < 1$$

– степень достигнутой поточности строительства по времени, формула 4.8:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.8)$$

где:  $T_{уст}$  – период установившегося потока.

$$\beta = \frac{T_{уст}}{378} = \frac{41}{378} = 0,1$$

#### 4.4 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

##### 4.4.1 Расчет и подбор временных зданий

Временные здания приняты сборно-разборным или передвижным. Территорию строительной площадки (строительного городка) распределяют под расположение временных зданий, которые регулируют взаимодействие работ:

- по устройству монолитных железобетонных ростверков, плиты, подземных этажей,
- сопровождение рабочих для обслуживания хозяйственно – бытовых нужд.

Временные здания подразделяют на следующие типы:

- вспомогательные здания и сооружения (производственные, временные мастерские, бетонорастворные узлы, электростанция, насосная);
- административные здания (кабинет управленческой, производственной и строительные мастерские, кабинет охраны труда);
- санитарно-бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, помещение для приёма пищи, туалет, помещение для сушки спецодежды);
- складские помещения (кладовые).

На объекте располагают временные здания и сооружения на строительной площадке, а определение их площади по максимальной численности работающих и нормативной площади на одного человека.

Определяем общую численность работающих по формуле 4.9:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (4.9)$$

где:  $N_{раб}$ ,  $N_{ИТР}$ ,  $N_{МОП}$  – подбираем в процентах, от численности работающих по виду строительства.

$$N_{общ} = 69 + 8 + 3 + 1 = 81чел$$

Определяем расчетное число работающих:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot k$$

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 81 = 85чел$$

где:

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

$N_{раб}$  – численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного плана;

$N_{ИТР}$  – численность инженерно-технических работников 11%;

$N_{служ}$  – численность служащих 3,2%;

$N_{МОП}$  – численность младшего обслуживающего персонала 1,3%;

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

Размерность зданий подбирают исходя из нормативов требуемых площадей на одного рабочего.

Ведомость временных зданий представлена в приложение Г таблицу Г.6.

#### **4.4.2 Расчет площадей складов**

Размещение на строительной площадке временной строительной инфраструктуры подразумевает:

– минимизацию объемов временного строительства за счет максимального использования постоянных зданий, дорог и инженерных сетей;

– максимальное использование мобильных (инвентарных) зданий и сооружений для создания нормальных производственных и бытовых условий для работающих;

– максимально возможную прокладку всех видов временных инженерных сетей по постоянным трассам;

– оптимизацию схем доставки материально-технических ресурсов с минимальным объемом перегрузочных работ;

– размещение строительного городка на участках, не предназначенных для строительства.

Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом.

Определяем запас материала на складе по формуле 4.10:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.10)$$

где;  $Q_{общ}$  – общее количество материала, изделия или конструкций, необходимого для строительства, м<sup>3</sup>, шт., м<sup>2</sup>;

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

$n$  – норма запаса данного вида в днях на площадке;

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

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

На строительной площадке предусмотрено наличие открытых и закрытых складов, расположенных отдельными группами. Открытые склады предусмотрены для хранения кирпичей, пенобетонных блоков, арматуры и

опалубки, металлических конструкций. Закрытые неотапливаемые склады для хранения оконных и дверных блоков, утеплителя, кровельного покрытия.

Полезную площадь для складирования данного вида ресурса определяем по формуле 4.11:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (4.11)$$

где:  $q$  – норма складирования,  $m^2$ .

Общая площадь склада с учетом проездов и проходов равна, формула 4.12:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп}, \quad (4.12)$$

где:  $k_{исп}$  – коэффициент использования площади склада (коэффициент проходов и проездов).

Расчеты необходимых складов для требуемых материалов сводим в таблицу приложения Г таблица Г.7.

#### **4.4.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

При разработке календарного плана необходимо определить наибольшего водопотребления, при строительных процессах. Для этого рассчитывается максимальный расход воды (л/с) на производственные нужды, формула 4.13:

$$Q_{np} = \frac{k_{ны} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (4.13)$$

где:  $k_{ны}$  – неучтенный расход воды 1,2÷1,3;

$n_n$  – объём работ, принимаем 1679,11  $m^3$



$k_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при строительных работах, 1,5;

$t$  – число часов в смену,  $t = 8 \text{ часов}$ ;

$q_n$  – удельный расход по каждому процессу.

Необходимость водопотребления при приготовлении и укладке бетона в монолитных фундаментах (В25) – 155 л/м<sup>3</sup>, определяем перечень производственных процессов по формуле 4.13:

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 155 \cdot 1679,11 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 17,62 \text{ л/с}$$

Необходимость в расходе воды на хозяйственно-бытовые нужды  $Q_{хоз}$  в одну смену, при максимальном количестве людей за период производства работ рассчитывается по формуле 4.14:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (4.14)$$

где:  $q_x$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды (наибольший расход на хозяйственные нужды: душевая на 6 человек, при продолжительности процедуры около 5 – 7 минут, расход составит 50 литров);

$n_p$  – число потребителей в наиболее загруженную смену,  $n_p = 36 \text{ человек}$ ;

$k_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, санитарно-

бытовые и гигиенические расходы на строительной площадке  $1,5 \div 3,0$ ;

$t$  – число часов в смену,  $t = 8 \text{ часов}$ .

$$Q_{хоз} = \frac{50 \cdot 36 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 80}{60 \cdot 84} = 0,57 \text{ л/с};$$

По таблице принимаем расход воды на пожаротушение  $Q_{пож}$ .

В соответствии с объёмом здания, расчётный расход воды составляет 10л/с.

Определяем требуемый расход воды по формуле 4.15:

$$Q_{mp} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.15)$$

$$Q_{mp} = 17,62 + 0,57 + 10 = 28,19 \text{ л/с};$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети рассчитывается по  $Q_{mp}$ , по формуле 4.16:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.16)$$

где:  $v$  - скорость движения воды в трубе, 1,5-2,0 л/с;

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 28,19}{3,14 \cdot 2,0}} = 53,57 \text{ мм} \approx 54 \text{ мм};$$

Исходя из расчета производим подбор размера трубы по нормам. Так как полученный диаметр равен 54 мм, то по ГОСТ принимаем трубу с внутренним диаметром  $D_{в}=69$  мм и наружным диаметром  $D_{н}=76$  мм.

#### **4.4.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения**

По максимальной потребляемой электрической мощности подбирается трансформаторная подстанция.

Электроэнергия при возведении надземной части гостиницы расходуется на производственные и технологические нужды, а также на наружное и внутреннее освещение строительной площадки.

Мощности электропотребителей, применяемых в процессе возведения гостиницы, представлены приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

Поз.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Установленная мощность, кВт	Общая установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
1	Компрессор ПКС-5	шт	2	37	74
2	Сварочный трансформатор ТД-500	шт	1	20	20
3	Сварочные аппараты САК-5	шт	6	5	30
4	Глубинный вибратор ИВ-47	шт	2	0,5	1,0
5	Башенный кран КБМ-571Б		1	120	120
Итого:					245

Потребляемая мощность, по формуле 4.17:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ia} + \sum k_{4c} \cdot P_{ii} \right), \quad (4.17)$$

где:  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети,  $\alpha = 1,05 - 1,1$ ;

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

$P_c, P_m, P_{ov}, P_{on}$  – установленная мощность силовых приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

Определяем потребляемую мощность силовых потребителей:

$$P_p = \left( \frac{0,7 \cdot 74}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 20}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 30}{0,4} + 0,35 \cdot 1 + 0,4 \cdot 120 \right) = 156,85 \text{ кВт}$$

Определяем силовую мощность на технологические нужды:

$$\sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} = 0;$$

так как работы ведутся в летний период, то обогрев бетона не нужен.

Для осветительных приборов внутреннего освещения:

$$\sum P_{ос} \cdot k_{3c} = 9,73 \cdot 0,8 = 7,78 \text{ кВт};$$

Для осветительных приборов наружного освещения:

$$\sum P_{он} \cdot k_{4c} = 1 \cdot 32,5 = 32,5 \text{ кВт};$$

Все расчетные значения в формулах взяты из таблиц приложения В таблиц Г.8 и ВГ.9.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 4.18:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.18)$$

где:  $p_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт.

Для освещенности строительной площадки производим подбор прожекторов марки ПЗС-35 с мощностью ламп 500 Вт и высотой установки в пределах 30 м. Расстояние между опорами должно быть не более 120 м и не менее 30 м.

Удельная мощность для прожекторов для прожекторов ПЗС-35 –  $p_{уд}$  составляет 0,25 – 0,4.

Величина площадки, подлежащая освещению, разделяется на монтажную зону и общую зону стройплощадки. В этом случае количество прожекторов считается отдельно:

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 7515,5}{500} = 9,02;$$

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 \cdot (156,85 + 7,78 + 32,5) = 216,84 \cdot 0,8 = 173,47 \text{ кВт} \cdot \text{А};$$

Исходя из общей мощности подбираем трансформатор. Так как  $P_p = 216,84 \text{ кВт}$ , то подбираем трансформатор КТП СКБ Мосстроя с мощностью 320 кВт, длиной 3,33 м и шириной 2,22 м.

#### **4.5 Проектирование стройгенплана**

Стройгенплан разрабатывается на основании плана строительной площадки, где располагают проектируемые здания показано положение временных зданий и сооружений, коммуникаций, дорог и складских помещений.

Показано движение и стоянки, а также показывают монтажную, опасную зону и зону обслуживания автомобильного крана вокруг периметра здания для обслуживания производственного процесса. В зоне обслуживания крана располагают склады открытого хранения для строительных материалов, которые будут монтироваться. Строительные материалы на складе выкладываются с уменьшением массы от крана, т.е. самые тяжёлые элементы располагаются ближе к крану.

Предусмотрены сооружения для рабочего персонала. По углам строительной площадки устанавливаются прожекторы. Все временные коммуникации связаны с постоянными коммуникациями.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют самостоятельные зоны – обслуживания, перемещение груза, опасная для нахождения людей.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы по формуле 4.19. Обозначается пунктирной линией.

$$R_{\text{раб}} = R_{\text{max}}, R_{\text{раб}} = 23,78\text{ м}, \quad (4.19)$$

Зона перемещения грузов. Она определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза по формуле 4.20 Для автомобильного крана:

$$R_{\text{пер}} = L_{\text{стр}} R_{\text{пер}} = 23,78\text{ м}, \quad (4.20)$$

Опасная зона работы крана – зона, где есть возможность падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Для башенного крана по формуле 4.21:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{пс}} + 5 R_{\text{оп}} = 23,78 + 5 = 24,28\text{ м} \quad (4.21)$$

где:  $R_{\text{п.с.}}$  – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.

#### **4.6 Технико-экономические показатели**

Технико – экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

– общая площадь здания:  $S = 12371,67\text{ м}^2$ ;

– сметная стоимость на земляные работы и фундаменты:  
 $C = 20215308,78 \text{ руб}$  ;

– сметная стоимость единицы объема работ:  $C_{ед} = 39057,74 \text{ руб} / \text{м}^2$ ;

– общая трудоемкость работ:  $T_p = 14083,53 \text{ чел} - \text{дн}$  ;

– общая трудоемкость работы машин:  $T_{маш} = 3867,07 \text{ маш} - \text{дн}$  ;

Денежная выработка на одного рабочего в день по формуле 4.22:

$$B = \frac{C}{T_p}, \quad (4.22)$$

$$B = \frac{20215308,78}{14083,53} = 1435,39 \text{ руб/чел-дн},$$

Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства по формуле 4.23:

$$\mathcal{E} = H \left( 1 - \frac{T_1}{T_2} \right), \quad (4.23)$$

где:  $H = 0,087 \cdot C = 0,087 \cdot 20215308,78 = 1758731,86 \text{ руб}$ ;

$$\mathcal{E} = 1758731,86 \cdot \left( 1 - \frac{378}{540} \right) = 527619,56 \text{ руб}.$$

Количество рабочих на объекте:

– максимальное:  $R_{\max} = 69$  ;

– среднее:  $R_{cp} = 41$  ;

– минимальное:  $R_{\min} = 2$  .

Коэффициент равномерности потока:

– по числу рабочих:  $\alpha = 0,63$  ;

– по времени:  $\beta = 0,1$  .

Продолжительность строительства,  $T_{общ}$ :

– нормативная (директивная)  $T_2 = 540$  дней ;

– фактическая (по календарному графику)  $T_1 = 378$  дня .



## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Объект: Тринадцатипятиэтажный жилой дом с мансардным этажом, расположенный в городе Элиста.

В соответствии с МДС 81-35.2004.3 определена стоимость строительства.

При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

– УПСС-2018.1 Укрупненные показатели стоимости строительства;

– Справочник базовых цен на проектные работы для строительства;

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на I квартал 2020 г.

Начисления на сметную стоимость:

– в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений;

– в соответствии с МДС 81-35.2004 принят резерв средств на непредвиденные работы и затраты;

– по справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации;

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

Сметная стоимость строительства 483 678,20 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – 9 264,19 тыс. руб.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> жилого дома – 39 095,63 руб.

### **5.2 Сводный сметный расчет**

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету сведена в таблицу приложения Д таблица Д.1.

### **5.3 Объектная смета на общестроительные работы**

Объектная смета представлена в таблице приложения Д таблица Д.2.

### **5.4 Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудования**

Объектная смета представлена в таблице приложения Д таблица Д.3.

### **5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение**

Объектная смета представлена в таблице приложения Д таблица Д.4.

### **5.6 Расчет стоимости проектных работ**

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость жилого дома  $1 \text{ м}^2$  – 35 935 руб.

Строительный объем – 12 371,67  $\text{м}^2$ .

Стоимость строительства – 449 557,62 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 2.

Общая стоимость жилого дома 460 858,31 тыс. руб.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,0%.

Стоимость проектных работ 11 300,69 тыс. руб.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1. Технологическая характеристика объекта

Технологическая характеристика объекта (технологический процесс, технологическая операция, оборудование, устройство, приспособление) соответствует заданию на проектирование, требованиям норм, действующих стандартов, сводов правил, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей при эксплуатации объекта.

Проектируемый жилой дом по классу функциональной пожарной опасности относится к Ф1.3.

Объект «Тринадцатипятиэтажный жилой дом с мансардным этажом». Технологический паспорт объекта представлен в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Технологический паспорт проектируемого объекта

Поз.	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Надземный цикл	Монтажные работы	Звено составляет 5 человек. Состав и должность рабочих: Слесарь строительный – 4 разр. (1 чел.); Слесарь строительный – 3 разр. (2 чел.); Плотник – 4 разр. (1 чел.); Плотник – 3 разр. (2 чел.); Арматурщик – 4 разр. (1 чел.);	Башенный кран КБ-571Б, автобетоносмеситель, автобетононасос, трансформатор сварочный, дрель, вибратор, лом, лазерная рулетка, стропы, уровень строительный, теодолит, нивелир, отвес строительный, зубило, молоток, кувалда, лопата,	Бетон легкий М300, несъемная опалубка из пенополистерола ПСБ-С 25, арматурная сетка с ячейкой 150×150 мм Ø10 А400

Продолжение таблицы 6.1.1 – Технологический паспорт проектируемого объекта

1	2	3	4	5	6
-	-	-	Бетонщик – 4 разр. (1 чел.); Бетонщик – 2 разр. (1 чел.); Машинист – 4 разр. (1 чел.) Машинист – 5 разр. (1 чел.)	скребок, напильник, кусачки, плоскогубцы, ножницы для резки арматуры, щетка, кельма, электродержатель	-

## 6.2. Идентификация профессиональных рисков

В таблице 6.2.1 приведена идентификация профессиональных рисков каменщика.

Таблица 6.2.1 – Идентификация профессиональных рисков

Поз.	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Монтажные работы	Вероятность падения груза или падения с высоты в рабочей зоне	Пыль, сильный ветер на высоте, затрудненность доступа при производстве работ, работа на высоте, работа с электроприборами, стесненные условия
2		Вероятность порезов и заусенцев об острые кромки, шероховатости при резке арматуры	
3		Повышенная или пониженная влажность воздуха	
4		Вероятность удара током за счет искродающего оборудования и приспособлений	
5		Недостаточная освещенность рабочего места	

### 6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков показаны в таблице 6.3.1.

Таблица 6.3.1 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Поз.	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Вероятность падения груза или падения с высоты в рабочей зоне	Использование защитных ограждений (козырьки), предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности	Ограждения, пояс предохранительный, щиток защитный для электросварщика, комбинезон хлопчатобумажный, каска строительная, перчатки с полимерным покрытием и прорезиненные для электросварщика, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные
2	Вероятность порезов и заусенцев об острые кромки, шероховатости при резке арматуры	Защита от повреждений кожных покровов, глазных яблок	
3	Повышенная или пониженная влажность воздуха	Защита от пониженных или повышенных температур	
4	Вероятность удара током за счет искродающего оборудования и приспособлений	Защита от повреждений кожных покровов, глазных яблок	
5	Недостаточная освещенность рабочего места	Установка освещения по периметру строительной площадки	

### 6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

#### 6.4.1. Идентификация опасных факторов пожара

Результаты идентификации опасных факторов пожара представлены в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Поз.	Участок, подразделение	Оборудование	Степень огнестойкости здания	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Тринадцатитажное жилой дом с мансардным этажом в монолитном исполнении	Башенный кран КБ-571Б	II	Пламя, тепловой поток, снижение видимости в дыму, удушение органов дыхания, токсичность горящих материалов	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части электроинструментов и оборудования, подверженность взрыву оборудования или инструментов
2		Автобетононасос			
3		Трансформатор сварочный			
4		Автобетононасос			

### 6.4.2. Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Методы и меры обеспечения пожарной безопасности в таблице 6.4.2.1.

Таблица 6.4.2.1 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, вода, земля, ведра, огнетушитель	Пожарные автомобили, трактор, бульдозер, прицепы	Пожарные гидранты	Автоматическое водяное пожаротушение	Огнетушители, пожарные щиты, ящики с песком, бочки с водой	Защитный экран, самоспасатели со сжатым воздухом и с химическими связанным кислородом.	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии электропередачи и внутренней электропроводки.	Датчик дыма, 01, с мобильного телефона на 112

### 6.4.3. Мероприятия по предотвращению пожара

В таблице 6.4.3.1 приведены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Таблица 6.4.3.1 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	2	3
Монтажные работы	Очистка от пыли, монтаж блоков из пенополистерола, арматурная сетки, бетон легкий	Электроинструмент и оборудование должен быть исправным, иметь технический паспорт, проходить проверку в соответствии с техническими условиями. Организация и технология выполнения монтажных работ должны быть безопасными для работников на всех стадиях производственного процесса: подготовки материалов, подготовки поверхности и соответствовать требованиям нормативных документов

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Идентификация экологических факторов и мероприятия по снижению их воздействия на окружающую среду представлены в приложение Е таблицами Е.1 – Е.2.

### 6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса на монтажные работы тринадцатизэтажного жилого дома с мансардным этажом в монолитном исполнении, перечислены технологические операции, разряды и должности

работников, оборудования и приспособления, применяемые материалы приведены в таблице 6.1.1.

Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу. В качестве опасных и вредных производственных факторов перечислены в таблице 6.2.1.

Методы и средства снижения профессиональных рисков разработаны, а именно, защита воздушной среды от пыли и вредных веществ является обеспечением концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно-допустимых концентраций. Средства индивидуальной защиты для работников приведены в таблице 6.3.1.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта разработаны. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4.1). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4.2.1). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.4.3.1).

Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.5.1) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.5.2).



## Заключение

В процессе разработки выпускной квалификационной работы был спроектирован тринадцатизэтажный жилой дом с мансардным этажом, где разработаны технологические решения каждого раздела и представлен в виде восьми листов графической части и пояснительной записки.

– в архитектурно – планировочном разделе отображено возведение монолитного здания с последующей окраской фасадов, а также посадка здания на территории городской зоны;

– в расчетно – конструктивном разделе произведен расчет и подобран пространственный каркас с необходимым диаметром арматурных сеток монолитной плиты перекрытия;

– в технологическом разделе посчитаны затраты в материалах, машинах и механизмах, а также определены трудозатраты на проведения работ;

– в организационно – планировочном разделе произведен подсчет объемов работ, определены укрупнённо основные материалы и изделия и их потребность на строительной площадке;

– в экономическом разделе подсчитана по укрупненным показателям стоимость 1 м<sup>2</sup> возведения жилого дома в тринадцать этажей составляет 39 095,63 рублей;

– в разделе безопасность и экологичность технического объекта разработан технологический паспорт проектируемого объекта, проработаны методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, а также идентифицированы профессиональные риски, экологические факторы и классы и опасных факторов пожара.

Технические решения приняты в соответствии с действующими нормативными документами.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 487 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30227> (дата обращения: 09.01.2020).

2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30276> (дата обращения: 09.01.2020).

3. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 412 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30225> (дата обращения: 09.01.2020).

4. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30269> (дата обращения: 09.01.2020).

5. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : 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. : ил. – Библиогр.: с. 64. - Прил.: с. 65-79. – ISBN 978-5-8259-0854-0. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> / (дата обращения 07.01.2020).

6. ГОСТ 12.0.004-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.0.004-90. – Изд. Офиц. ; Введ. 01.03.2017 – Москва: Стандартинформ, 2019 – 60 с.

7. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 31173-2003. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016 – 40 с.

8. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781-85, ГОСТ 10884-94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2018. – Москва : Стандартинформ, 2017 – 41 с.

9. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартинформ, 2017 – 35 с.

10. Дьячкова, О.Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / О.Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> / (дата обращения: 09.01.2020).

11. Ильин В.Н. Сметное ценообразование и нормирование в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ильин В.Н., Плотников А.Н. – Москва: Альфа-Пресс, 2008.– 218 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/917.html> (дата обращения: 20.04.2020).

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

13. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малахова А.Н. – Москва: МИСИ-

МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. – 128 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения 12.01.2020).

14. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.03.2020).

15. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728> (дата обращения: 11.03.2020).

16. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729> / (дата обращения: 11.03.2020).

17. Олейник П. П. Организация строительной площадки: учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL.: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 10.03.2020)

18. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А.А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/35438> (дата обращения: 13.01.2020).

19. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Плотникова, И.В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280> (дата обращения: 02.05.2020).

20. Радионенко В.П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс]: курс лекций/ Радионенко В.П. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет,

ЭБС АСВ, 2014. – 251 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html> (дата обращения: 10.03.2020).

21. Самойлов В.С. Мансарды, эркеры, балконы [Электронный ресурс] : практическое пособие / Самойлов В.С., Левадный В.С. – Москва: Аделант, 2010. – 319 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/44103.html> (дата обращения: 10.01.2020).

22. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99\*. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2001. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 43 с.

23. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство [Текст]. – Взамен разделов 8-18 СНиП III-4-80\*, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2002. – 29 с.

24. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СНиП 2.01.02-85. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.98. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 16 с.

25. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва : МЧС России, 2013. – 128 с.

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

27. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

28. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2) [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 118 с.

29. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 94 с.
30. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 [Текст]. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010. – 22 с.
31. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.
32. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.
33. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные [Текст]. – введ. 04.06.2017 – Москва : Минрегион России, 2016. – 61 с.
34. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с.
35. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 37 с.
36. СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве. СНиП 3.01.03-84 [Текст]. – Изд. оф.– Москва : Минрегион России, 2011. – 91 с.
37. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – введ. 28.11.2018. Москва : Минрегион России. 2018. – 121 с.
38. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области [Электронный ресурс]: 25.08.2003 Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293825/4293825584.html> (дата обращения 12.04.2020).

39. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 762 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html> (дата обращения 20.04.2020).

40. Филиппов В.А., Калсанова В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий: электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. – 99 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474> (дата обращения: 20.02.2020).

41. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 20.05.2020).

## Приложение А

### Дополнительный материал к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Перечень здания с основными показателями

Наименование здания	Отапливаемое или неотапливаемое	Основные показатели	
		Площадь, м <sup>2</sup>	Строительный объем, м <sup>3</sup>
		Общая	Общий
Офисные помещения	отапливаемое	493,92	32 609,43
Помещения на типовой этаж (квартиры)	отапливаемое	5 069,37	
Помещения на мансардный этаж (квартиры)	отапливаемое	422,45	

Таблица А.2 – Спецификация деревянных оконных и дверных блоков

Марка	Обозначение	Наименование	Размеры b×h, мм
ОК1	ОР 15-13,5 ГОСТ 16289-86	Блок оконный	1360×1510
ОК 2	ОР 15-15 ГОСТ 16289-86	Блок оконный	1510×1510
ОК 3	ОР 15-12 ГОСТ 16289-86	Блок оконный	1210×1510
ОК 4	ОР 18-15 ГОСТ 16289-86	Блок оконный	1510×1810
ОК 5	ОР 18-21 ГОСТ 16289-86	Блок оконный	2110×1810
Д1	БР 22-7,5 ГОСТ 16289-86	Блок дверной	720×2175
Д2	ДГ 21-10 ГОСТ 6629-88	Блок дверной	910×2110
Д3	ДО 21-13,5 ГОСТ 6629-88	Блок дверной	1360×2110
Д4	ДГ 21-9 ГОСТ 6629-88	Блок дверной	910×2110
Д5	ДО 21-9 ГОСТ 6629-88	Блок дверной	910×2110
Д6	ДГ 21-7 ГОСТ 6629-88	Блок дверной	910×2110
Д7	ДГ 24-10 ГОСТ 6629-88	Блок дверной	910×2410
Д8	ДН 21-8 ГОСТ 24698-81	Блок дверной	770×2085
Д9	ДН 21-13 ГОСТ 24698-81	Блок дверной	1274×2085
Д10	ДН 24-13 ГОСТ 24698-81	Блок дверной	1274×2385
Д11	ДС 19-9 ГОСТ 24698-81	Блок дверной	884×1885
Д12	ДС 16-9 ГОСТ 24698-81	Блок дверной	884×1585

Таблица А.3 – Экспликация помещений

Позиция	Наименование помещений	Площадь 1 комнаты, м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Кухня однокомнатной квартиры	10,8
2	Жилая комната однокомнатной квартиры	12,95
3	Кухня двухкомнатной квартиры	10,18
4	Жилая комната двухкомнатной квартиры	14,74
5	Жилая комната двухкомнатной квартиры	6,51
6	Кухня трехкомнатной квартиры	9,73
7	Жилая комната трехкомнатной квартиры	17,69



## Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3 – Экспликация помещений

1	2	3
8	Жилая комната трехкомнатной квартиры	9,42
9	Жилая комната трехкомнатной квартиры	10,41

Таблица А.4 – Спецификация элементов лестничной клетки

Марка	Обозначения		Обозначение серии и выпуска
ЛМ1	ЛПМ60.11.15-5 ГОСТ 9818-2015	Лестничный марш с одной полуплощадкой	1.050.1-2 выпуск 1
ЛМ2	ЛПМ60.11.17-5 ГОСТ 9818-2015	Лестничный марш с двумя полуплощадками	

Таблица А.5 – Спецификация лестничных ограждений

Марка	Обозначение	ГОСТ	Назначение ограждения
ОМ1	МВ-27.15 Р	25772-83	Ограждение лестничных маршей
ОМ2	МВ-30.17 Р	25772-83	Ограждение лестничных маршей
ОБ1	БВ-75.12 Э	25772-83	Ограждение балконов
ОБ2	БВ-12.12 Э	25772-83	Ограждение балконов

Таблица А.6 – Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций

Поз.	Наименование материала	Плотность	Толщина слоя	Коэффициент теплопроводности
		$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/м·С
1	Несъемная опалубка из пенополистирола	26	0,05	0,036
2	Монолитный железобетон теплоизоляционный легкий	1800	Х	0,18
3	Несъемная опалубка из пенополистирола	26	0,05	0,036
4	Штукатурка (цементно- песчаный раствор)	1800	0,02	0,76

Продолжение приложения А


Таблица А.7 – Теплотехнические характеристики покрытия

Поз.	Наименование материала	Плотность	Толщина слоя	Коэффициент теплопроводности
		$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/м·С
1	2	3	4	5
1	Металлочерепица	250	0,004	0,026
2	Обрешотка	40	0,03	0,04
3	Контробрешотка	150	0,04	0,032
4	Ветрогидроизоляция	240	0,004	0,037
5	Утеплитель Val-flax на стойках	45	X	0,05
6	Утеплитель Val-flax на брусках	45	0,05	0,05
7	Внутренняя отделка	800	0,01	0,22

## Приложение Б

### Дополнительный материал к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Снеговая нагрузка на покрытие

Поз.	Параметр	Значение	Единицы измерения
1	2	3	4
1	Снеговой район	III	-
2	Нормативное значение снеговой нагрузки	120	кг/м <sup>2</sup>
3	Средняя скорость ветра зимой	6,3	м/сек
4	Средняя температура января	-1	°С
5			
	Высота здания Н	38,888	м
6	Дина здания В	58,25	м
7	h	0	м
8	$\alpha$	26	град
9	L	13,54	м
10	Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	отсутствует	-
11	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,2	-

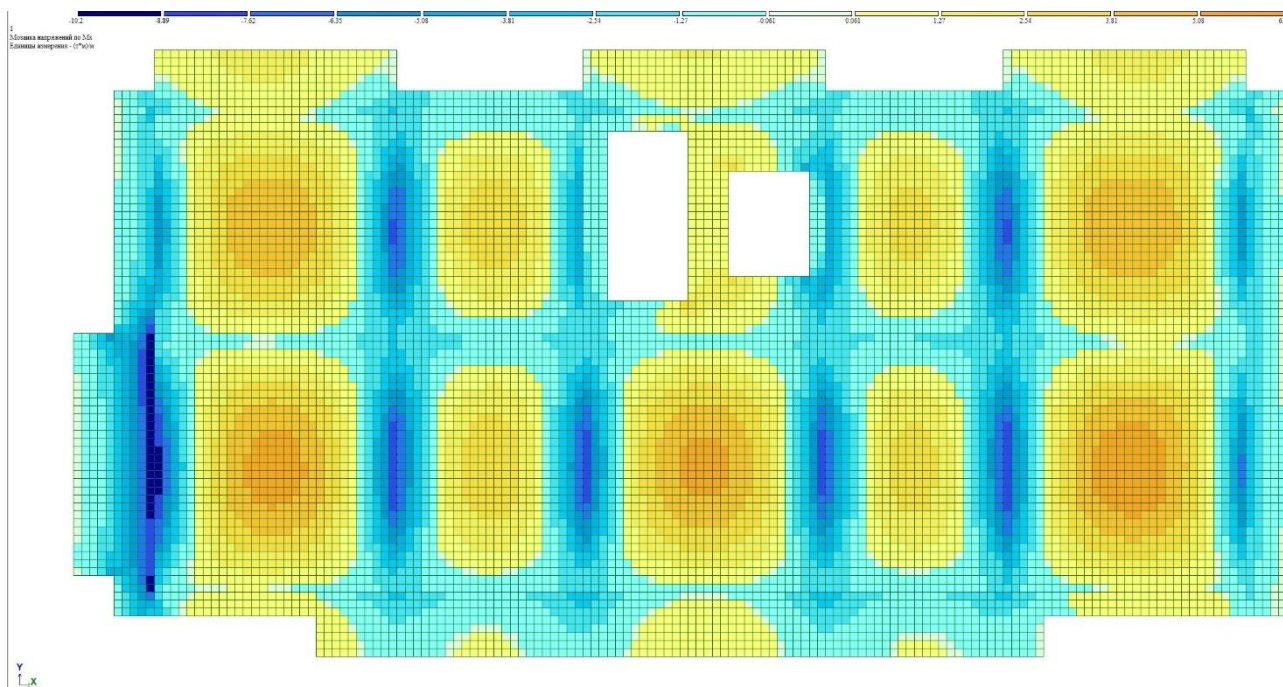


Рисунок Б.1 – Изополя по  $M_x$

## Продолжение приложения Б

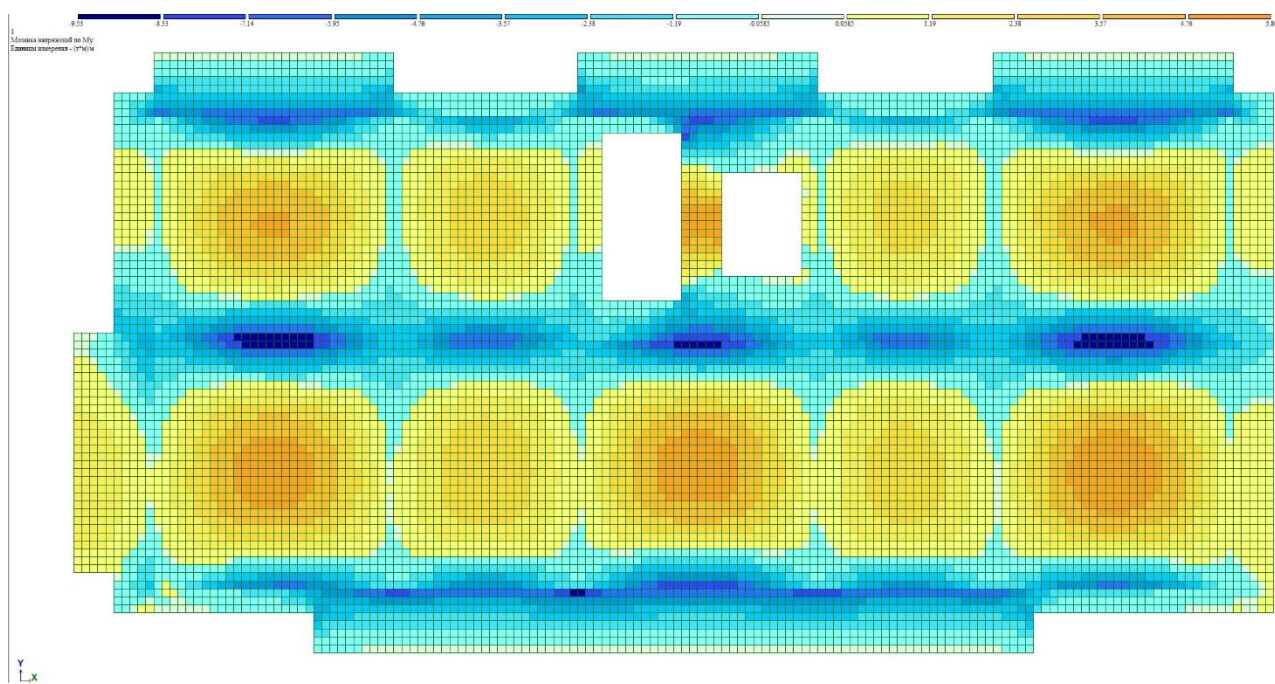


Рисунок Б.2 – Изополя по  $M_y$

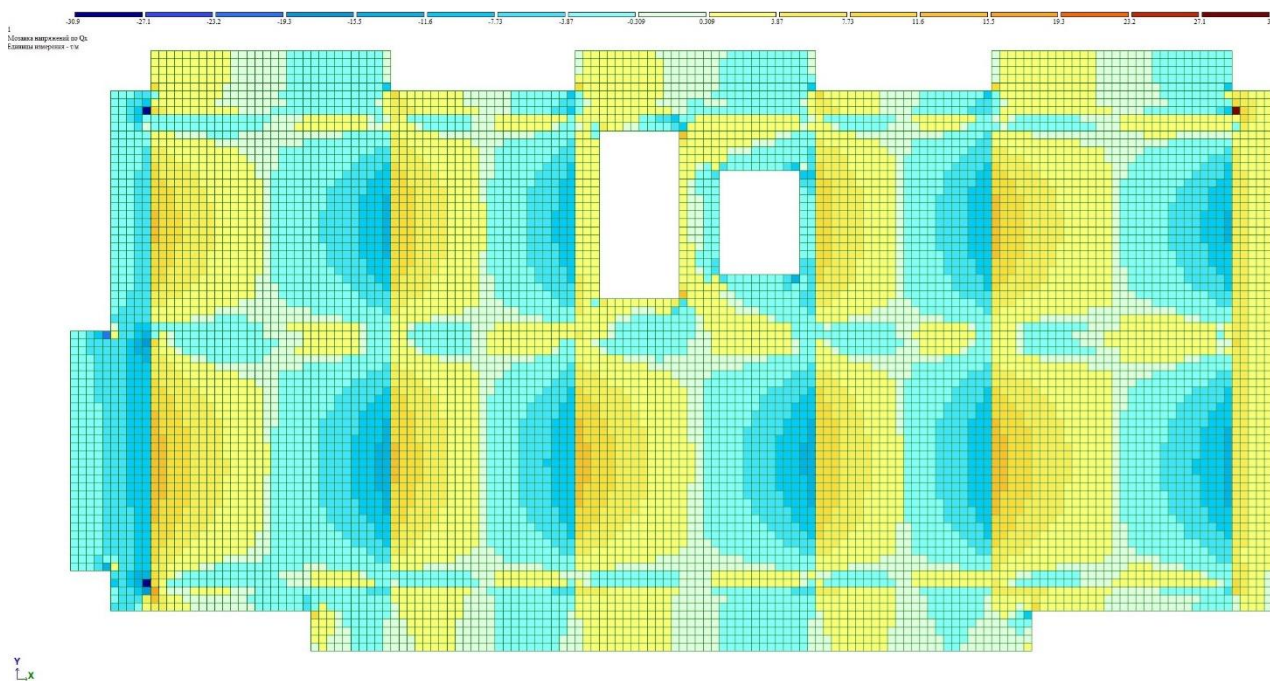


Рисунок Б.3 – Изополя по  $Q_x$

## Продолжение приложения Б

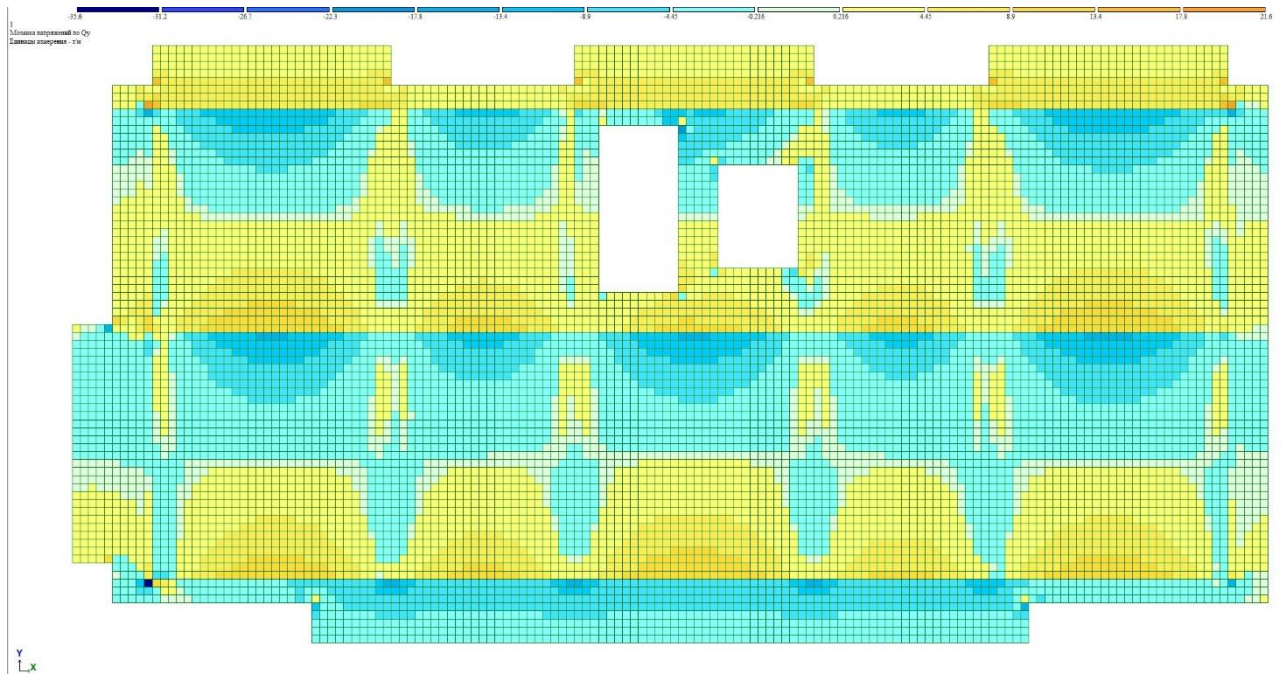


Рисунок Б.4 – Изополя по  $Q_y$

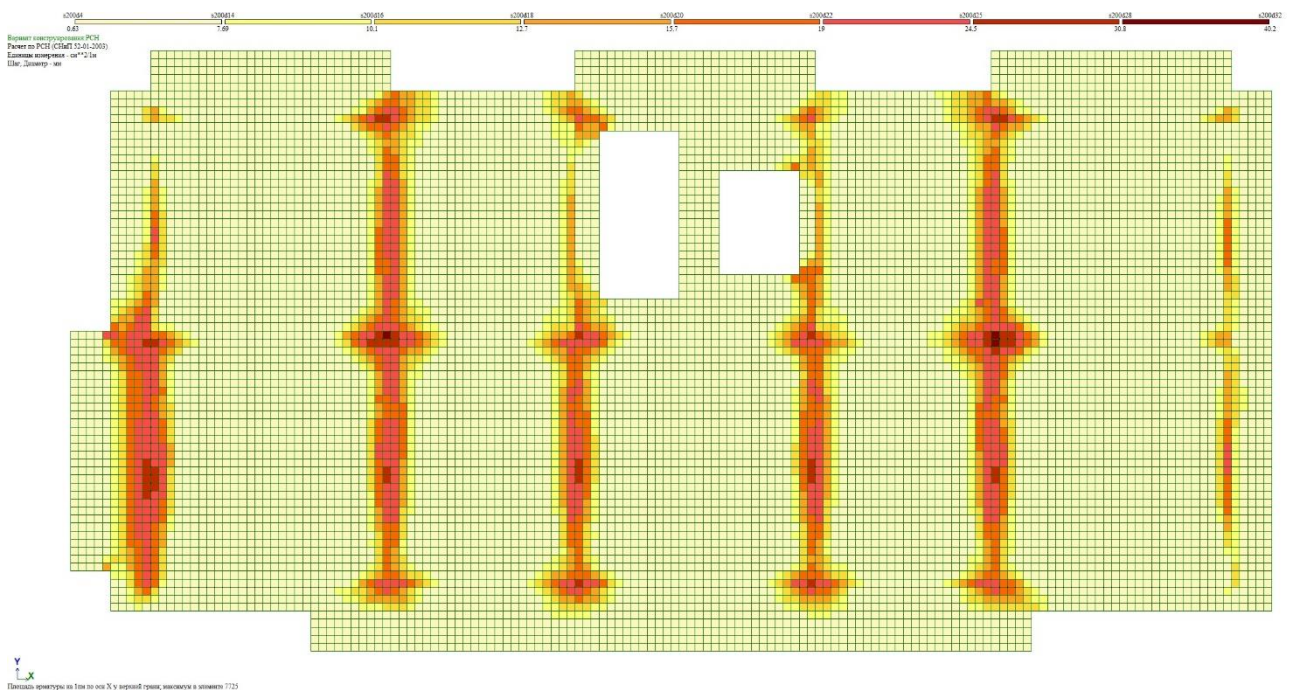


Рисунок Б.5 – Верхняя зона армирования по оси X

## Продолжение приложения Б

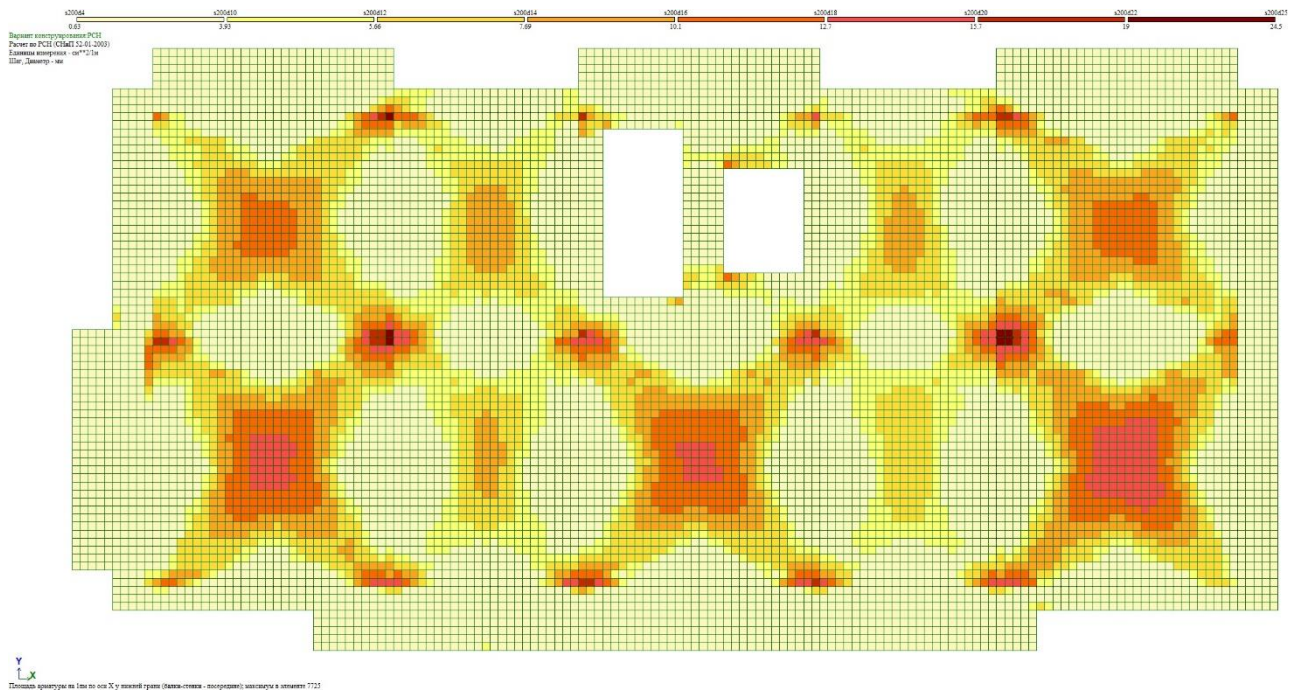


Рисунок Б.6 – Нижняя зона армирования по оси X

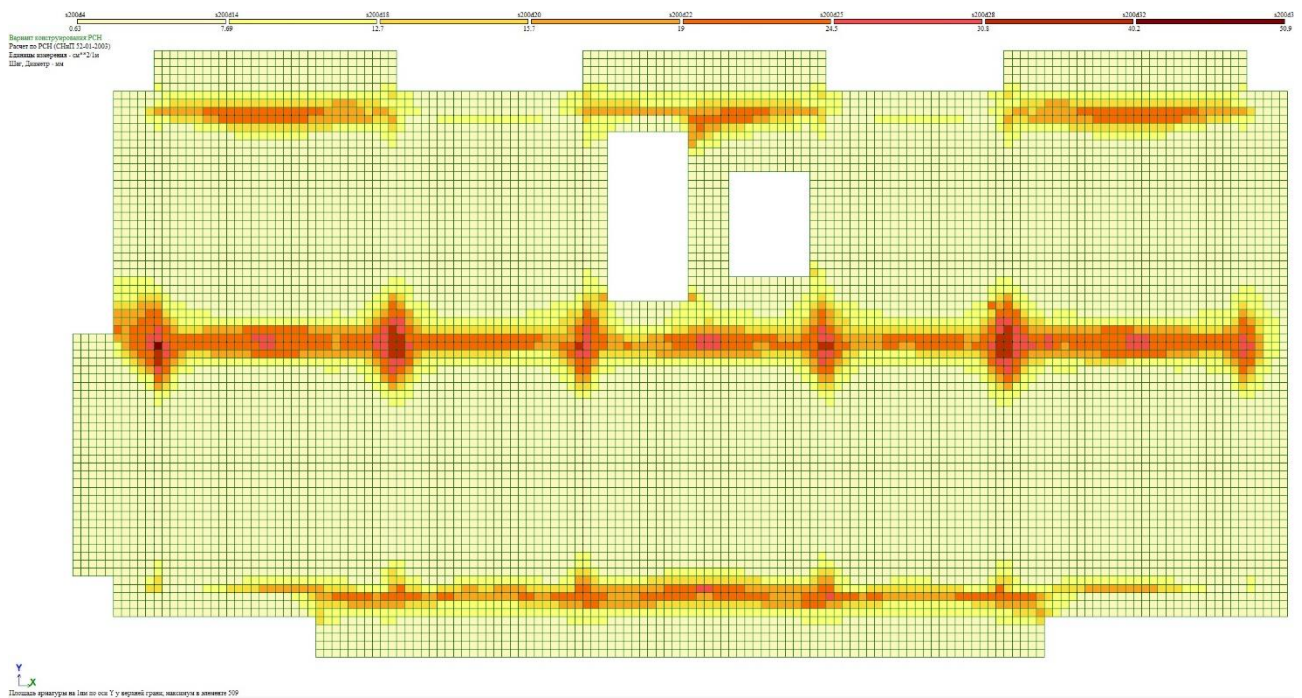


Рисунок Б.7 – Верхняя зона армирования по оси Y

## Продолжение приложения Б

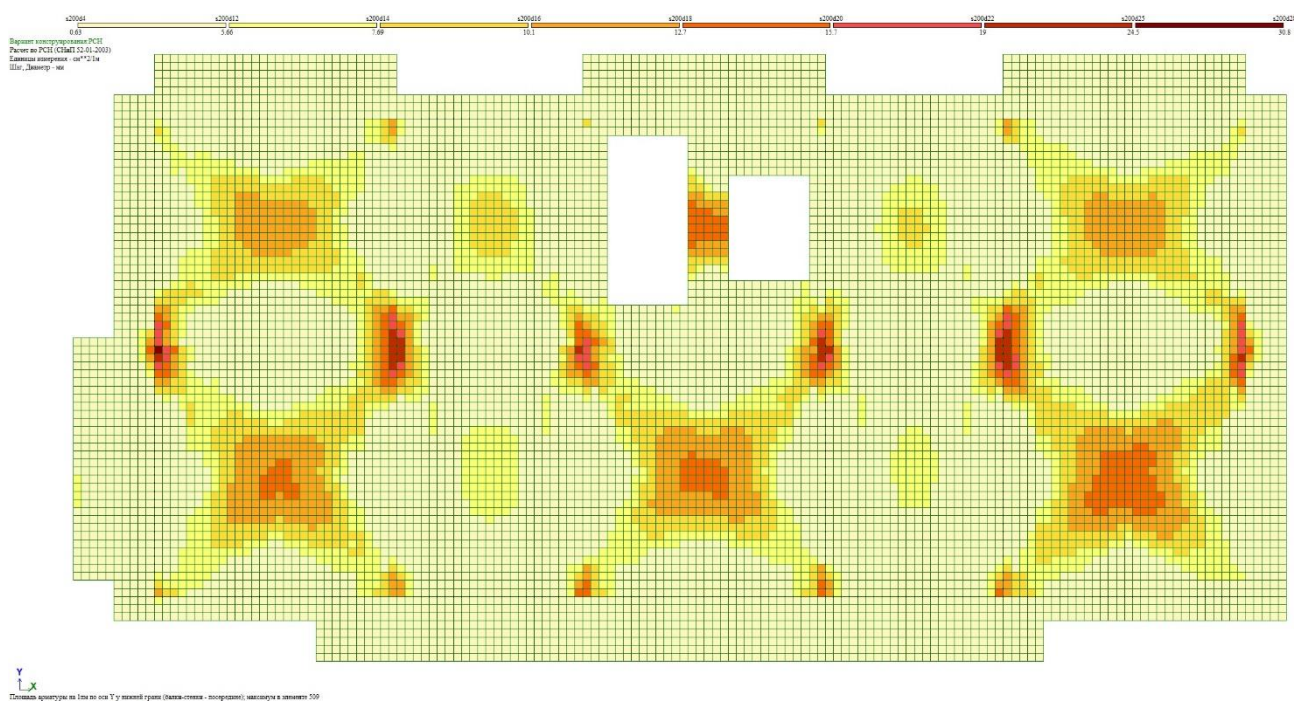


Рисунок Б.8 – Нижняя зона армирования по оси Y

## Приложение В

### Дополнительный материал к разделу технология строительства

Таблица В.1 – Расчет объема возведения наружных стен.

Поз.	Наименование	S <sub>стен</sub> , м <sup>2</sup>	Проемы		S <sub>без пр.</sub> , м <sup>2</sup>	V <sub>общ</sub> , м <sup>3</sup>
			S <sub>окна</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>двери</sub> , м <sup>2</sup>		
1	Устройство несъемной опалубки δ=50 мм:	5594,45	1379,09	277,9	3937,46	393,74
1.1	по осям 1/В-Е, 7/А-В	737,72	120,92	18,79	598,01	59,8
1.2	по осям 1-6/В, 7-12/А	2059,5	575,69	130,98	1352,83	135,28
1.3	по осям 7/Г-Е, 12/А-Г	737,72	120,92	18,79	598,01	59,8
1.4	по осям 1-6/Е, 7-12/Г	2059,5	561,56	109,34	1388,6	138,86
2	Бетонирование наружных стен δ=150 мм:	5594,45	1379,09	277,9	3937,46	590,61
2.1	по осям 1/В-Е, 7/А-В	737,72	120,92	18,79	598,01	89,7
2.2	по осям 1-6/В, 7-12/А	2059,5	575,69	130,98	1352,83	202,92
2.3	по осям 7/Г-Е, 12/А-Г	737,72	120,92	18,79	598,01	89,7
2.4	по осям 1-6/Е, 7-12/Г	2059,5	561,56	109,34	1388,6	208,29
Итого:						984,35

Таблица В.2 – Перечень требуемых материалов

Поз.	Наименование материалов	Марка	Ед. изм.	Количество	Масса, тн		Объем, м <sup>3</sup>	
					одного	всего	одного	всего
1	Несъемная опалубка из пенополистирола (1000×2000 мм)	ПСБ-С 25	шт	39374,6	-	-	0,1	393,74
2	Бетон легкий	М300	м <sup>3</sup>	590,61	1,8	1063,1	-	590,61
3	Арматурная сетка с ячейкой 150×150 мм (2000×6000 мм)	Ø10 А400	шт	329	8,02	2638,58	-	-





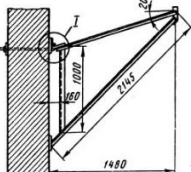
Таблица В.3 – Вид работ и требуемый объем

Поз.	Наименование работ	Единица измерения	Количество/Общий объем
1	Несъемная опалубка из пенополистирола ПСБ-С 25	шт/м <sup>2</sup>	39374,6/3937,46
2	Бетон легкий М300	тн/ м <sup>3</sup>	1063,1/590,61
3	Арматурная сетка Ø10 А400	шт/тн	329,/2638,58



## Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Монтажные приспособления при устройстве железобетонных конструкций

Поз.	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
1	2	3	4	5	6	7
<b>I группа</b>						
1	Строп (четыре) двух-ветьевого с поддоном	Подъем и разгрузка автотранспорта несъемной опалубки (пенополистирол) на поддонах		3,2–10	12–50	3,2–4
<b>II группа – временные</b>						
2	Уровень	Приспособление для выверки по горизонтали		–	0,3	–
3	Отвес	Приспособление для вертикальной выверки		–	0,1	–
4	Угломер	Используется при строительных работах для измерения углов и отклонений		-	0,99	0,6
<b>III группа – обеспечивающие</b>						
6	Защитный козырек	Для предотвращения падения строительных материалов		–	35,8	на отм.33,0

## Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Операционный контроль качества работ

Поз	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6	7
1	Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки сеток	Производитель работ	
		Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер	
3	Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм
-	-	Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
-	-	Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5 – Операционный контроль качества работ

1	2	3	4	5	6	7
4	Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производит ьль работ	-
5	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм.
		Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм.
6	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
		Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5 – Операционный контроль качества работ

1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	-	-	-	обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением
		Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СНиП 3.03.01-87
		Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси

## Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Количество на звено (бригаду), шт	Техническая характеристика	Назначение
1	Кран башенный	КБ-571Б	1	Вылет стрелы наибольший - 55 м, наименьший - 41 м. Грузоподъемность - 8 т	Подача арматуры, опалубки, бетонной смеси
2	Автобетононасос	СБ-170-1 (СБ-170-1А)	1	Дальность подачи распределительной стрелы - 19 м. Производительность до 6,5 м <sup>3</sup> /ч	Подача бетонной смеси
3	Автобетоносмеситель	СБ-92В-2	1	Геометрический объем барабана - 6,1 м <sup>3</sup> . Выход готовой смеси не менее 4,5 м <sup>3</sup>	Транспортирование бетонной смеси
4	Трансформатор сварочный	ТД-500 4- V -2	1	Напряжение питающей сети 220/380 В	Сварочные работы
5	Компрессор	СО-45Б	1	Номинальная мощность 32 кВт. Масса - 210 кг	Подача сжатого воздуха

Таблица В.7 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Количество на звено (бригаду), шт	Техническая характеристика	Назначение
1	2	3	4	5	6
1	Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой	1	-	Сборка укрупнительных каркасов
2	Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	АОЗТ ЦНИИОМТП	1	-	Арматурные работы

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

1	2	3	4	5	6
3	Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов	Мосгорпромстрой	1	-	Арматурные работы
4	Кондуктор для сборки арматурных каркасов	Гипрооргсельстрой	1	-	Арматурные работы
5	Закрутки	ТУ 67-399-82	1	-	Арматурные работы
6	Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	1	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	Сверление отверстий
7	Электрододержатель	ГОСТ 14651-78*	1		Сварочные работы
8	Вибратор глубинный	ИВ-102А	2	Длина вибронаконечника 440 мм, масса 15 кг	Уплотнение бетонной смеси
9	Строп четырехветвевой универсальный	АОЗТ ЦНИИОМТП Р.Ч. 907-3.00.000	1	-	Строповка конструкций
10	Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	1	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов
11	Зубило слесарное	ГОСТ 1211-86*Е	1	Масса 0,2 кг	Очистка мест сварки
12	Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	1	Масса 0,8 кг	Очистка мест сварки
13	Молоток стальной строительный	МКУ-2	1	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона
14	Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	1	Масса 0,34 кг	Разравнивание раствора
15	Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11406-90	1	Масса 4,5 кг	Подгибание арматурных стержней
16	Лопатка растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	2	Масса 2,04 кг	Подача раствора
17	Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76	2	Масса 0,26 кг	Очистка арматуры от ржавчины

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

1	2	3	4	5	6
18	Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 7210-75Е	1	Масса 2,95 кг	Арматурные работы
19	Плоскогубцы комбинированные	Р-200 ГОСТ 5547-93	1	Масса 0,2 кг	Арматурные работы
20	Кусачки торцовые	ГОСТ 28037-89Е	1	Масса 0,22 кг	Арматурные работы
21	Напильник	А-400 ГОСТ 1465-80	1	Масса 1,33 кг	Арматурные работы
22	Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-89*	1	-	Контрольно-измерительные работы
23	Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	1	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы
24	Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 941 6-83	1	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы
25	Очки защитные	ЗП2-84 ГОСТ 12.4.01 3-85Е	2	Масса 0,07 кг	Техника безопасности
26	Щиток защитный для электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78	1	Масса 0,48 кг	Техника безопасности
27	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	на все звено	-	Техника безопасности
28	Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80	на все звено	-	Техника безопасности
29	Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93	2	-	Бетонные работы
30	Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*	2	-	Бетонные работы

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Поз.	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕниР и другие нормы)	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих, чел.-час	машиниста, чел.-час (маш.-час)	рабочих, чел.-час	машиниста, чел.-час (маш.-час)
1	Установка крупнощитовой опалубки стен при площади щита до 20 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	3937,46	Е4-1-37 табл. 4 № 1а	0,24	-	945,0	-
2	Установка стяжек	шт.	1358	Е4-1-42 № 16	0,29	-	393,8	-
3	Монтаж кронштейнов	шт.	570	Местная норма НИС	0,14	0,07 (0,07)	79,8	39,9 (39,9)
4	Устройство рабочего настила	м <sup>2</sup>	554	Е6-52 № 2	0,06	-	33,2	-
5	Подача опалубки к месту установки	100 т	0,218	Е1-7 № 28	13,0	6,4	2,8	1,4
6	Установка арматурных каркасов и сеток массой, кг, до: 20	шт.	1165	Е4-1-44 табл. 2 № а	0,17	-	197,9	-
7	Установка отдельных стержней	т	0,77	Е4-1-46 № 9в	17,0	-	13,1	-
8	Установка закладных деталей	шт.	45	Е4-1-42 табл. 4 № 26	0,38	-	17,1	-
9	Подача элементов арматуры к месту установки	100 т	2,639	Е1-7 № 22а, б	37,0	18,5 (18,5)	97,6	48,8 (48,8)
10	Прием бетонной смеси из автобетоносмесителя	м <sup>3</sup>	591	Е4-1-48 табл. 3 (применительно)	0,11	-	65,0	-
11	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	0,591	Расчет	6,4	6,4 (6,4)	3,8	3,8 (3,8)
12	Укладка бетонной смеси в стены толщиной, мм, до 300	1 м <sup>3</sup>	84,0	Е4-1-49 табл. 3 № 1	1,2	-	100,8	-
Итого:							1870,1	186,4



Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Расчет продолжительности работ

Поз.	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, час
				рабочих, чел.-час	машиниста, чел.-час (маш.-час)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Установка крупнощитовой опалубки стен	м <sup>2</sup>	3937,46	945,0	-	Слесарь строит.	315
						4 разр. - 1	
						3 разр. - 2	
2	Установка стяжек	шт.	1358	393,8	39,9	Арматурщик	196,9
						4 разр. - 1	
						Плотник 3 разр. - 1	
3	Монтаж кронштейнов	шт.	570	79,8	39,9	Машинист	79,8
						5 разр. - 1	
						Плотник 3 разр. - 2	
4	Устройство рабочего настила	м <sup>2</sup>	554	33,2	-	Плотники	16,6
						3 разр. - 2	
5	Установка арматурных каркасов и сеток	шт.	1165	197,9	-	Арматурщики	66,0
						3 разр. - 1 2 разр. - 2	
6	Установка отдельных стержней	т	0,77	13,1	-	Арматурщик	6,5
						4 разр. - 1	
						Плотник 3 разр. - 1	
7	Установка закладных деталей	шт.	45	17,1	-	Плотники	8,5
						4 разр. - 1	
						3 разр. - 1	
8	Прием бетонной смеси	м <sup>3</sup>	591	65,0	-	Бетонщик	65,0
						2 разр. - 1	
						4 разр. - 1	
						Бетонщик 2 разр. - 1	
9	Укладка бетонной смеси в стены	м <sup>3</sup>	591	100,8	-	Бетонщики	55,4
						4 разр. - 1	
						2 разр. - 1	
10	Работа крана	100 т	-	-	-	Машинист	400,0
						5 разр. - 1	

## Продолжение Приложения В

Таблица В.10 – Технические характеристики башенного крана КБ-571Б

Поз.	Характеристика	Единицы измерения	Значение
1	2	3	4
1	Грузовой момент	тм	250
2	Грузоподъемность:		
2.1	- максимальная	т	12
2.2	- при максимальном вылете	т	2,6
3	Вылет:		
3.1	- максимальный	м	70
3.2	- при максимальной грузоподъемности	м	20,8
4	Скорость:		
4.1	- подъема груза	м/мин	0 - 90
4.2	- передвижения грузовой тележки	м/мин	0 - 60
4.3	- передвижения крана	м/мин	16
5	Частота вращения	об/мин	0,7
6	Колея (База)	м	7,5
7	Масса:		
7.1	- конструктивная	т	118
7.2	- общая	т	250

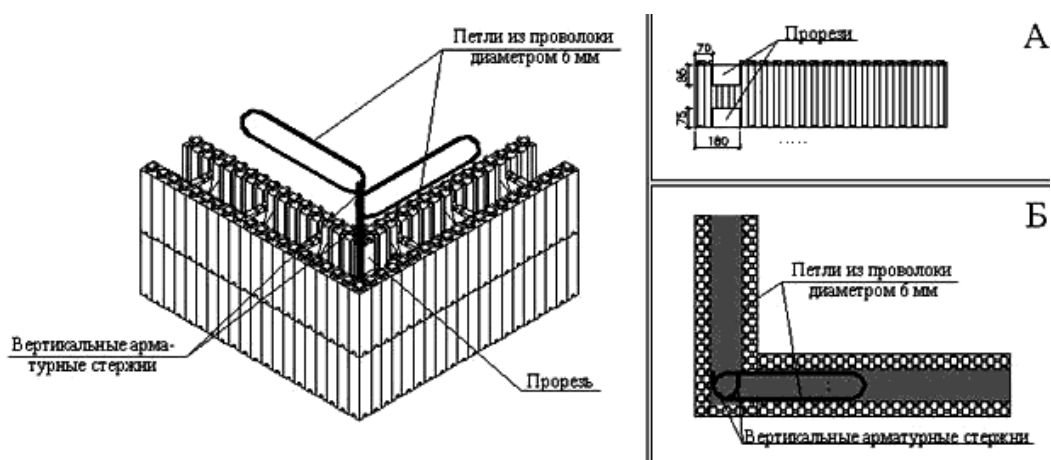


Рисунок В.1 – Конструкция угла наружной стены из пенополистирольных блоков

## Продолжение Приложения В

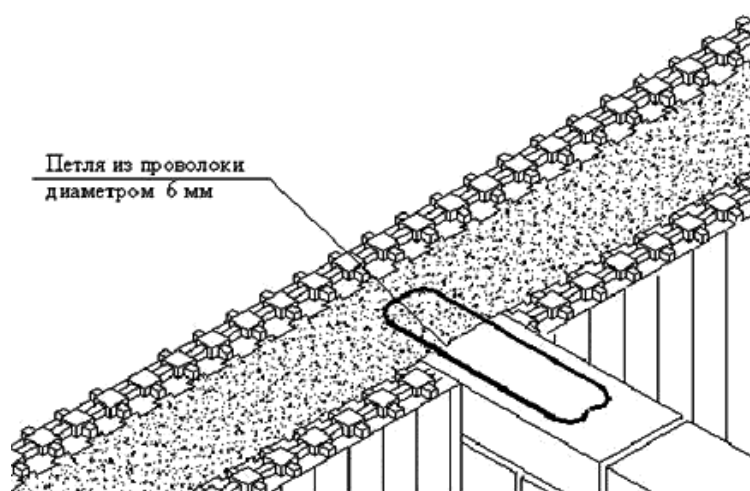


Рисунок В.2 – Соединение наружной стены и внутренней перегородки

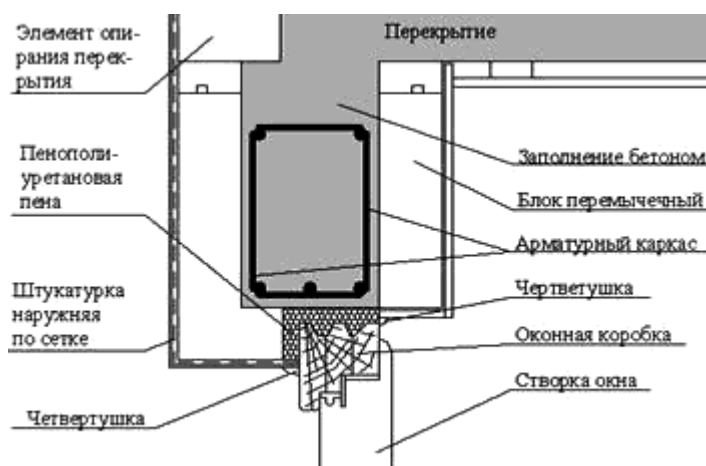


Рисунок В.3 – Вырезка блока для закрепления оконного блока

## Продолжение Приложения В

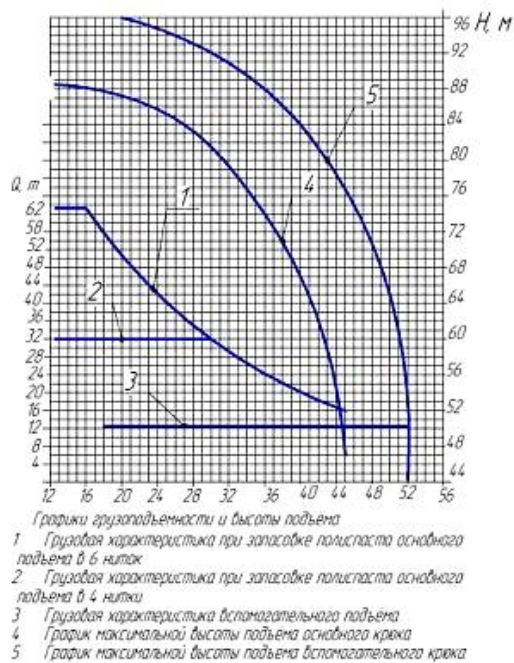


Рисунок В.4 – Грузовысотные параметры башенного крана КБ-571Б

## Приложение Г

### Дополнительный материал к разделу организация строительства

Таблица Г.1 – Ведомость строительно – монтажных работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	Планировка площадки бульдозером	ЕНиР 2-1-35 1000 м <sup>2</sup>	7,48	Подсчет произведен графическим способом
2	Срезка растительного слоя глубиной до бульдозером	ЕНиР 2-1-5 1000м <sup>2</sup>	7,48	Подсчет произведен графическим способом
3	Разработка грунта траншеи и котлована экскаваторами:	ЕНиР 2-1-7 100 м <sup>3</sup>	35,97	<p>Расчет заложенных фундаментов и плиты для жилого здания, производится по формулам 2.1 – 2.9.</p> <p>1. Типоразмер фундамента Рм1 (6 шт), расчет на 1 шт:  <math>A_n = 3,28 + 1,2 = 4,48 м</math>;     <math>B_n = 3,28 + 1,2 = 4,48 м</math>;  <math>A_g = 4,48 + 2 \cdot 1 \cdot 1,1 = 6,68 м</math>;     <math>B_g = 4,48 + 2 \cdot 1 \cdot 1,1 = 6,68 м</math>;  <math>F_n = 4,48 \cdot 6,68 = 29,92 м^2</math>;     <math>F_g = 4,48 \cdot 6,68 = 29,92 м^2</math>;  <math>V_k = \frac{1}{3} \cdot 1,1 \cdot (29,92 + 29,92 + \sqrt{29,92 \cdot 29,92}) = 81,95 м^3</math>;  <math>V_{обр}^{зас} = (81,95 - 10,56) \cdot 1,08 = 77,1 м^3</math>;  <math>V_{контр} = 3,28 \cdot 3,28 \cdot 0,1 + 3,08 \cdot 3,08 \cdot 1,0 = 10,56 м^3</math>; <math>V_{изб} = 81,95 \cdot 1,025 - 77,1 = 6,8 м^3</math>.</p> <p>2. Типоразмер фундамента Рм2 (18 шт), расчет на 1 шт:  <math>A_n = 3,28 + 1,2 = 4,48 м</math>;     <math>B_n = 4,26 + 1,2 = 5,46 м</math>;  <math>A_g = 4,48 + 2 \cdot 1 \cdot 1,1 = 6,68 м</math>;     <math>B_g = 5,46 + 2 \cdot 1 \cdot 1,1 = 7,66 м</math>;</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость строительно – монтажных работ

1	2	3	4	5
3.1	Разработка грунта траншеи и котлована экскаваторами:	ЕниР 2-1-7 100 3	-	$F_n = 6,68 \cdot 4,48 = 29,92 \text{ м}^2; \quad F_g = 5,46 \cdot 7,66 = 41,82 \text{ м}^2;$ $V_k = \frac{1}{3} \cdot 1,1 \cdot (29,92 + 41,82 + \sqrt{29,92 \cdot 41,82}) = 110,18 \text{ м}^3;$ $V_{обр}^{зас} = (110,18 - 13,9) \cdot 1,08 = 103,98 \text{ м}^3;$ $V_{контр} = 3,28 \cdot 4,26 \cdot 0,1 + 4,06 \cdot 3,08 \cdot 1,0 = 13,9 \text{ м}^3; V_{изб} = 110,18 \cdot 1,025 - 103,98 = 8,95 \text{ м}^3.$ <p>3. Типоразмер фундамента Рм3 (8 шт), расчет на 1 шт:</p> $A_n = 4,26 + 1,2 = 5,46 \text{ м}; \quad B_n = 5,26 + 1,2 = 6,46 \text{ м};$ $A_g = 4,46 + 2 \cdot 1 \cdot 1,1 = 6,66 \text{ м}; \quad B_g = 6,46 + 2 \cdot 1 \cdot 1,1 = 8,66 \text{ м};$ $F_n = 6,66 \cdot 5,46 = 36,36 \text{ м}^2; \quad F_g = 6,46 \cdot 8,66 = 55,94 \text{ м}^2;$ $V_k = \frac{1}{3} \cdot 1,1 \cdot (36,36 + 55,94 + \sqrt{36,36 \cdot 55,94}) = 157,52 \text{ м}^3;$ $V_{обр}^{зас} = (157,52 - 22,78) \cdot 1,08 = 145,52 \text{ м}^3$ $V_{контр} = 4,26 \cdot 5,26 \cdot 0,1 + 5,06 \cdot 4,06 \cdot 1,0 = 22,78 \text{ м}^3; V_{изб} = 157,52 \cdot 1,025 - 145,52 = 15,94 \text{ м}^3$ <p>4. Типоразмер фундамента Рм4 (2 шт), расчет на 1 шт:</p> $A_n = 4,82 + 1,2 = 6,02 \text{ м}; \quad B_n = 5,26 + 1,2 = 6,46 \text{ м};$ $A_g = 6,02 + 2 \cdot 1 \cdot 1,1 = 8,22 \text{ м}; \quad B_g = 6,46 + 2 \cdot 1 \cdot 1,1 = 8,66 \text{ м};$ $F_n = 6,02 \cdot 8,22 = 49,48 \text{ м}^2; \quad F_g = 6,46 \cdot 8,66 = 55,94 \text{ м}^2;$ $V_k = \frac{1}{3} \cdot 1,1 \cdot (49,48 + 55,94 + \sqrt{49,48 \cdot 55,94}) = 182,93 \text{ м}^3$ $V_{обр}^{зас} = (182,93 - 25,81) \cdot 1,08 = 169,69 \text{ м}^3;$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость строительно – монтажных работ

1	2	3	4	5
3.1	Разработка грунта траншеи и котлована экскаваторами:	ЕниР 2-1-7 100 м <sup>3</sup>	-	$V_{констр} = 5,26 \cdot 4,62 \cdot 0,1 + 4,62 \cdot 5,06 \cdot 1,0 = 25,81 м^3;$ $V_{изб} = 182,93 \cdot 1,025 - 169,69 = 17,81 м^3.$ 5. Типоразмер приямок Пм1 (1 шт): $A_n = 16,707 + 1,2 = 18,907 м;$ $B_n = 61,33 + 1,2 = 62,53 м;$ $F_n = 18,907 \cdot 62,53 = 1182,25 м^2;$ $V_k = \frac{1}{3} \cdot 0,3 \cdot (1182,25 + \sqrt{1182,25}) = 121,66 м^3;$ $V_{обр}^{зас} = (121,66 - 307,39) \cdot 1,08 = -200,59 м^3;$ $V_{констр} = 16,707 \cdot 61,33 \cdot 0,3 = 307,39 м^3;$ $V_{изб} = 121,66 \cdot 1,025 + 200,59 = 325,29 м^3.$ 6. Типоразмер подземный этаж (2 этажа): $A_n = 13,84 + 1,2 = 16,04 м;$ $B_n = 59,45 + 1,2 = 71,45 м;$ $F_n = 16,04 \cdot 71,45 = 1146,06 м^2;$ $V_k = \frac{1}{3} \cdot 4,75 \cdot (1146,06 + \sqrt{1146,06}) = 1868,2 м^3$ $V_{обр}^{зас} = (1868,2 - 2966,52) \cdot 1,08 = -1186,19 м^3;$ $V_{констр} = 13,84 \cdot 59,45 \cdot 3,6 = 2966,52 м^3; V_{изб} = 1868,2 \cdot 1,025 + 1186,19 = 3101,09 м^3.$
3.2	а) с погрузкой	ЕНиР 2-1-7 100 м <sup>3</sup>	11,46	$\sum V_{изб} = V_1 + V_2 + \dots + V_6 = 6,8 \cdot 6 + 8,95 \cdot 18 + 15,94 \cdot 8 + 17,81 \cdot 2 - 325,29 - 1186,19 = -1146,44 м^3$
	б) навывмет		24,51	$\sum V_{обр}^{зас} = V_1 + V_2 + \dots + V_6 = 77,1 \cdot 6 + 103,98 \cdot 18 + 145,52 \cdot 8 + 169,69 \cdot 2 - 200,59 \cdot 1 - 1186,19 = 2451 м^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость строительно – монтажных работ

1	2	3	4	5
4	Устройство буронабивных свай	ЕНиР 12-66 1 сваю	216	$CB1 = 4 \cdot 6 = 24 \text{шт}$ на ростверк Рм1 (6 шт) $CB2 = 6 \cdot 18 + 8 \cdot 8 + 10 \cdot 2 = 192 \text{шт}$ на ростверки Рм2-Рм4 (28 шт)
5	Ручная зачистка дна котлована	ЕНиР 2-1-47 1м <sup>3</sup>	304,54	$\sum V_{\text{руч}} = \sum V_{\kappa} \cdot 0,05 = 6090,82 \cdot 0,05 = 304,54 \text{м}^3$ , где $\sum V_{\kappa} = V_{\kappa 1} + V_{\kappa 2} + \dots + V_{\kappa 6} = 81,95 \cdot 6 + 110,18 \cdot 18 + 157,52 \cdot 8 + 182,93 \cdot 2 + 121,66 \cdot 1 + 1868,2 \cdot 1 = 6090,82 \text{м}^3$
6	Устройство деревянной опалубки	ЕНиР 4-1-34 1м <sup>2</sup>	2293,6 1	$\sum F = F_1 + F_2 + \dots + F_6 = 3,59 \cdot 6 + 16,54 \cdot 18 + 20,94 \cdot 8 + 22,18 \cdot 2 + 46,82 \cdot 1 + 1715,65 \cdot 1 = 2293,61 \text{м}^2$
7	Установка арматурных сеток и каркасов	ЕНиР 4-1-44 1 сетка	68	из расчета на один фундамент приходится 5 сеток
8	Устройство монолитного фундамента	ЕНиР 4-1-49 1м <sup>3</sup>	1679,1 1	$\sum V_{\kappa} = V_{\kappa 1} + V_{\kappa 2} + \dots + V_{\kappa 6} = 10,56 \cdot 6 + 13,9 \cdot 18 + 22,78 \cdot 8 + 25,81 \cdot 2 + 307,39 \cdot 1 + 824,3 \cdot 1 = 1679,1 \text{м}^3$
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	ЕНиР 11-37 100м <sup>2</sup>	12,74	$\sum F = F_1 + F_2 + \dots + F_6 = 3,59 \cdot 6 + 16,54 \cdot 18 + 20,94 \cdot 8 + 22,18 \cdot 2 + 46,82 \cdot 1 + 696,25 \cdot 1 = 1274,21 \text{м}^2$
10	Горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	ЕНиР 11-37 100м <sup>2</sup>	0,82	$\sum F = F_6 = 81,95 \text{м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость строительно – монтажных работ



1	2	3	4	5
11	Обратная засыпка котлована и траншеи бульдозером	ЕНиР 2-1-34 100 м <sup>3</sup>	24,51	$\sum V_{обр}^{зас} = (V_{к} - V_{констр}) \cdot k_p = 2451 м^3$ , где $\sum V_{котл}^{общ} = V_1 + V_2 + \dots + V_6 = 77,1 \cdot 6 + 103,98 \cdot 18 + 145,52 \cdot 8 + 169,69 \cdot 2 - 200,59 \cdot 1 - 1186,19 \cdot 1 = 2451 м^3$
12	Уплотнение грунта	ЕНиР 2-1-31 1000 м <sup>2</sup>	4,032	$F_{упл} = \sum F_{к}^{верх} = F_{к1}^{верх} + F_{к2}^{верх} + \dots + F_{к6}^{верх} = 29,92 \cdot 6 + 51,17 \cdot 18 + 57,67 \cdot 8 + 71,18 \cdot 2 + 1182,25 \cdot 1 + 1146,06 \cdot 1 = 4032,05 м^2$
13	Устройство монолитных железобетонных колонн:	ЕНиР 4-1-4	-	1 этаж – 46 шт, $V_1 = a \cdot b \cdot h \cdot n = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,8 \cdot 46 = 20,61 м^3$ ; 2-12 этажи – 506 шт, $V_{2-12} = a \cdot b \cdot h \cdot n = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,5 \cdot 506 = 202,4 м^3$ ; 13 этаж – 46 шт, $V_{13} = a \cdot b \cdot h \cdot n = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 5,539 \cdot 46 = 40,77 м^3$
13.1	опалубка	1 м <sup>2</sup>	2637,7 5	Щитовая съемная: $\sum S_{1-13} = a \cdot 4 \cdot (h \cdot n) = 0,4 \cdot 4 \cdot (2,8 \cdot 46 + 2,5 \cdot 506 + 5,539 \cdot 46) = 2637,75 м^2$
13.2	армирование	1 сетка или каркас	2392	Арматура Ø 10-12 мм: из расчета на 1 колонну 4 сетки
13.3	бетонирование	1 м <sup>3</sup>	263,77	Бетон В25: $\sum V_{1-13} = a \cdot b \cdot (h_i \cdot n_i) = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (2,8 \cdot 46 + 2,5 \cdot 506 + 5,539 \cdot 46) = 263,77 м^3$
14	Устройство монолитных железобетонных перекрытий:	ЕНиР 4-1-7	-	-1, 1 этаж – 802,69 м <sup>2</sup> ; на типовой этаж – 832,81 м <sup>2</sup> ; мансардный этаж – 802,69 м <sup>2</sup> .
14.1	опалубка	1 м <sup>2</sup>	832,81	Щитовая съемная выбираем по самой наибольшей площади – 832,81 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость строительно – монтажных работ

1	2	3	4	5
14.2	армирование	1 сетка или каркас	155	Арматура Ø 10-12 мм: из расчета на 1 м <sup>2</sup> 2 сетки
14.3	бетонирование	1 м <sup>3</sup>	1851,0 4	Бетон В25 $\sum V_{1-13} = h \cdot (S_i \cdot n_i) = 0,16 \cdot (802,69 \cdot 3 + 832,81 \cdot 11) = 1851,04 \text{ м}^3$
15	Устройство монолитных железобетонных наружных стен:	ЕНиР 4-1-8	-	$\sum V_{1-13} = a \cdot b \cdot h - S_{\delta} - S_{ок} = ((58,25 \cdot 2 + 13,54 \cdot 2) \cdot 35,57 - 36,82 - 2101,35) \cdot 0,25 = 742,24 \text{ м}^3$
15.1	опалубка	1 м <sup>2</sup>	5937,9 4	Несъемная из пенополистерола: $\sum S_{1-13} = (a \cdot h - S_{\delta} - S_{ок}) \cdot 2 = ((58,25 \cdot 2 + 13,54 \cdot 2) \cdot 35,57 - 36,82 - 2101,35) \cdot 2 = 5937,94 \text{ м}^2$
15.2	армирование	1 сетка или каркас	248	Арматура Ø 10 мм (ячейкой 150×150 мм размером 2000×6000 мм): $\sum N_{1-13} = (a \cdot h - S_{\delta} - S_{ок}) / 12 = ((58,25 \cdot 2 + 13,54 \cdot 2) \cdot 35,57 - 36,82 - 2101,35) / 12 = 247,4 \text{ шт}$
15.3	бетонирование	1 м <sup>3</sup>	984,56	Бетон В25: $\sum V_1 = a \cdot b \cdot h - S_{\delta} - S_{ок} = 984,56 \text{ м}^3$
16	Устройство монолитных железобетонных внутренних несущих стен:	ЕНиР 4-1-8	-	$V_1 = a \cdot b \cdot h - S_{\delta} = ((28,8 \cdot 4 - 0,91 \cdot 2,1 \cdot 7 - 5,86 \cdot 2) + (5,44 \cdot 2 \cdot 4 - 0,91 \cdot 2,1) +$ 1 этаж: $- (1,76 \cdot 5 - 0,91 \cdot 2,1)) \cdot 2,8 \cdot 0,2 = 25,32 \text{ м}^3$ 2-12 этажи: $V_{2-12} = a \cdot b \cdot h - S_{\delta} = ((28,8 \cdot 4 - 0,91 \cdot 6) + (5,44 \cdot 2 \cdot 4 - 1 \cdot 2) + (1,76 \cdot 2 - 0,91 \cdot 2))$ $\cdot 2,5 \cdot 0,2 \cdot 11 = 248,71 \text{ м}^3$ 13 этаж: $V_{13} = a \cdot b \cdot h - S_{\delta} = ((28,8 \cdot 4 - 0,91 \cdot 6) + (5,44 \cdot 2 \cdot 4 - 1 \cdot 2) + (1,76 \cdot 2 - 0,91 \cdot 2))$ $\cdot 5,539 \cdot 0,2 = 48,84 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость строительно – монтажных работ

1	2	3	4	5
16.1	опалубка	1 м <sup>2</sup>	1614,3 5	Щитовая съемная: $\sum S_{1-13} = a \cdot b \cdot (h_i \cdot n_i) = 244,2 + 1243,55 + 126,6 = 1614,35 \text{ м}^2$
16.2	армирование	1 сетка или каркас	135	Арматура Ø 8 мм: из расчета на 1 м <sup>2</sup> 1 сетка
16.3	бетонирование	1 м <sup>3</sup>	322,87	Бетон В25: $\sum V_{1-13} = V_1 + V_{2-12} + V_{13} = 25,32 + 248,71 + 48,84 = 322,87 \text{ м}^3$
17	Устройство перегородок из гипсокартонных листов на металлическом каркас	ЕНиР 4-1-32 1 м <sup>2</sup>	5421,5 7	$S_1 = a \cdot h - S_0 = (3,55 + 2,86 + 2,7 + 1,767 - 0,91 + 1,53 + 1,58 \cdot 5 + (1,858 - 0,91) \cdot 5 + 1,48 + 1,79) \cdot 2,8 \cdot 2 = 307 \text{ м}^3$ $S_{2-12} = a \cdot h - S_0 = (3,55 + 2,86 + 2,7 + 1,767 + 1,53 + 1,58 \cdot 5 + 1,858 \cdot 5 + 1,48 + 1,79 + 5,54 \cdot 3 + 4,291 + 2,915 + 1,829 \cdot 2 + 3,675 \cdot 2 + 5 + 2,2 + 2,98 + 3,675 \cdot 4 + 6,71 \cdot 2) \cdot 2 \cdot 2,5 \cdot 11 - 1744,46 = 4085,64 \text{ м}^3$ <p>13 этаж:  <math display="block">S_{13} = a \cdot h - S_0 = (3,55 + 2,86 + 2,7 + 1,767 + 1,53 + 1,58 \cdot 5 + 1,858 \cdot 5 + 1,48 + 1,79 + 5,54 \cdot 3 + 4,291 + 2,915 + 1,829 \cdot 2 + 3,675 \cdot 2 + 5 + 2,2 + 2,98 + 3,675 \cdot 4 + 6,71 \cdot 2) \cdot 2 \cdot 5,539 - 145,37 = 1028,93 \text{ м}^2;</math> <math display="block">S_{\text{общ}} = S_1 + S_{2-12} + S_{13} = 307 + 4085,64 + 1028,93 = 5421,57 \text{ м}^3</math> </p>
18	Установка лестничных маршей или укладка плит лестничных площадок	ЕНиР 4-1-10 1 шт	28	1 этаж: лестницы $N_1 = 2 \text{ шт}$ 2-13 этажи: лестницы $N_{2-13} = 2 \cdot 13 = 26 \text{ шт}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость строительно – монтажных работ

1	2	3	4	5
19	Установка лестничных ограждений	ЕНиР 4-1-11 1 м	55,93	1 этаж: лестницы L1 = (4,871-1,49) · 2 = 6,76 м 2-13 этажи: лестницы L2 - 13 = (4,871-1,49 · 2) · 26 = 49,17 м
20	Установка элементов ограждений балконов и лоджий (экраны)	ЕНиР 4-1-12 1 шт	165	$\sum S_{огр.} = 1,2 \cdot (5,51 \cdot 6 + 6,957) \cdot 2 = 96,04 м^2$ $N_{2-12} = 7,5 \cdot 2 \cdot 11 = 165 шт$
21	Установка объемных блоков лифтовых шахт	ЕНиР 4-1-15 1 блок	2	2 шт – пассажирский и грузовой
22	Установка оконных блоков:	100 м <sup>2</sup> ГЭСН 10-01-034	21,01	ОК1-144 шт., ОК2-720 шт., ОК3-24 шт., ОК4-16 шт., ОК5-20 шт. $\sum S_{ок} = h_{ок1} \cdot b_{ок1} \cdot n_{ок1} + \dots h_{окi} \cdot b_{окi} \cdot n_{окi} = 1,36 \cdot 1,51 \cdot 144 + 1,51 \cdot 1,51 \cdot 720 + 1,21 \cdot$
22.1	окна из ПВХ			$\cdot 1,51 \cdot 24 + 1,51 \cdot 1,81 \cdot 16 + 2,11 \cdot 1,81 \cdot 20 = 2101,35 м^2$
22.2	установка подоконных досок из ПВХ	100 м ГЭСН 10-01-035-01	13,78	$\sum L_{ок.доски} = b_{ок1} \cdot n_{ок1} + \dots b_{окi} \cdot n_{окi} = 1,36 \cdot 144 + 1,51 \cdot 720 + 1,21 \cdot 24 + 1,51 \cdot 16 + 2,11 \cdot$ $\cdot 20 = 1378,44 м$
23	Монтаж дверных блоков:	ГЭСН 10-01-039 100 м <sup>2</sup>	0,37	Наружные двери металлические противопожарные. Межкомнатные из ДСП.
23.1	в наружных стен			Д9-7 шт., Д10-6 шт $\sum S_{дв9,10} = 1,274 \cdot 2,085 \cdot 7 + 1,274 \cdot 2,385 \cdot 6 = 36,82 м^2$
23.2	во внутренних стен	ГЭСН 10-01-039 100 м <sup>2</sup>	18,9	Д1-96 шт., Д2-144 шт., Д3-44 шт., Д4-264 шт., Д5-144 шт., Д6-230 шт., Д7-14 шт., Д8-13 шт., Д11-8 шт, Д12-24 шт $\sum S_{дв1-8,11,12} = h_{дв1} \cdot b_{дв1} \cdot n_{дв1} + \dots h_{двi} \cdot b_{двi} \cdot n_{двi} = 0,72 \cdot 2,085 \cdot 96 + 0,91 \cdot 2,11 \cdot 144 +$ $+ 1,36 \cdot 2,11 \cdot 44 + 0,91 \cdot 2,11 \cdot 264 + 0,91 \cdot 2,11 \cdot 144 + 0,91 \cdot 2,11 \cdot 230 + 0,91 \cdot 2,41 \cdot 17 +$ $+ 0,77 \cdot 2,085 \cdot 13 + 1,274 \cdot 2,085 \cdot 8 + 2,085 \cdot 0,77 \cdot 24 = 1889,83 м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость строительно – монтажных работ

1	2	3	4	5
24	Устройство цементно-песчаная стяжка раствором М150 полов	Е19-44 100 м <sup>2</sup>	5,38	Всего здания по этажам $\sum V_{1-13} = h \cdot (S_i \cdot n_i) = 0,05 \cdot (802,69 \cdot 2 + 832,81 \cdot 11) = 538,31 \text{ м}^3$
25	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании	ГЭСН 31-01-025 100 м <sup>2</sup>	1,11	Бетон В15: $\sum S_{отмостка} = 110,5 \text{ м}^2$ посчитано графическим способом
26	Устройство покрытия:	ГЭСН 12-01-020 100 м <sup>2</sup>	48,29	$\sum L_{\text{кровля2}} = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{1,626^2 + 6,77^2} + \sqrt{2,55^2 + 7,281^2} = 102,09 \text{ м}$ $\sum S_{\text{кровля}} = L_{\text{кровля1}} \cdot (b_1 \cdot n_1) + L_{\text{кровля2}} \cdot ((b_2 \cdot n_2) / 2) = 3,47 \cdot 86,034 + 47,45 \cdot 27,08 + 54,64 \cdot 59,4 = 4829,1 \text{ м}^2$
26.1	металлочерепица			Материал металлический профлист под черепицу толщина 4 мм
26.2	обрешотка			Материал дерево сосна толщина 30 мм через 700 мм
26.3	контробрешотка			Материал дерево сосна толщина 40 мм через 500 мм
26.4	ветрогидроизоляция			Материал из плотной ткани толщина 4 мм
26.5	утеплитель на стойках			Материал Val-flax толщина 150 мм
26.6	утеплитель на брусках			Материал Val-flax толщина 50 мм
26.7	внутренняя отделка			Материал гипсокартон толщина 10 мм
28	Монтаж водосточной трубы	ЕНиР 7-9 1 м	235,55	Оцинкованный диаметром 125 мм (L=2 м) $\sum L_{\text{тр.вод.}} = (h \cdot n) \cdot 2 = (33,65 \cdot 4) \cdot 2 = 235,55 \text{ м}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Затраты труда по трудоемкости

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный квалификационный состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	ЕНиР 2-1-5	0,84	0,84	7,48	0,785	0,785	Машинист 6 разр. - 1
Планировка площадей бульдозерами	1000 м <sup>2</sup>	ЕНиР 2-1-35	0,20	0,20	7,48	0,187	0,187	Машинист 6 разр. - 1
Разработка грунта экскаваторами с погрузкой	100 м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-7	5,6	2,8	11,46	8,022	4,011	Машинист 6 разр. - 2
Разработка грунта экскаваторами навывет	100 м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-7	3,4	1,7	24,51	10,416	5,208	Машинист 6 разр. - 1
Устройство буронабивных свай	1 шт	ЕНиР 12-66	3,9	4,7	216	105,3	126,9	Машинист буровой установки 5 разр. – 1 Помощник машиниста 4 разр. – 1, 3 разр. - 1 Бетонщик 4 разр. - 1
Ручная зачистка дна котлована и траншеи	м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-47	5,3	-	304,54	201,75	-	Землекоп 3 разр. - 2
Устройство деревянной опалубки монолитных фундаментов и плиты	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	2293,61	114,68	-	Плотник 4 разр. - 3 2 разр. - 3
Установка арматурных сеток и каркасов монолитных фундаментов и плиты	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	68	20,4	-	Арматурщик 4 разр. – 3 2 разр. - 3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 – Затраты труда по трудоемкости

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бетонирование монолитных фундаментов и плиты	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	1679,11	69,26	-	Бетонщик 4 разр. – 6 2 разр. - 6
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	ЕНиР 2-1-5	0,84	0,84	1,66022	0,174	0,174	Машинист 6 разр. - 1
Планировка площадей бульдозерами	1000 м <sup>2</sup>	ЕНиР 2-1-35	0,20	0,20	1,66022	0,041	0,041	Машинист 6 разр. - 1
Разработка грунта экскаваторами с погрузкой	100 м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-7	5,6	2,8	11,46	8,022	4,011	Машинист 6 разр. - 2
Разработка грунта экскаваторами навывет	100 м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-7	3,4	1,7	24,51	10,416	5,208	Машинист 6 разр. - 1
Устройство буронабивных свай	1 шт	ЕНиР 12-66	3,9	4,7	216	105,3	126,9	Машинист буровой установки 5 разр. – 1 Помощник машиниста 4 разр. – 1, 3 разр. - 1 Бетонщик 4 разр. - 1
Ручная зачистка дна котлована и траншеи	м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-47	5,3	-	304,54	201,75	-	Землекоп 3 разр. - 2
Устройство деревянной опалубки монолитных фундаментов и плиты	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	2293,61	114,68	-	Плотник 4 разр. - 3 2 разр. - 3
Устройство несъемной опалубки наружных стен	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	5937,94	296,89	-	Плотник 4 разр. - 3 2 разр. - 3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 – Затраты труда по трудоемкости

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бетонирование монолитных фундаментов и плиты	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	1679,11	69,26	-	Бетонщик 4 разр. – 6 2 разр. - 6
Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м <sup>2</sup>	ЕНиР 11-37	10,00	-	12,74	15,92	-	Гидроизолировщик 4 разр. - 3, 2 разр. - 4
Горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100м <sup>2</sup>	ЕНиР 11-37	10,00	-	0,82	1,025	-	Гидроизолировщик 4 разр. - 3, 2 разр. - 4
Обратная засыпка котлована и траншеи бульдозером	100 м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-34	0,26	0,26	24,51	0,796	0,796	Машинист 6 разр. - 2
Уплотнение грунта вибрационными катками	1000 м <sup>2</sup>	ЕНиР 2-1-31	0,58	0,58	4,032	0,292	0,292	Машинист 6 разр. - 2
Устройство опалубки колонн	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	2637,75	131,88	-	Плотник 4 разр. - 3 2 разр. - 3
Армирование колонн	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	2392	717,6	-	Арматурщик 4 разр. – 3 2 разр. - 3
Бетонирование колонн	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	263,77	10,88	-	Бетонщик 4 разр. – 6 2 разр. - 6
Устройство опалубки перекрытий	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	832,81	41,64	-	Плотник 4 разр. - 3 2 разр. - 3
Армирование перекрытий	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	155	46,5	-	Арматурщик 4 разр. – 3 2 разр. - 3
Бетонирование перекрытий	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	1851,04	76,35	-	Бетонщик 4 разр. – 6 2 разр. - 6
Устройство несъемной опалубки наружных стен	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	5937,94	296,89	-	Плотник 4 разр. - 3 2 разр. - 3



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 – Затраты труда по трудоемкости

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Армирование наружных стен	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	248	74,4	-	Арматурщик 4 разр. – 3 2 разр. - 3
Бетонирование наружных стен	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	984,56	40,61	-	Бетонщик 4 разр. – 6 2 разр. - 6
Устройство несъемной опалубки внутренних стен	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	1614,35	80,71	-	Плотник 4 разр. - 3 2 разр. - 3
Армирование внутренних стен	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	135	40,5	-	Арматурщик 4 разр. – 3 2 разр. - 3
Бетонирование внутренних стен	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	322,87	13,31	-	Бетонщик 4 разр. – 6 2 разр. - 6
Устройство перегородок из гипсокартонных листов на металлическом каркас	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-32	0,64	1,24	5421,57	433,72	840,34	Монтажник 3 разр. - 2
Установка лестничных маршей или укладка плит лестничных площадок	1 шт	ЕНиР 4-1-10	1,8	0,45	28	6,3	1,57	Монтажник 4 разр. - 2 3 разр. - 1 2 разр. - 1 Машинист 6 разр. - 1
Установка лестничных ограждений	1 м	ЕНиР 4-1-11	0,37	-	55,93	2,86	-	Монтажник 4 разр. - 2 Электросварщик 3 разр. - 1
Установка элементов ограждений балконов и лоджий (экраны)	1 шт	ЕНиР 4-1-12	0,48	0,16	165	9,9	3,3	Монтажник 4 разр. - 2 3 разр. - 1 2 разр. - 1 Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 – Затраты труда по трудоемкости

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка объемных блоков лифтовых шахт	1 блок	ЕНиР 4-1-15	1,1	0,28	2	0,275	0,07	Монтажник 5 разр. - 1 4 разр. - 1 3 разр. - 2 Машинист 6 разр. - 1
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-06	145,72	-	21,01	382,69	-	Плотник 4 разр. - 6
Установка подоконных досок	100 м	ЕНиР 6-13	0,21	-	13,78	0,36	-	Плотник 4 разр. - 6
Монтаж дверных блоков: в наружных стенах	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039	83,42	-	0,37	3,85	-	Плотник 4 разр. - 6
во внутренних стенах	100 м <sup>2</sup>		83,42	-	18,9	197,07	-	
Цементно-песчаная стяжка раствором М150	100 м <sup>2</sup>	Е19-44	8,5	0,181	17,23	18,306	0,389	Бетонщик 3 разр. - 9 2 разр. - 3 Машинист 3 разр. - 2
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-03-029-01	1,78	34,88	1,11	0,246	4,839	Бетонщик 3 разр. - 1 4 разр. - 1
Устройство покрытия:	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-020	3,21	1,53	48,29	19,376	9,235	Кровельщик 3 разр. - 2 4 разр. - 2 Машинист 3 разр. - 2
металлочерепица	100 м <sup>2</sup>		126	9,26	48,29	760,56	55,895	
обрешотка	м <sup>3</sup>		1,47	0,44	144,87	2126,61	7,967	
контробрешотка	м <sup>3</sup>		0,46	0,44	193,16	11,106	10,623	
ветрогидроизоляция	м		16	1,53	4829	70020,5	923,54	
утеплитель на стойках	м <sup>3</sup>		0,31	9,26	727,35	28,18	841,90	
утеплитель на брусках	м <sup>3</sup>		0,31	9,26	242,45	79,394	280,63	
внутренняя отделка	м <sup>2</sup>		0,64	1,24	4829	386,32	748,49	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 – Затраты труда по трудоемкости

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж водосточного желоба	м	ЕНиР 7-6	0,23	-	150,84	4,336	-	Кровельщик 3 разр. - 1 4 разр. - 2
Монтаж водосточной трубы	м	ЕНиР 7-9	0,14	-	235,55	4,122	-	Кровельщик 4 разр. - 2
Итого:						14083,53	3867,01	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях

Поз.	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. измерения	Количество	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Срезка растительного слоя глубиной до бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	7,48	Растительный слой	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{8,92}$	$\frac{7,48}{66,72}$
2	Разработка грунта траншеи и котлована	1000 м <sup>2</sup>	7,48	Грунты глинисто-песчаные	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{8,92}$	$\frac{7,48}{66,72}$
3	Устройство буронабивных свай	1 сваю	216	Железобетонная	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{4,07}$	$\frac{2196,72}{8940,65}$
4	Устройство монолитных фундаментов и монолитной плиты	м <sup>2</sup>	2293,61	Опалубка (сосна)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{2293,61}{18,35}$
		1 сеток	68	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{8,92}$	$\frac{68}{606,56}$
		м <sup>3</sup>	1679,11	Бетон $\gamma=2500кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1679,11}{4197,75}$
5	Устройство гидроизоляции: -вертикальной	м <sup>2</sup>	1274,21	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1274,21}{7,64}$
	-горизонтальной	м <sup>2</sup>	81,95			$\frac{1}{0,006}$	$\frac{81,95}{0,49}$
6	Обратная засыпка котлована и траншеи бульдозером	100 м <sup>3</sup>	24,51	Грунты суглинистые	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{3,45}$	$\frac{24,51}{84,56}$
7	Уплотнение грунта (щебнем)	100 м <sup>2</sup>	40,32	Щебень 40-70 (1,35 тн/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,35}$	$\frac{40,32}{54,432}$
				Щебень 5-20 (1,39 тн/м <sup>3</sup> )		$\frac{1}{1,39}$	$\frac{40,32}{56,04}$
8	Устройство опалубки колонн	1 м <sup>2</sup>	2637,75	Щит линейный 0,4×3 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,078}$	$\frac{2637,75}{205,74}$
9	Армирование колонн	1 сетка или каркас	2392	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{2392}{1475,86}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Бетонирование колонн	1 м <sup>3</sup>	263,77	Бетон γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{263,77}{633,05}$
11	Устройство опалубки перекрытий	1 м <sup>2</sup>	832,81	Комплект СПб	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{832,81}{58,3}$
12	Армирование перекрытий	1 сетка или каркас	155	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{155}{137,64}$
13	Бетонирование перекрытий	1 м <sup>3</sup>	1851,04	Бетон γ=2500кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1851,04}{4627,6}$
14	Устройство несъемной опалубки наружных стен	1 м <sup>2</sup>	5937,94	Пенополистирол ПСБ С 25	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{5937,94}{5,94}$
15	Армирование наружных стен	1 сетка или каркас	248	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{3,85}$	$\frac{248}{954,8}$
16	Бетонирование наружных стен	1 м <sup>3</sup>	984,56	Бетон γ=2500кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{984,56}{2461,4}$
17	Устройство несъемной опалубки внутренних стен	1 м <sup>2</sup>	1614,35	Щит линейный 1×3 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{1614,35}{145,29}$
18	Армирование внутренних стен	1 сетка или каркас	135	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{135}{333,45}$
19	Бетонирование внутренних стен	1 м <sup>3</sup>	322,87	Бетон γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{322,87}{774,89}$
20	Устройство перегородок из гипсокартонных листов на металлическом каркасе	1 м <sup>2</sup>	5421,57	Гипсокартон КНАУФ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,049}$	$\frac{5421,75}{265,66}$
21	Установка лестничных маршей или укладка плит лестничных площадок	1 шт	28	ЛМП60.11.15-5 ЛМП60.11.17-5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{28}{70}$
22	Установка лестничных ограждений	1 м	55,93	МВ-27.15 Р МВ-30.17 Р	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{3,0}$	$\frac{55,93}{62,14}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Установка элементов ограждений балконов и лоджий (экраны)	1 шт	165	БВ-75.12 Э БВ-12.12 Э	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{3,0}$	$\frac{165}{12045}$
24	Установка объемных блоков лифтовых шахт	1 блок	2	ШЛС 30-40	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{4,8}$	$\frac{2}{9,6}$
25	Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	21,01	ОП ОР 15-13,5	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{144}{15,84}$
				ОП ОР 15-15	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{720}{57,6}$
				ОП ОР 15-12	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,75}$	$\frac{24}{18}$
				ОП ОР 18-15	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{16}{2,4}$
				ОП ОР 18-21	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,044}$	$\frac{20}{0,88}$
26	Установка подоконных досок из ПВХ	100 м	165,23	Подоконная ПВХ доска	$\frac{м}{м}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{165,23}{1,32}$
27	Монтаж дверных блоков: -в наружных стенах	100 м <sup>2</sup>	0,37	ДН 21-13	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,139}$	$\frac{7}{0,973}$
				ДН 24-13	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,139}$	$\frac{6}{0,835}$
28	-во внутренних стенах	100 м <sup>2</sup>	18,9	Дверь ПВХ	-	-	-
				ДС 16-9	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,107}$	$\frac{96}{10,272}$
				ДГ 21-10	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,107}$	$\frac{144}{15,408}$
				ДО 21-13,5	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,139}$	$\frac{44}{6,116}$
				ДГ 21-9	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,107}$	$\frac{264}{28,248}$
				ДО 21-9	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,107}$	$\frac{144}{15,408}$
				ДГ 21-7	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{230}{12,42}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях

1	2	3	4	5	6	7	8
28	-во внутренних стенах	100 м <sup>2</sup>	18,9	ДГ 24-10	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,069}$	$\frac{14}{0,966}$
				ДН 21-8	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,101}$	$\frac{13}{1,313}$
				ДС 19-9	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{8}{0,96}$
				ДС 16-9	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,077}$	$\frac{24}{1,848}$
29	Цементно-песчаная стяжка раствором $\delta = 20\text{мм}$	100 м <sup>2</sup>	17,23	М150 $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{275,62}{496,11}$
30	Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	1,11	Асфальтовая на щебеночном основании	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{16,65}{33,3}$
31	Устройство покрытия:	100 м <sup>2</sup>	48,29	-	-	-	-
	металлочерепица	м <sup>2</sup>	4829	Металлический профлист под черепицу	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{4829}{19,32}$
	обрешотка	м <sup>2</sup>	4829	Дерево сосна через 700 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{4829}{33,803}$
	контробрешотка	м <sup>2</sup>	4829	Дерево сосна через 500 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{4829}{28,97}$
	ветрогидроизоляция	м	4829	Rockwool	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{4829}{38,63}$
	утеплитель на стойках	м <sup>3</sup>	727,35	Val-flax	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{727,35}{13,09}$
	утеплитель на брусках	м <sup>3</sup>	242,45	Val-flax	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{242,45}{4,36}$
	внутренняя отделка	м <sup>2</sup>	4829	гипсокартон КНАУФ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,049}$	$\frac{4849}{237,6}$
32	Монтаж водосточного желоба	м	150,84	Ширина 120 мм	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{150,84}{0,3}$
33	Монтаж водосточной трубы	м	235,55	Диаметр трубы 110 мм	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{235,55}{0,47}$

Продолжение Приложение Г

Таблица Г.4 – Ведомость временных зданий

Наименование	Численность персонала	Норма $S$	Расчёт $S_p, м^2$	Приним. площадь $S_\phi, м^2$	Размер $A \times B, м$	Кол-во зданий	Характеристика
Служебные помещения							
Контора прораба	1	3,0 на чел.	3,0	20,1	6,7×3	1	контейнер
Гардеробная с сушилкой	85	0,9 на чел.	76,5	20,1	6,7×3	8	контейнер
Проходная	2	6 на 1 ворота	12	6	2×3	2	Сборная-разборная
Санитарно-бытовые помещения							
Душевая	85	3,0 на чел.	255	27	9×3	5	контейнер
Умывальная	85	0,05 на чел.	4,25	27	9×3	5	передвижная
Сушильная	85	0,2 на чел.	17	26,1	8,7×3	3	передвижная
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	85	1 на чел.	85	19,5	6,5×3	6	передвижная
Туалет	85	0,07 на чел.	5,95	26,1	8,7×3	3	передвижная
Буфет	85	0,6 на чел.	51	27	9×3	1	передвижная
Медпункт	85	0,05 на чел.	4,25	27	9×3	1	контейнер
Производственные							
Мастерская	-	-	-	20	4×5	3	Контейнер
Складские							
Кладовая объектная	-	-	-	25	5×5	4	контейнер



Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во материала, Q <sub>зап</sub>	Нормативная, на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая, F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые склады</b>									
Арматурные сетки и каркасы (шт)	66	2998	45,42	23	1044,75	1-1,2	435	440	Навалом, 2 по 20×22 м
Щебень (м <sup>3</sup> )	3	111	37	1	37	1,5	24,6	25	Навалом, 5×5 м
Ж/б изделия (шт)	13	28	2,15	5	10,77	1,5	7,18	9	На брусках, 3×3 м
Блоки из пенополистерола (шт)	18	5937,94	324,33	6	1979,31	1,5	660	700	На поддоне, 2 по 25×28 м
<b>Навесы</b>									
Деревянная опалубка (м <sup>2</sup> )	87	11702,1	134,51	36	4842,25	10-20	242	280	Штабель, 20×14 м
Плиты минераловатные (м <sup>3</sup> )	134	969,8	7,24	57	412,53	10-20	20,6	24	Штабель, 6×4 м
Гидроизоляция (м <sup>2</sup> )	4	13,56	3,39	1	3,39	2,2	1,54	3	Штабель, 1,5×2 м
<b>Закрытый склад</b>									
Блоки оконные и дверные (м <sup>2</sup> )	64	40,28	0,63	15	9,44	2,2	4,29	6	Штабель, 2×3 м
<b>ΣF<sub>общ</sub>:</b>								1487	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м <sup>2</sup>	Потребная мощность, кВт
Территория строительства в районе производства работ	1000м <sup>2</sup>	0,4	2	7,48	2,99
Места производства механизированных работ	1000м <sup>2</sup>	1,0	7	7,48	7,48
Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	1,2	10	1,481	1,777
Закрытые склады	1000м <sup>2</sup>	1,2	15	0,06	0,072
Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,12	0,18
Прожекторы	шт	2,5	-	10	25
Итого $\sum P_{он}$					32,5

Таблица Г.7 – Потребная мощность внутреннего

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м <sup>2</sup>	Потребная мощность, кВт
Мастерские и цеха	100м <sup>2</sup>	1,3	50	0,20	0,26
Контора прораба	100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,20	0,3
Гардеробная с сушилкой	100м <sup>2</sup>	1,5	50	0,20	0,3
Проходная	100м <sup>2</sup>	0,8	50	0,06	0,048
Душевая	100м <sup>2</sup>	0,8	50	0,27	0,216
Умывальная	100м <sup>2</sup>	0,8	50	0,27	0,216
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100м <sup>2</sup>	0,8	75	0,19	0,156
Туалет	100м <sup>2</sup>	0,8	75	0,26	0,208
Буфет	100м <sup>2</sup>	0,8	75	0,27	0,216
Проезды	км	3,5	2,0	2	7
Медпункт	100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,27	0,405
Итого $\sum P_{ов}$					9,73

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Основные строительные машины, транспортные средства и погрузо-разгрузочные машины

Поз.	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Потребность в механизмах в шт
1	Автотранспорт:		
1.1	самосвалы	КАМАЗ-5510	3
		ЗИЛ-ММЗ-4502	3
1.2	автомобили бортовые с полуприцепом	ЗИЛ-130	3
		МАЗ-54331	3
1.3	полуприцеп с тягачом	ПП-1418	3
1.4	автобетоновоз	СБ-92	2
1.5	авторастворовоз	СБ-178А	2
1.6	автобетонасос	АЦБ-12-05	2
2	Землеройные машины		
2.1	экскаватор	ЭО-3322	2
2.2	бульдозер	ДЗ-27	2
2.3	буровая установка	СО2	1
3	Подъемно-транспортные механизмы		
3.1	башенный кран	КБ-571Б	1
4	Прочие машины и механизмы		
4.1	самоходный каток на пневмоходу	ДУ-26	2
4.2	компрессор	ПКС-5	2
4.3	сварочный трансформатор	ТД-500	1
4.4	сварочные аппараты	САК-5	6
4.5	дизельный насос	С-246	2
4.6	нормокомплект на монтаж сборных железобетонных конструкций	б/н	2
4.7	нормокомплект опалубки	б/н	2
4.8	глубинный вибратор	ИБ-47	2

## Приложение Д

### Дополнительный материал к разделу экономика строительства

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

Поз.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	363 776 584,68	-	-	-	363776584,68
-	ОС-02-02	Внутренние и инженерные системы и оборудования	68053562,73	15653156,49	-	-	83706719,22
-	-	Итого по главе 2:	431830147,41	15653156,49	-	-	447483303,90
-	-	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	-	-	-	-	-
2	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	1 153 543,07	-	-	-	1153543,07
-	-	Итого по главе 7:	1153543,07	-	-	-	1153543,07
-	-	Итого по главам 2-7:	432983690,48	15653156,49	-	-	448636846,97
-	-	Глава 8. Временные здания и сооружения	-	-	-	-	-
3	ГСН 81-05-01-2001 п 4.2	Временные здания и сооружения от 1,1% от стоимости СМР	920773,91	-	-	-	920773,91
-	-	Итого по главе 8:	920773,91	-	-	-	920773,91
-	-	Итого по главам 1-8:	433904464,39	15653156,49	-	-	449557620,88
-	-	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	-	-	-	-	-

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1 – Сводный сметный расчет

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Расчет, п. 5.5 ПЗ	Определение стоимости проектных работ(базовая)	17356178,58	626126,26	-	96 587,16	11300697,72
-	-	Итого по главе 12:	17356178,58	626126,26	-	96 587,16	11300697,72
-	-	Итого по главам 1-12:	433904464,39	15653156,49	-	96587,16	460858318,60
5	МДС 81-35.2004 п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3%	12989510,71	469594,69	-	96 587,16	13555692,57
-	-	Итого:	446893975,10	16122751,19	-	193174,32	474414011,17
-	-	НДС, 20%	8937879,50	322455,02	-	3863,49	9264198,01
-	-	Всего по сводному сметному расчету:	455831854,60	16445206,21	-	197037,81	483678209,18

Таблица Д.2 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Итоговая стоимость
1	2	3	4	5	6
1	УПВР 3.2-01-003	Посадка деревьев и кустарников с комом земли размером: 0,3х0,3 м	10 шт	5,45	188 700,80
2	УПВР 3.2-01-002	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона без внесения растительной земли: механизированным способом	100 м <sup>2</sup>	7,17	16 849,50
3	УПВР 3.2-01-001	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100 м <sup>2</sup>	7,17	133 763,52
4	УПВР 3.1-02-005	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальто-бетонной смеси толщиной 3 см	100 м <sup>2</sup>	1,83	106 273,59

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1 – Сводный сметный расчет

1	2	3	4	5	6
5	УПВР 3.2-01-072	Устройство цветников с подготовкой основания вручную с посадкой многолетних растений с внесением органических удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	100 м <sup>2</sup>	0,68	446 188,80
6	УПВР 3.2-01-001	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании толщиной: 25 см	100 м <sup>2</sup>	1,83	261 766,86
				Итого:	1 153 543,07

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Объектная смета на общестроительные работы

Поз.	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м <sup>3</sup>	Общая стоимость, руб.
Тринадцатизэтажный жилой дом с мансардным этажом						
1	1.2-008	Подземная часть	1 м <sup>2</sup>	12371,67	1634	20 215 308,78
2	1.2-008	Каркас (колонны, перекрытия, покрытия, лестницы)	1 м <sup>2</sup>	12371,67	8914	110 281 066,38
3	1.2-008	Стен наружные	1 м <sup>2</sup>	12371,67	3529	43 659 623,43
4	1.2-008	Стены внутренние, перегородки	1 м <sup>2</sup>	12371,67	6306	78 015 751,02
5	1.2-008	Кровля	1 м <sup>2</sup>	12371,67	271	3 352 722,57
6	1.2-008	Заполнение проемов	1 м <sup>2</sup>	12371,67	3577	44 253 463,59
7	1.2-008	Полы	1 м <sup>2</sup>	12371,67	2166	26 797 037,22
8	1.2-008	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м <sup>2</sup>	12371,67	1786	22 095 802,62
9	1.2-008	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	12371,67	1221	15 105 809,07
Итого по смете:						363 776 584,68

Таблица Д.4 – Внутренние инженерные системы

Поз.	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м <sup>3</sup>	Общая стоимость, руб.
Тринадцатизэтажный жилой дом с мансардным этажом						
1	1.2-008	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	12371,67	1580	19 547 238,60
2	1.2-008	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	12371,67	1099	13 596 465,33
3	1.2-008	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	12371,67	2572	31 819 935,24
4	1.2-008	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	12371,67	633	7 831 267,11
5	1.2-008	Прочие	1 м <sup>2</sup>	12371,67	882	10 911 812,94
Итого по смете:						83 706 719,22

## Приложение Е

### Дополнительный материал к разделу безопасность и экологичность

Таблица Е.1 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологическ ого процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологическо го процесса (здания по функционально му назначению, технологически е операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
1	2	3	4	5
Тринадцатизэтажное жилое мансардное жилище с мансардным этажом в монолитном исполнении	Монтажные работы	Загрязнение воздушных масс на строительной площадке и близлежащей территории выхлопными газами от техники, пылью от строительных материалов, продуктами горения (сварочные работы)	Загрязнение водоемов и грунтовых вод сточными водами во время мытья колес автомашин	Загрязнение поверхности почвы цементной пылью, полимерными опилками, арматурной крошкой

Таблица Е.2 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Тринадцатизэтажное жилое мансардное жилище с мансардным этажом в монолитном исполнении
1	2
Мероприятия по снижению	Сокращение выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных



Продолжение таблицы Е.2 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

1	2
антропогенного воздействия на атмосферу	метеорологических условий
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, осуществление мероприятий по экономии воды, стимулирование рационального её использования, либо устройство дополнительной очистки сточных вод на территории строительной площадки
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязняющих веществ и вывоз их на специально оборудованные свалки и создание рационального использования по использованию материалов