

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 Монолитный жилой дом переменной этажности

Студент

И.С. Роженко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

Л.Б. Кивилевич

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

И.Н. Одарич

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

канд.техн.наук В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему: «Монолитный жилой дом переменной этажности» разделен на две части – графическую часть и пояснительную записку.

В графической содержится восемь листов формата А1:

- СПОЗУ;
- фасад 1-12, фасад А-Л, фасад Л-А, разрез 1-1, разрез 2-2;
- план на отметке 0.000, план кровли, план этажа на отм. +33,300;
- план типового этажа, план фундаментов, план подземной парковки;
- рабочий чертеж монолитного перекрытия;
- технологическая карта на возведение наружных кирпичных стен;
- календарный план производства работ;
- стройгенплан.

Пояснительная записка содержит архитектурное решение, планировку, характеристики основных несущих конструкций, расчеты, технологическое обоснование процессов строительства, экономическую часть и организацию, вопросы по безопасности и экологичности. Пояснительная записка выполнена на 112 страницах машинописного текста.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	24
2.1 Нагрузки и воздействия.....	24
2.2 Общие положения расчета .....	25
2.3 Результаты армирования .....	28
2.4 Заключение к расчетному разделу .....	28
3 Технология производства.....	29
3.1 Область применения технологической карты.....	29
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	29
3.3 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	33
3.4 Выбор монтажных приспособлений .....	35
3.5 Выбор монтажного крана .....	36
3.6 Требования к качеству и приемке работ.....	39
3.7 Потребность в материально технических ресурсах .....	41
3.8. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	43
3.9 Техничко-экономические показатели .....	48
4 Организация строительства.....	50
4.1 Краткая характеристика объекта .....	50
4.2 Определение объемов работ .....	51
4.3 Проектирование стройгенплана .....	64
4.4 Техничко-экономические показатели .....	65
5 Экономика строительства .....	67
5.1 Пояснительная записка.....	67
5.2 Сводный сметный расчет .....	67
5.3 Объектная смета на общестроительные работы .....	67
5.4 Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудования ..	68
5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение .....	68

5.6 Расчет стоимости проектных работ.....	68
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	69
6.1 Технологическая характеристика объекта .....	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	69
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	70
Заключение .....	72
Список используемой литературы и используемых источников.....	73
Приложение А Дополнительные материалы по архитектурно- планировочному разделу .....	79
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу организации строительства.....	81
Приложение В Дополнительные материалы к разделу экономика строительства.....	103
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу безопасность и экологичность технического объекта .....	107

## Введение

В современном строительстве возведение многоквартирных жилых домов – это процесс, связанный с применением новейших технологий и энергоэффективных материалов, использование которых нацелено на создание современного, комфортного и доступного жилья. В последнее время широкое распространение получило монолитное домостроение.

Такая технология возведения многоэтажного здания имеет множество преимуществ, которые выгодно отличают ее от других видов возведения домов. Монолит обеспечивает многообразие форм и размеров, свободную планировку квартир. Так же здания, возведенные в этой технике, отличаются высокой прочностью.

Монолитные дома возводятся довольно быстро, что позволяет сократить сроки строительства и тем самым сэкономить средства.

Но есть и существенные минусы – возведение зданий в этой технике отличается большой трудоемкостью возведения – требуется большой опыт и хорошее знание технологии производства работ. Кроме того, бетонные стены необходимо утеплять, к тому же бетон по сравнению с кирпичными стенами совсем не «дышит» и не обеспечивает необходимый уровень звукоизоляции.

Важнейшая задача, требующая решение – разработка жилья, объединяющего в себе все плюсы современных строительных технологий и максимально исключая недостатки технологии, компенсировать которые возможно за счет комбинированного использования разных материалов, не ограничиваясь одним лишь бетоном.

Такое жилье, помимо прочего, должно быть теплым, что является крайне важным фактором для выбранной в выпускной квалификационной работе зоны строительства – г. Пермь.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка комфортного и конструктивно надежного жилья, которое, к тому же будет иметь доступную стоимость.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Проектируемое здание расположено в жилой зоне города Пермь Пермского края.

Район строительства Пермского края стоит на границе Ib и Pв климатических зон со следующими характеристиками:

- расчетная зимняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 –  $-35^{\circ}\text{C}$ ;
- нормативный вес снегового покрова (V снеговой район) – 60 кПа ( $600\text{ кг/м}^2$ );
- нормативное ветровое давление (II ветровой район) – 0,38 кПа ( $38\text{ кг/м}^2$ );
- нормативная глубина промерзания грунтов – 1,59 м;
- преобладающее направление ветра в январе – южное, юго-западное; в июле – северо-восток;
- грунтовые воды залегают на глубине 15–40 м.

Послойный состав грунтов:

- суглинок мощностью – 5,0 м;
- глину мощностью 3,5 м.

Рельеф Пермского края расположен в северо–восточной части Восточно–Европейской равнины (около 80%) и на западных склонах Среднего и Северного Урала (около 20%). Абсолютные отметки поверхности земли варьируются от 200 до 200,3 м.

Проектируемое здание относится к классу ответственности КС-2 и имеет нормальный уровень ответственности.

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

Проектируемое здание имеет II степень огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функционально пожарной опасности – Ф1.3.

Класс пожарной опасности колонн, внутренних перегородок, перекрытий и покрытий К1, наружных стен К2, лестничных маршей и площадок К0.

Проектируемое здание по долговечности относится ко II группе, со сроком службы 125 лет.

## **1.2 Планировочная организации земельного участка**

Здание проектируется в жилой зоне. Расстояние до улицы Артемьевская – 17,0 м, до улицы с северо-восточной стороны – 25,0 м. Отмостка шириной 1 м.

Площадка строительства обеспечена необходимыми коммуникациями: водой, теплом, электроэнергией, связью и другими видами, подключение идет от существующих инженерных сетей. Строительная площадка ограждается забором, показанным в графической части листа строительной площадки организации земельного участка.

Проектируемые тротуары и проезды имеют твердое покрытие из асфальтобетона и нормированные продольные и поперечные уклоны. Автомобильный доступ и пешеходный подход к зданию и подземному паркингу происходит с существующей асфальтовой дороги.

Детские площадки и прогулочные дороги связаны с основными дорогами асфальтобетонными и плиточными тротуарами. Перед подъездами запроектированы газоны с цветниками. Растительный грунт газона имеет толщину  $H_{\text{слоя}} = 0,2$  м.

Территорию вокруг периметра проектируемого здания переменной этажности 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 15,0×4,0 м и 6,0×13,0 м;
- внутриплощадочная проезжая площадка – 17 м<sup>2</sup>;
- лиственные деревья – 46 шт;
- кустарники – 49,43 м<sup>2</sup>;
- цветники – 154,17 м<sup>2</sup>;
- посевной газон – 1895,58 м<sup>2</sup>.

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

Все проезды, площадки, тротуары проектируются с твердым покрытием из асфальтобетона и имеют нормальные продольные и поперечные уклоны, но не менее 15% поперечного уклона и не менее 30% 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.

### **1.3 Объемно-планировочные решения**

Проектируемое здание переменной этажности, разделенное на две секции (двух подъездное). Здание в плане имеет прямоугольную форму размерами в осях 59,54×11,84 м. Этажность первой секции – 12 этажей, а второй – 10 этажей. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Проектируемое здание состоит из:

- подвала-паркинга;
- технического этажа;



- первого этажа, на котором расположены офисы;
- одиннадцати типовых этажей;
- чердака.

Глубина заложения фундамента – 6,0 м, отметка верха покрытия – 39,7 м (первая секция), отметка верха покрытия – 33,6 м (вторая секция).

Высота подвала – 2,5 м, первого этажа – 3,3 м, технического этажа – 1,8 м, типового этажа – 3,0 м, чердака – 2,1 м, запроектировано как единое монолитное каркасное здание.

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.

Здание представляет собой размещение жилых, офисных помещений и паркинга.

Все здание оборудовано горячим и холодным водоснабжением, отоплением, телефонной связью, электроснабжением. На территории паркинга предусмотрена вентиляция. Здание имеет вертикальные коммуникационные помещения и устройства в виде лестничной клетки и двух лифтов (пассажирский и грузовой).

Проектируемое здание выполняется в соответствии с действующими нормами, правилами, инструкциями и государственными стандартами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие пожарную и экологическую безопасность эксплуатации зданий (сооружений) при соблюдении предусмотренных мероприятий и установленных правил безопасности.

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 1-3-комнатных квартир и не менее чем в двух комнатах 4-х и более комнатных квартир.

Габариты жилого здания переменной этажности в плане в осях А-В/1-12 равны 11,84×59,54 м, высота здания первой секции на отм. +38,700 м (до крыши), высота здания второй секции на отм. +33,600 м (до крыши).

Состав помещений дома переменной этажности:

1. Подвал выполняющий функцию паркинга: 714,8 м<sup>2</sup>;
2. Технический этаж: 714,8 м<sup>2</sup>;
3. 1-й этаж:
  - офисные помещения: 785,06 м<sup>2</sup>;
  - диспетчерская: 16,03 м<sup>2</sup>;
  - подсобные помещения: 16,74 м<sup>2</sup>;
  - коридоры: 29,26 м<sup>2</sup>;
4. типовой этаж:
  - квартиры однокомнатные: 86,66 м<sup>2</sup>;
  - квартиры двухкомнатные: 59,55 м<sup>2</sup>;
  - квартиры трёхкомнатные: 311,1 м<sup>2</sup>;
  - коридоры: 58,61 м<sup>2</sup>;
5. Чердачное помещение: 714,8 м<sup>2</sup>.
6. Машинное отделение лифтовой шахты: 47,9 м<sup>2</sup>.

Планировка здания выполняется с учетом требований к этажности здания, согласно СП 54.13330.2016г. «Здания жилые многоквартирные».

Основные показатели по зданию приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень здания с основными показателями

Наименование здания	Отапливаемое или неотапливаемое	Основные показатели		
		Площадь, м <sup>2</sup>		Строительный объем, м <sup>3</sup>
		Общая	Застройки	Общий
Офисные помещения	отапливаемое	785,06	7231,66	32609,43
Жилые помещения (квартиры) на типовой этаж	отапливаемое	573,18		

1 этаж запроектирован для размещения торгового помещения в дальнейшем переделанного под желания заказчика.

2–12 этажи запроектированы типовыми, для размещения жилых квартир и вспомогательных помещений.

Вертикальное перемещение по зданию осуществляются при помощи 2 лифтов (пассажирский и грузовой) и лестничных маршей. Размеры и прочие параметры грузовых лифтов в жилых домах регулируются стандартами ГОСТ 22845-85. В соответствии с требованиями противопожарных норм, каждый этаж обеспечен необходимыми противопожарными выходами через лестничные клетки.

Чердак запроектирован для размещения технических помещений, электрощитовой, венткамер, а также обеспечить выход на кровлю.

Естественная освещенность обеспечивается через окна.

Доступность для маломобильных групп населения обеспечивается в соответствии с СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». Предусмотрены пандусы на крыльце и отдельные входы, позволяющие попасть в здание минуя лестницы и пороги, а также лифтами необходимого размера.

Пандусы, дверные проемы, коридоры спроектированы с обеспечением путей эвакуации в случае пожара.

Эвакуация производится через парадные входы и лестничные клетки, 2-12 этажи типовые. Планировочная структура здания коридорного типа.

В здании имеется инженерное оборудование: центральное водоснабжение, электричество, противопожарное и охранное оборудование.

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.

На основании 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.

## **1.4 Конструктивные решения здания**

### **1.4.1 Грунты и фундаменты**

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

Фундамент на месте запланированных несущих стен и простенков в виде монолитного ленточного ростверка 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.

#### **1.4.2 Железобетонные конструкции**

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

Рамно-связевая схема монолитного каркаса несущего остова здания представляет собой систему колонн, балок и перекрытий (покрытий), которые представляют собой жесткую и устойчивую пространственную систему для восприятия горизонтальные и вертикальные (ветровые и другие) усилия.

Колонны 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 200 мм.

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

Конструкция крыши здания – чердачная крыша с холодным чердаком и плоской рулонной кровлей. При устройстве кровли используется рулонный кровельный материал «Техноэласт» марок «ЭПП» и «ЭКП» по ТУ 5774-003-00287852-99 по цементно-песчаной стяжке марки М50 ( $\delta=30$  мм). Уклон кровли составляет 3% и придаются с помощью слоя керамзитобетона, плотностью  $\rho=600$  кг/м<sup>3</sup> по монолитной железобетонной плите покрытия.

Отвод осадков производится организованным внутренним водоотводом через две водоприёмные воронки.

Теплоизоляционный слой по периметру чердака защищен от увлажнения полосой рубероида шириной 1 м. Покрытие пола – цементно-песчаная стяжка ( $\delta=3$  мм).

Вентиляция чердачного помещения осуществляется через вентиляционные отверстия размерами 300×400 мм в продольных стенах фасада.

Вентиляционные шахты и вытяжки канализационных стояков выше пола чердака утеплены.

### **1.4.3 Стены и перегородки**

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.

Наружные стены выполнены из кирпича керамического по СП 327.1325800.2017 с плотностью 1500-1600 кг/м<sup>3</sup>. Полная толщина стены составляет 620 мм.

Наружная стена состоит из кирпича керамического пустотелого толщиной 380 мм, утеплителя – Rockwool 100 толщиной 100 мм, кирпича облицовочного толщиной 120 мм.

Отделка стен: наружная – кирпич облицовочный; внутренняя – штукатурка цементно-песчаным раствором по ГОСТ Р 57984-2017.

Внутренние стены в районе лестничной клетки выполнены из кирпича керамического пустотелого толщиной 380 мм, стены межквартирные выполнены пенобетона марки D 700 толщиной 200 мм.

Межкомнатные перегородки выполнены пенобетона марки D 700 толщиной 100 мм.

#### **1.4.4 Окна и двери**

В здании для экологической безопасности запроектированы оконные блоки ПВХ с двойным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99.

По числу створок используются одностворные 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.

Окна и подоконные доски имеют необходимые отливы и желобки для отвода дождевой воды и конденсационной влаги.

Блоки внутренних дверей изготовлены по ГОСТ 6629-88, наружных – по ГОСТ 24698-81, оконные и балконные проемы – по ГОСТ 30674-99. Коробку дверную крепят гвоздями к обрамляющим проем вертикальным брускам. Швы между коробкой и перегородкой запениваются и закрывают наличниками. В здании применяются сплошные и остеклѐнные дверные полотна.

Все оконные и дверные блоки снабжены фурнитурой.

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.

#### **1.4.5 Полы**

На перекрытиях устроена цементно-песчаная стяжка толщиной 20 мм.

Пол чердака утеплѐн слоем минераловатных плит ( $\delta = 10$  мм), затем уложена пароизоляция слой рубероида на битумной мастике.

Покрытие полов будет устраиваться в соответствии с пожеланиями собственников жилья.



## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурное решение монолитного жилого дома переменной этажности разработано с таким расчетом, чтобы проектируемое здание гармонично вписывалось в архитектурный ансамбль города.

Здание имеет двенадцать этажей, следовательно, массивное и может визуально загромождать, нагнетать пространство, восприниматься громоздким.

Для того, чтобы избежать подобного воздействия, цветовое решение подобрано в светлых тонах. Кроме того, использование натурального, природного цвета кирпича дает ощущение спокойствия и уюта, здание воспринимается спокойным и комфортным для проживания.

Все здание выполнено в едином стиле с помощью фламандской выкладки керамического кирпича. Единый стиль дает ощущение целостности, не вызывает дисгармонии.

Цокольный этаж выступающий над уровнем земли на  $h=960$  мм имеет отступ в  $b=60$  мм от основной стены здания.

Фасады здания выполнены облицовочным кирпичом цвета «Соломенный».

Наружная стена возведена до высоты парапета ( $h=1000$  мм) от чердачного помещения.

Парапет по всему периметру здания огражден согласно ГОСТ 25772-83, но не менее высоты равной 1250 мм.

Цоколь и торцы перекрытий выкрашены в бежевые цвет.

## 1.6 Теплотехнический расчет

### 1.6.1 Исходные данные

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

Суточная продолжительность и средняя температура воздуха периода со среднесуточной температурой наружного воздуха  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  –  $Z_{\text{от.}} = 225$  сут. (таблица 3.1, столбец 13 (Пермь) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Средняя температура периода с температурой наружного воздуха  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  –  $t_{\text{от.}} = -5,5$  °C (таблица 3.1, столбец 14 (Пермь) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца –  $\varphi_{\text{н}} = 78\%$  (таблица 3.1, столбец 15 (Пермь) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь –  $v_{\text{н.}} = 3,4$  м/с. (таблица 3.1, столбец 19 (Пермь) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Зимняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 –  $t_{\text{н}} = -35^{\circ}\text{C}$  (таблица 3.1, столбец 5 (Пермь) СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

Коэффициент поверхности внутренних ограждающих конструкций по теплоотдаче –  $\alpha_{\text{в}} = 8,7$  (таблица 4\* (Пермь) СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»);

Коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций –  $\alpha_{\text{н}} = 23$  (таблица 6\* (Пермь) СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»);

Зона влажности района строительства 2 – нормальная;

В связи с тем, что ограждающая конструкция – наружная стена в разрезе имеет состав: керамический кирпич, утеплитель (минераловатные плиты «Rockwool»), следовательно, выполним проверку теплотехнического расчета.

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

$$ГСОП = (t_e - t_{om.пер})z_{om.пер}, [^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}] \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (21 - (-5,5)) \cdot 225 = 5962,5 \text{ } ^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

### 1.6.2 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Конструкция наружной стены приведена на рисунке 1.1

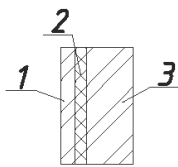


Рисунок 1.1 – Схема ограждающих конструкций (наружная стена)

Позиции на схеме ограждающих конструкций (рисунок 1.1), приведены в таблице 1.2 – теплотехнические характеристики ограждающих конструкций.

Таблица 1.2 – Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций.

Поз.	Наименование материала	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Толщина слоя δ, мм	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
1	Облицовочный керамический кирпич	1600	0,12	0,58
2	Минераловатные плиты «ROCKWOOL» РУФ БАТТС	160	X	0,039

3	Пустотелый керамический кирпич	1500	0,38	0,44
---	--------------------------------	------	------	------

По условию энергосбережения, определим расчетное сопротивление теплопроводности, формула 1.2:

$$R_0^{mp} = 3,49(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} \quad (1.2)$$

Толщина утеплителя определяется через приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, формула 1.3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{X}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_e} (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} \quad (1.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{X}{0,039} + \frac{0,38}{0,44} + \frac{1}{8,7} (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}; X = 0,05 \approx 0,1 \text{ м}$$

По условию проверки:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,38}{0,44} + \frac{1}{8,7} = 3,82(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} > 3,49(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Условие выполняется, принимаем толщину утеплителя равной 10 см.

### 1.6.3 Теплотехнический расчет покрытия

Конструкция перекрытия приведена на рисунке 1.2

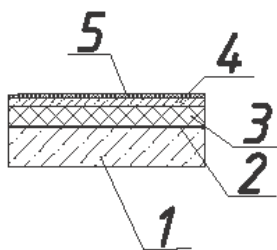


Рисунок 1.2 – Схема покрытия (кровля)

Позиции на схеме покрытия (рисунок 1.2), приведены в таблице 1.3 – теплотехнические характеристики покрытия.

Таблица 1.3 – Теплотехнические характеристики покрытия

Поз.	Наименование материала	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Толщина слоя $\delta$ , мм	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)
1	Монолитная плита	2500	200	0,7
2	1 слой рубероида РКП-350Б на битумной мастике МБКГ-55	600	4	0,17
3	Утеплитель – гравий керамзитовый	300	X	0,12
4	Цементно–песчаная стяжка	1800	45	0,76
5	Изопласт К (1 слой)	1400	16	0,27

По условию энергосбережения, определим расчетное сопротивление теплопроводности, формула 1.4:

$$R_0^{mp} = 4,58(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} \quad (1.4)$$

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

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{X}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_e} (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} \quad (1.5)$$

$$R_0 = \frac{1}{12} + \frac{0,2}{0,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{X}{0,12} + \frac{0,045}{0,76} + \frac{0,16}{0,27} + \frac{1}{8,7} (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}; X = 0,048 \approx 0,1\text{м}$$

По условию проверки:

$$R_0 = \frac{1}{12} + \frac{0,2}{0,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,1}{0,12} + \frac{0,045}{0,76} + \frac{0,16}{0,27} + \frac{1}{8,7} = 4,84(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} > 4,58(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

## 1.7 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.

Вдоль внутренних стен установлены каналы вентиляции для естественной вентиляции кухонь. Каналы устроены из блоков по ГОСТ 17079-88. Выход имеют на крыше на высоту 750 мм и накрываются колпаками, чтобы избежать сырости и влаги. В каналы воздух попадает через зарешеченные открывающиеся отверстия в стенах под потолком. Принудительная вентиляция осуществляется с помощью установленных кондиционеров с внешней стороны наружных стен.

На площадке предусмотрены сети водопроводов:

- хозяйственно–противопожарный трубопровод;
- трубопровод горячего водоснабжения.

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 из полипропиленовых труб 150 мм ГОСТ 286-82. Колодцы запроектированы из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-2016.

Сточно-дождевая канализация 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 с температурой не более 150 °С. Применены металлические радиаторы. Прокладка инженерных сетей производится траншейным способом.

Электроснабжение здания осуществляется от местных электросетей через трансформаторную подстанцию.

### **1.8 Заключение к архитектурно-планировочному разделу**

Запроектированы объемно-планировочное решение, архитектурное решение, принято конструктивное решение, выполнен теплотехнический расчет.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе рассмотрен расчет и конструирование монолитной железобетонной плиты на отм. +3.300.

По результатам расчета выполнено конструирование 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

Таблица 2.1 - Нагрузка на перекрытие помещений типового этажа

Вид нагрузки	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	0,165
Лаги, сосна $\delta = 40\text{мм}$ , $\gamma = 7,5\text{кН} / \text{м}^3$	$0,04 \cdot 7,5 = 0,3$	1,3	0,33
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 $\delta = 160\text{мм}$ , $\gamma = 25\text{кН} / \text{м}^3$	$0,22 \cdot 25 = 5,5$	1,1	6,05



## Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	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

## 2.2 Общие положения расчета

Для вычисления усилий в плите и требуемого армирования используется программное обеспечение “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.

По результатам расчета определили изополя напряжений (рисунок 2.1-2.4).

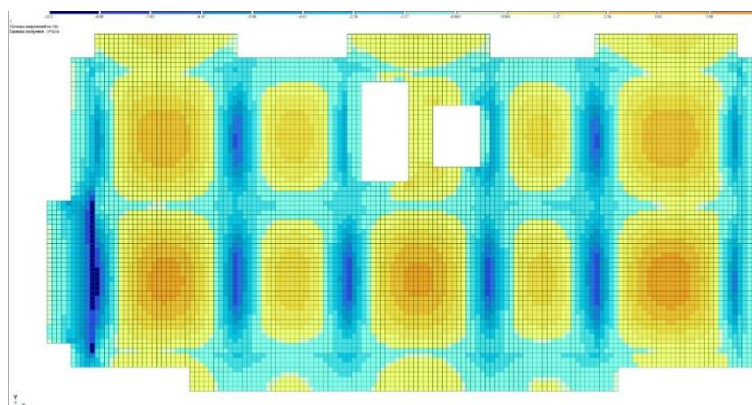


Рисунок 2.1 - Изополя по  $M_x$

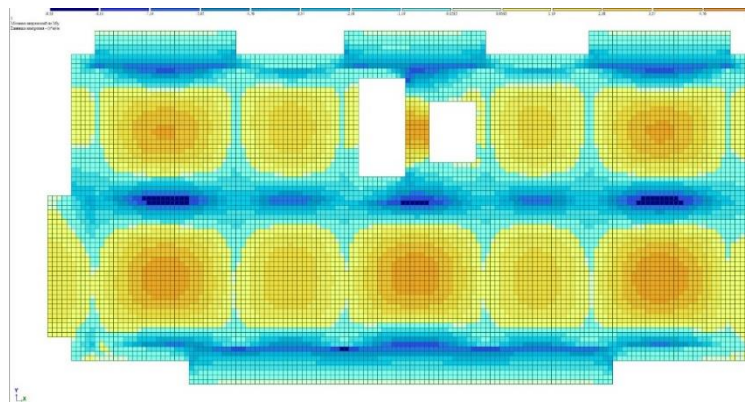


Рисунок 2.2 - Изополя по  $M_y$

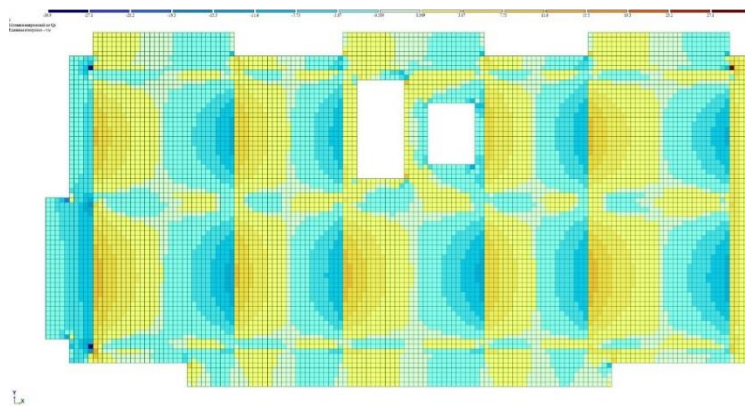


Рисунок 2.3 - Изополя по  $Q_x$

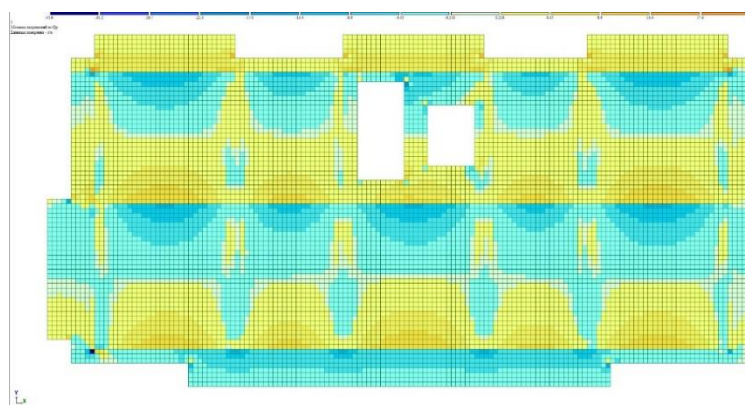


Рисунок 2.4 - Изополя по  $Q_y$

В автоматическом режиме подобрано армирование плиты (рисунок 2.5-2.9)

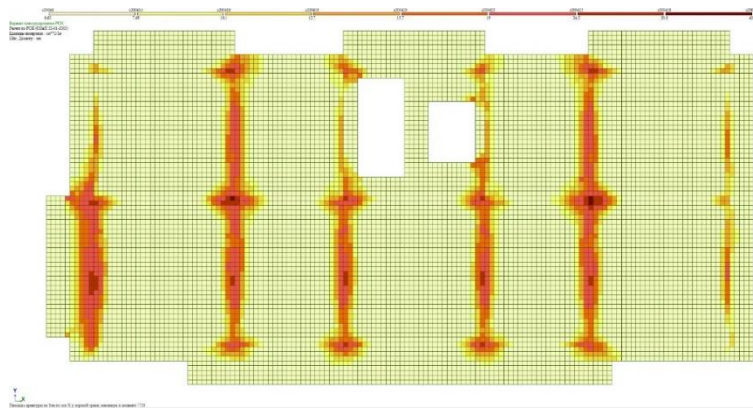


Рисунок 2.5 – Верхняя арматура по X

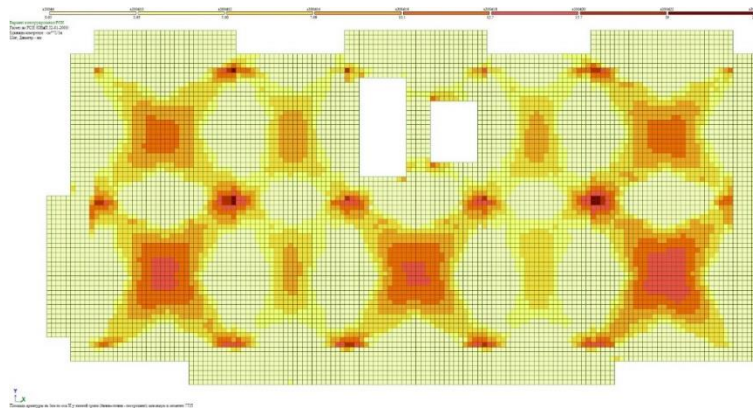


Рисунок 2.6 – Нижняя арматура по X

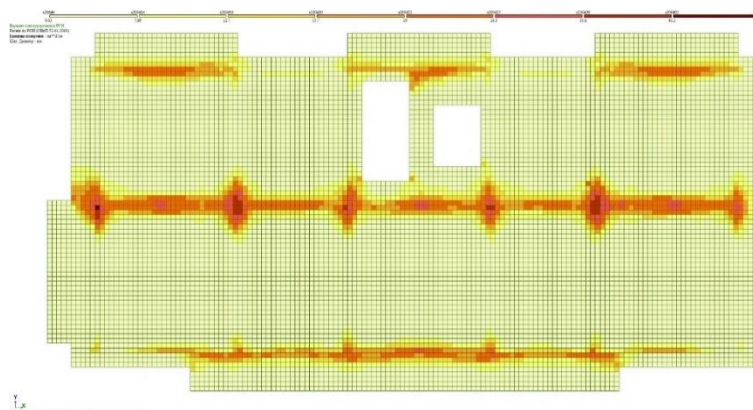


Рисунок 2.7 – Верхняя арматура по Y

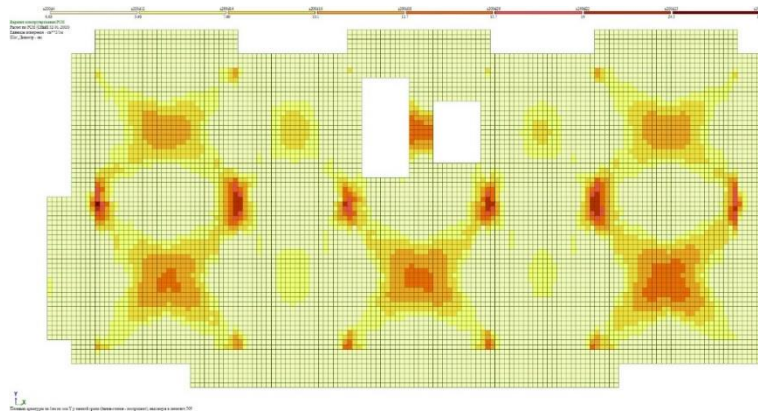


Рисунок 2.8 – Нижняя арматура по Y

### 2.3 Результаты армирования

По результатам расчета принято основное нижнее и верхнее армирование плиты перекрытия на отм. +3,300 из арматуры А500С диаметром 10 мм и с шагом 200 мм.

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

На 5 листе графической части представлена схема усиления плиты перекрытия и спецификация стали.

### 2.4 Заключение к расчетному разделу

Произведен расчет монолитной плиты перекрытия, выполнен сбор нагрузок и подобрано основное и конструктивное армирование

### **3 Технология производства**

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

Технологическая карта разработана на устройство каменной кладки наружных стен с утеплителем типового этажа монолитного жилого дома переменной этажности.

Работы выполняются в летнее время года.

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

##### **3.2.1 Требования законченности предшествующих работ**

До начала возведения кирпичных стен необходимо:

- завершить возведение каркаса здания;
- выполнить и принять по актам выполненных работ устройство как минимум трех перекрытий после этажа, где планируется производиться кладка;
- на этаже не должно быть лишнего инвентаря, приспособлений и строительных материалов, мусора;
- привезти на склад кирпич, а на этаж все требуемые приспособления и инвентарь.

##### **3.2.2 Технология возведения кирпичной кладки**

Возведение кирпичной кладки ведется в следующей последовательности: укладка облицовочного кирпича, устройство утеплителя, укладка керамического кирпича, комплексной бригадой из 12-ти человек с учетом совмещения следующих профессий:

- каменщик 4 разряда – 5 человек (К1-К5);
- каменщик 2 разряда – 7 человек (К6-К12).

Еще минимум двое в звене должны иметь корочки стропальщика.

Подготовительные работы:

1. Рабочие делятся на звенья по 2 человека.  
2. Этаж делится на захваты по количеству звеньев, которые до конца производства работ ответственны каждый за свою захватку.

3. Устанавливают выносную площадку на этаж для приема материалов (рисунок 3.1):

- К12 осматривает площадку на отсутствие всевозможных дефектов, затем производит строповку, К1 дает сигнал машинисту, который плавно поднимает груз на высоту 15-20 см, чтобы убедиться в прочности строповки;

- К1-К4 принимают площадку на этаже и закрепляют ее с помощью телескопических стоек, после чего убирают стропы и устанавливают защитные ограждения.

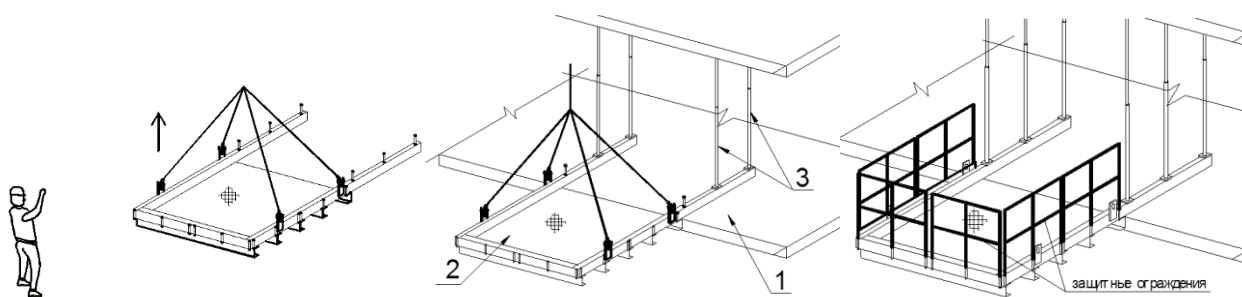


Рисунок 3.1 – Установка выносной площадки на этаж:

1 – плита перекрытия, 2 – выносная площадка, 3 – телескопические стойки опалубки перекрытия

4. На каждой захватке размещают инвентарь, подмости, инструменты.  
5. К1-К10 устраивают разметку под стены и ставят порядовку с указанием высот окон и дверей, натягивают причальный шнур (рисунок 3.2).

6. К12 производит осмотр кирпичей на наличие дефектов, затем стропует, К1 дает сигнал машинисту, который плавно поднимает груз на высоту 15-20 см, чтобы убедиться в прочности строповки.

7 К1-К10 принимают материал, убирают стропы и гидравлическими тележками развозят материал по захваткам.

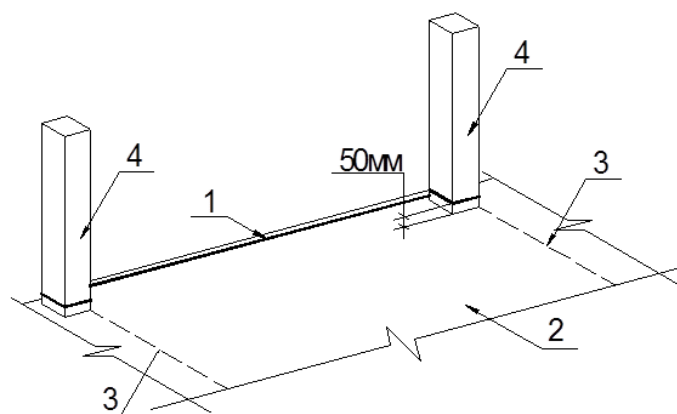


Рисунок 3.2 – Разметка основания, устройство причального шнура:

1 - причальный шнур, 2 – плита перекрытия, 3 – предварительная разметка под кирпичные стены и перегородки; 4 – колонны.

Возведение кирпичных стен:

1. Начало и конец ряда производят с наружной версты и тычковым рядом.

2. К1 ставит порядовку по нивелиру и причалку, ставит засечки по одной линии. Порядовки ставят в углах и на расстоянии 10-15 м друг от друга. Причалка натягивается для каждого ряда на расстоянии 1-2 м от вертикали кладки.

3. Наружная верста укладывается на расстоянии 50-60 см от участка внутри стены.

4. Лопатой расстилат раствор шириной 23-24 см и толщиной 2-2,5 см.

5. Кладка вприжим ведется кельмой и осаживается до уже уложенных кирпичей, лишний раствор подрезают.

6. Внутреннюю версту раскладывают, как и для внешней и впристык.

7. Швы расшивают одновременно с кладкой кирпича в первую очередь вертикальные, а после – горизонтальные.

8. После завершения кладки проверяются размеры кладки.

9. Кладку делают поярусно сначала с пола (1,3 м), потом с подмостей (1,5 м) (рисунок 3.3)

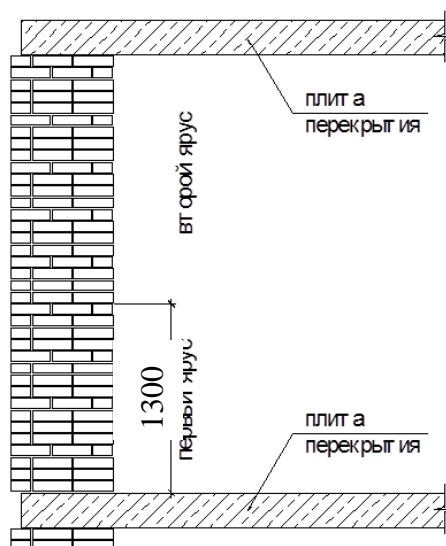


Рисунок 3.3 - Схема разбивки кирпичной кладки по ярусам.

10. На втором ярусе кладку делают, как и на первом.

11. После завершения кладки на всех ярусах, демонтируют подмости и выносные площадки и заделывают проемы, где они стояли.

### 3.2.3 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий для каменной кладки типового этажа

Объемы работ по возведению каменной кладки определяются на типовой этаж по рабочим чертежам.

Расчет кладки сведен в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Расчет объема каменной кладки.

Наименование	S <sub>стен</sub>	Проемы		S <sub>без пр.</sub>	V <sub>общ</sub>
		S <sub>окна</sub>	S <sub>двери</sub>		
Кирпичная кладка δ=380 мм	209,05	46,8	19,2	143,05	54,36
Кирпичная кладка δ=120 мм	209,05	46,8	19,2	143,05	17,17
Утеплитель δ=100 мм	209,05	46,8	19,2	143,05	14,31

По чертежам определен общий перечень элементов, применяемых при возведении каменной кладки.



Таблица 3.2 – Перечень материалов на типовой этаж

Наименование материалов	Марка	Кол-во, шт.	Масса, тн		Объем, м <sup>3</sup>	
			одного	всего	одного	всего
1	2	3	4	5	6	7
Кирпич керамический пустотелый	КП-0 100/25	16988	0,004	67,95	0,0032	54,36
Кирпич керамический облицовочный	КР-л-пу 25-12	5366	0,004	21,46	0,0032	17,17
Утеплитель	«Rockwool»	80	0,0083	0,66	0,6	14,31
Перемычки	10ПБ 21-27	52	0,246	12,79	-	-
	9ПБ 21-8 п	26	0,118	3,07	-	-
Раствор	M25	-	-	-	-	28,61

Таблица 3.3 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во/Общий объем
Возведение кирпичной кладки	1000 шт/м <sup>3</sup>	22,35/71,53
Укладка утеплителя	шт/м <sup>2</sup>	80/14,31
Устройство перемычек	шт/тн	78/15,86

### 3.3 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда разрабатывается с использованием сборников ЕНиР в табличной форме (таблица 3.6.1).

При подсчёте затрат труда на весь объем необходимо использовать формулу для перевода из чел-час в чел-дни, а маш-час в маш-смен (формула 3.1).

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8, [\text{чел-см}, \text{маш-см}] \quad (3.1)$$

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

H<sub>вр</sub> – норма времени, [ чел – см, маш-см];

8 – кол-во часов в смену [час].

Затраты труда рабочих:

$$T_p = 54,36 \cdot 3,7 / 8 = 25 \text{ чел} - \text{см};$$

$$T_p = 17,17 \cdot 3,7 / 8 = 8 \text{ чел} - \text{см};$$

$$T_p = 78 \cdot 0,45 / 8 = 5 \text{ чел} - \text{см};$$

$$T_p = 24 \cdot 7,3 / 8 = 22 \text{ чел} - \text{см}.$$

Затраты труда машинистов:

$$T_p = 14,31 \cdot 0,45 / 8 = 1 \text{ маш} - \text{см};$$

$$T_p = 78 \cdot 0,15 / 8 = 5 \text{ маш} - \text{см};$$

$$T_p = 2,16 \cdot 4,92 / 8 = 15 \text{ маш} - \text{см}.$$

Таблица 3.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Кол-во	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-см	машин. маш.-см
Кирпичная кладка с толщиной 380 мм	ЕЗ-3	м <sup>3</sup>	54,36	3,7	-	201,13	-
Итого:						201,13	-
Кирпичная кладка с толщиной 120 мм	ЕЗ-3	м <sup>3</sup>	17,17	3,7	-	63,53	-
						63,53	-
Укладка утеплителя толщиной 100 мм	Е11-43	м <sup>2</sup>	14,31	0,45	-	6,26	
Итого:						6,26	
Устройство брусковых перемычек	ЕЗ-16	шт	78	0,45	0,15	35,1	11,7
Итого:						35,1	11,7
Устройство и разборка лесов	ЕЗ-20.Б	10 м <sup>3</sup>	24	7,3	4,92	175,2	118,08
Итого:						175,2	118,08
Всего:						481,22	129,78

### 3.3.1 График производства работ

График разрабатывается на возведение кирпичной кладки наружных стен с утеплителем типового этажа здания.

Привести расчеты продолжительности выполнения работ, критерии приема количества смен, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих (формула 3.2):

$$P = T_p / n \cdot k, [\text{дн}] \quad (3.2)$$

где,  $T_p$  – трудоемкость;

$n$  - количество человек;

$k$  - количество смен (в 1 смену).

Расчет продолжительности работ по возведению кирпичной кладки наружных стен с утеплителем типового этажа:

$$P_1 = 33 / (12 \cdot 1) = 3 \text{ дня};$$

$$P_2 = 1 / (12 \cdot 1) = 1 \text{ день};$$

$$P_3 = 5 / (3 \cdot 1) = 2 \text{ дня};$$

$$P_4 = 22 / (3 \cdot 1) = 7 \text{ дней}.$$

Результаты расчетов сводим в таблицу (см. лист 5 графической части).

### 3.4 Выбор монтажных приспособлений

Для подъема на необходимую отметку материалов и конструкций подбираем монтажные приспособления, которые сводятся в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – Монтажные приспособления

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
I группа – монтажные приспособления					
Строп четырехветвевой по ГОСТ 25573-82	Подъем и разгрузка с автотранспорта кирпича на поддонах		3,2	15	4
II группа – временное крепление					
Шнур-причалка	Приспособление для выверки кирпичной кладки		-	0,15	-
Расшивочный нож	Приспособление для расшивки швов		-	0,2	-
Уровень	Приспособление для выверки кладки		-	0,3	-
Отвес	Приспособление для вертикальной выверки		-	0,1	-
III группа – обеспечивающие					
Подмости	Приспособление для проведения кладочных работ на небольшой высоте		-	24,6	2,5
Площадка выносная	Для приема материалов на высоте		1,2	950	-

### 3.5 Выбор монтажного крана

При выборе крана необходимо учесть габаритные размеры здания и самый тяжелый элемент. На основании исходных данных лучше применить башенный кран.

Краны башенного типа применяются для строительного-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.

Высота подъема крюка:

$$H_{\kappa} = h_0 + h_z + h_3 + h_{cm}, [м], \quad (3.3)$$

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  $1,0 \div 2,5$  м;

$h_{ст}$  – высота грузозахватных приспособлений (стропов, траверс и др.); [22].

$$H_{\kappa} = 33,3 + 1,0 + 1,0 + 4,0 = 39,3 м$$

Вылет крюка  $L_{\kappa.баш}$ :

$$L_{\kappa.баш} = (a/2) + b + c, [м] \quad (3.4)$$

где:  $a$  – ширина подкранового пути 7,5 м;

$b$  – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания 2,6 м;

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана 14,0 м.

$$L_{\kappa.баш} = (7,5/2) + 2,6 + 14,0 = 20,35 м$$

Грузоподъемность  $Q_{\kappa}$ :

$$Q_{\kappa} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, [тн] \quad (3.5)$$

где:  $Q_{\text{э}}$  – масса самого тяжелого элемента 1,6 т;

$Q_{\text{пр}}$  – масса монтажных приспособлений 0,015 т;

$Q_{\text{гр}}$  – масса грузозахватного устройства 0,064 т.

$$Q_{\kappa} = 1,6 + 0,015 + 0,064 = 1,68 тн$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 1,68 = 2,02 тн$$

На основании всех исходных параметров производится подбор конкретной марки крана – кран башенный КБМ-401П (см. таблицу 3.6 и рисунок 3.4).

Таблица 3.6 – Технические характеристики крана башенного КБМ-401П

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента $Q$ , т	Высота подъема крюка $H$ , м	Высота подвеса стрелы крана	Вылет стрелы $L_{\text{к.баш}}$	Грузоподъемность крана $Q_{\text{крана}}$ , т	Максимальный грузовой момент $M_{\text{гр.кр.}}$ , кНм
Поддон с кирпичом	1,6	58,4	46,2	40,0	10,0	1961,3

Обязательное условие для безопасной работы крана:

$$(a/2) + b \geq R_{\text{н}} + 0,75 \quad (3.6)$$

где:  $R_{\text{н}}$  – радиус габарита поворотной части крана 4,0 м.

$$(6,0/2) + 2,6 > 4,0 + 0,75 = 4,75$$

Условие выполняется.



Рисунок 3.4 – Грузовысотные параметры крана башенного КБМ-401П

Расчет длины подкрановых путей выполнен в разделе 4 «Организация строительства», п. 4.2.2.

### 3.6 Требования к качеству и приемке работ

Все процессы технологических циклов должны контролироваться на всех этапах строительства, метод и средства контроля приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Операционный контроль качества работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
1	2	3	4
Подготовительные работы	Наличие документа о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта, стандарта	Визуальный, лабораторный	Паспорт, (сертификат)
	Очистка основания под кладку от мусора, грязи	Визуальный	Общий журнал работ
	Правильность разбивки осей	Измерительный	
Кладка стен	Толщины конструкций стен, отметки опорных поверхностей	Измерительный, после каждых 10 м <sup>3</sup> кладки по каждой оси	Общий журнал работ
	Ширина простенков, проемов	То же	

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4
	Толщина швов кладки	То же	Общий журнал работ
	Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали, смещение осей стен от разбивочных осей	Измерительный, каждый проем, каждую ось	
	Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали, отклонение рядов кладки от горизонтали	Измерительный, после каждых 10 м <sup>3</sup> кладки	
	Неровности на вертикальной поверхности кладки	Визуальный, измерительный, после каждых 10 м <sup>3</sup> кладки	
	Правильность перевязки швов, их заполнение	То же	
	Правильность устройства деформационных швов	То же	Общий журнал работ
	Правильность выполнения армирования кладки	Визуальный	
	Правильность выполнения разрывов кладки	То же	
Приемка выполненных работ	Качество фасадных поверхностей стен	Визуальный, измерительный	Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ
	Геометрические размеры и положение стен	Визуальный	
	Правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов, вертикальных углов кладки	Визуальный, измерительный	
Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень, правило, нивелир.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста, геодезист - в процессе работ.			
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

Допускаемые отклонения:

- глубины не заполненных раствором швов при кладке впустошовку с лицевой стороны - 15 мм;
- толщины конструкции -  $\pm 15$  мм;
- ширины простенков - -15 мм;
- отметок опорных поверхностей - -10 мм;
- ширины проемов - +15 мм;



– смещения вертикальных осей оконных проемов от вертикали - 20 мм;

– смещения осей конструкции от разбивочных осей - 10 мм.

Поверхностей и углов кладки от вертикали:

– на один этаж - 10 мм;

– на здание высотой более двух этажей - 30 мм;

– рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм;

– неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении двухметровой рейки - 10 мм;

– размеров сечений вентиляционных каналов -  $\pm 5$  мм.

Толщина швов кладки:

– горизонтальных- 12 мм, предельное отклонение - -2; +3 мм;

– вертикальных- 10 мм, предельное отклонение -  $\pm 2$  мм;

– армированной кладки - не более 16 мм.

Не допускается:

– ослабление каменных конструкций бороздами, отверстиями, нишами, не предусмотренными проектом;

– применение силикатного кирпича для кладки цоколей зданий.

### **3.7 Потребность в материально технических ресурсах**

Состоит из двух таблиц:

– потребность в машинах, механизмах, и оборудовании (таблица 3.8);

– потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре (таблица 3.9).

Таблица 3.8 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Башенный кран	КБМ-401П	1	шт	Подъем и перемещение материалов и инвентаря
Строп четырехветвевой	4СКЗ,2/4000 ГОСТ 25573-82	1	шт	Подъем и перемещение материалов и инвентаря

Таблица 3.9 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
Шнур – причалка	«Vorel», 1,7 мм, 50 м	шт	4	Для выравнивания
Мастерок (кельма)	ГОСТ 9533-81	шт	5	Для укладки раствора на кирпич
Резиновая киянка	ГОСТ 19645-74	шт	5	Для плотной подгонки
Лазерная рулетка	ГОСТ 8.913-2016 CONDTRON Vector 60	шт	2	Для выверки и определения отклонений
Рейка – порядовка	ГОСТ 9533-81 70×50 мм	шт	4	Для выверки в вертикальной части
Расшивочный нож	ГОСТ 14.203– 73	шт	5	Для расшивки швов
Ведро-оцинкованное	ГОСТ 20558-82 V = 5-10л	шт	3	Перенос материалов (раствора)
Лопата растворная	ГОСТ 19596-2000 (87)	шт	2	Замес раствора
Ящик для раствора	ТР-0,25; ТР-0,5 V = 0,25 – 0,5 м <sup>3</sup>	шт	1	Замес раствора
Уровень строительный	ГОСТ 9414-83	шт	1	Проверка вертикальности конструкций
Теодолит	Vega ТЕО-5В ГОСТ 10529-96	шт	1	Проверка горизонтальных и вертикальных углов
Нивелир	Vega LP6 ГОСТ 10528-90	шт	1	Проверка разности высот
Отвес строительный	ГОСТ 7948-80	шт	1	Проверка вертикальности конструкций
Подмости	Подмости «Партнер»	шт	40	Приспособления для устройство кирпичной кладки

### Продолжение таблицы 3.9

1	2	3	4	5
Спецодежда и обувь (комбинезон, перчатки, ботинки со стальным носком)	ГОСТ 12.4.280-2014	шт	11	Защита кожного покрова
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	шт	13	Защита головы
Страховочный пояс с привязью	ГОСТ 32489-2013	шт	10	Страховка от падения с высоты

## **3.8. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

### **3.8.1 Требования безопасности труда**

Все мероприятия по охране труда следует выполнять по СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

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

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным

ограждением, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

Производство работ на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов и канатов страховочных.

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

Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставится в рабочее положение под углом 70 – 75 град. к горизонтальной плоскости. Конструкция приставных лестниц должна соответствовать требованиям, предусмотренным.

Размеры приставной лестницы должны обеспечивать рабочему возможность производить работу в положении стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1 м от верхнего конца лестницы. При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции сооружения или к лестнице при условии крепления ее к конструкции.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

Ответственный за безопасное производство работ краном обязан проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

К строповке груза допускаются стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

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

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

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

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

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны.

Поднимать кирпич на подмости краном следует пакетами на поддонах при помощи подхват-футляров грузоподъемностью 3 т, четырехстеночных или трехстеночных футляров, исключающих возможность выпадения кирпича.

Опускать порожние поддоны с подмостей следует при помощи грузоподъемных механизмов. Запрещается сбрасывать поддоны с подмостей и транспортных средств.

Не разрешается кладка стен здания высотой более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий или временного настила по балкам этих перекрытий, а также без устройства площадок, маршей и установки их ограждений.

Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки был не менее чем на два ряда выше уровня рабочего настила. Запрещается выкладывать стену стоя на ней.

При выполнении кладки в опасных местах (возведение наружных стен на уровне перекрытия, площадок, карнизов и т.д.) каменщики должны быть обеспечены предохранительными поясами.

Наружные швы кладки следует расшивывать с перекрытия или подмостей. Во время проведения этой операции рабочим запрещается находиться на стене.

До установки столярных изделий необходимо установить ограждения на оконных и дверных проемах выкладываемых стен.

При кладке стен с внутренних подмостей подлежит по всему контуру здания устанавливаться наружные защитные инвентарные козырьки (настил на кронштейнах, навешенных на стальные крюки, которые заделываются в кладку по мере ее возведения на расстоянии не более 3 м друг от друга).

Запрещается оставлять материалы и инструменты на стенах во время перерыва в кладке.

В период естественного оттаивания и твердения раствора в каменных конструкциях, выполненных методом замораживания, следует устанавливать постоянные наблюдения за ними.

### **3.8.2 Требования пожарной безопасности**

Все мероприятия по обеспечению пожарной безопасности следует выполнять по СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности, в Российской Федерации.

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 в местах производства погрузочно – разгрузочных работ следует обеспечивать в соответствии с требованиями СП 12-135-2003.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.» [24]

### **3.8.3 Требования экологической безопасности**

В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» в процессе производства работ не должен наноситься ущерб окружающей среде. Не допускается:

- создание стихийных свалок;
- проливание загрязненной воды после промывки емкостей для приготовления раствора на грунт и т.д.;
- закапывание в землю бытовых и строительных отходов, упаковки, мусора и т.п. в землю;
- сжигание отходов строительных материалов, тары.

Отходы и мусор должны собираться в контейнеры и вывозиться в места, согласованные с санэпидемстанцией.

Контейнеры для сбора бытовых отходов должны быть оборудованы плотно закрывающейся крышкой.

Контейнеры, бункера-накопители для сбора бытового мусора и площадки под ними в соответствии с требованиями Госсанэпиднадзора должны не реже 1 раза в 10 дней промываться и обрабатываться дезинфицирующими составами.

### **3.9 Техничко-экономические показатели**

Основные технико-экономические показатели:

- нормативные затраты труда рабочих 481,22 (чел.-смен), по итогу калькуляции;
- нормативные затраты машинного времени 129,78 (маш.-смен), по итогу калькуляции;
- продолжительность работ по графику, 14 (дн);
- выработка одного рабочего в смену на возведение кирпичной кладки типового этажа:

Кирпичная кладка:  $71,53 / 33 = 2,16 \text{ м}^3 / \text{чел} - \text{смен}$ ;



### **3.10 Заключение к разделу технологии производства**

Разработана технологическая карта на производство каменных работ наружных стен типового этажа. Посчитаны объемы работ, подобраны необходимые машины и механизмы, составлен календарный график, разработаны мероприятия по безопасности производства работ, пожарной и экологической безопасности, определены технико-экономические показатели.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Проектируемый объект – монолитный жилой дом переменной этажности, будет располагаться в г. Пермь Пермского края.

Район строительства на границе Ів и Ів климатических зон. Грунтовые воды залегают на глубине ниже 15-40 м.

Послойный состав грунтов:

- суглинок мощностью – 5,0 м;
- глина мощностью – 3,5 м.

Здание в плане имеет прямоугольную форму с размерами в осях 59,54×11,84 м и разделено на 2 секции. Этажность первой секции – 12 этажей, а второй – 10 этажей. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Конструктивное решение жилого дома:

Фундаменты свайные, монолитные железобетонные. Глубина заложения фундамента – 6,0 м.

Каркас монолитный, рамно-связевой.

Колонны, ригели и перекрытия выполнены из железобетона.

Перекрытия монолитные, толщиной 160 мм.

Лестницы – сборные железобетонные с полуплощадками.

Конструкция крыши здания – чердачная крыша с холодным чердаком и плоской рулонной кровлей.

Стены технического этажа и подземного паркинга монолитные.

Наружные стены кирпичные, общей толщиной 610 мм.

Внутренние стены в районе лестничной клетки кирпичные толщиной 380 мм.

Стены межквартирные выполнены из пенобетона толщиной 200 мм.

Межкомнатные перегородки выполнены пенобетона толщиной 100 мм.

## 4.2 Определение объемов работ

По конструктивному решению здания, в том числе по инженерным системам и условиям строительства, принимается номенклатура СМР.

В таблице Б.1 Приложения Б представлен расчет объемов работ по возведению здания.

Все расчеты выполнялись на основе чертежей здания и технического задания. Нормативные показатели принимались на основе данных из ЕНиР, ГЭСН.

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

Исходя из расчетов по определению объемов надземных работ определяются ресурсы необходимого производства, все результаты сведены в таблицу Б.3 в Приложении Б.

### 4.2.2 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор необходимой техники на основании расчета объемов подземной и надземной частях здания на строительные-монтажные работы подбираются по характеристикам, виды тяжелой техники сведены в таблицу 4.1.

Путем измерения (графический способ) определим требуемые технические характеристики:

Определяем грузоподъемность крана по формуле 4.1:

$$P_{кр} = Q + q, [m] \quad (4.1)$$

где:  $P$  – грузоподъемность, т;


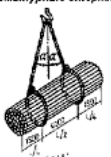
$Q$  – вес наиболее удаленного и(или) тяжелого элемента, т;

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

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



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
1	2	3	4	5	6	7	8
Самый удаленный элемент (поддон кирпичом)	1,6	4СК-3,2		3,2	0,015	1,3	2
Самый удаленный/тяжелый элемент (арматура)	5,02	СКК1-10		10	0,110	0,8	2

Определения требуемых характеристик высоты подъема по следующей формуле 4.2:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_c + h_n, [м] \quad (4.2)$$

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.

$$H_k = 0,5 + 39,7 + 1,0 + 2,0 + 3,0 = 46,2 м$$

Вылет крюка  $L_{к.баш}$ :

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, [м] \quad (4.3)$$

где: а – ширина подкранового пути 7,5 м;

в – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания 2,6 м;

с – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана 14,0 м.

$$L_{к.баш} = (7,5/2) + 2,6 + 14,0 = 20,35 м$$

Грузоподъемность  $Q_k$ :

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, [тн] \quad (4.4)$$

где:  $Q_э$  – масса самого тяжелого элемента 1,6 т;

$Q_{пр}$  – масса монтажных приспособлений 0,015 т;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства 0,064 т.

$$Q_k = 1,6 + 0,015 + 0,064 = 1,68 тн$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 1,68 = 2,02 тн$$

Исходя из расчетных параметров подбираем конкретный кран марки – башенный кран КБМ-401П (см. таблицу 4.2).

Таблица 4.2 – Технические характеристики башенного крана КБМ-401П

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Высота подвеса стрелы крана	Вылет стрелы $L_{к.баш}$	Грузоподъемность крана $Q_{крана}$ , т	Максимальный грузовой момент M гр.кр., кНм
Поддон с кирпичом	1,6	58,4	46,2	40,0	10,0	1961,3

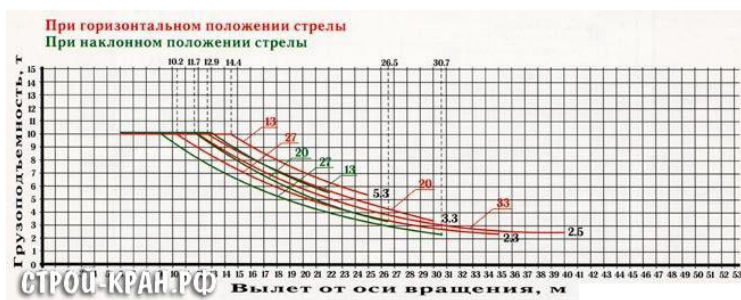


Рисунок 4.1 – Грузовысотные параметры башенного крана КБМ-401П

### 4.2.3 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

По СНиП посчитаем затраты труда и машинного времени в чел-час и маш-час с переводом в чел-дн и маш-смен и находят по формуле 4.4:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (4.5)$$

где  $V$  – расчетный объем работ;

$H_{вр}$  – 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 Б.3 приложения Б по всем затратам труда.

### 4.2.4 Разработка календарного плана производства работ

Сроки начала и завершения строительства и последовательность проведения работ отражается в календарном плане, который выглядит как расчетная часть и графическая на листе.

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.

Технология производства работ отражается в графической части с продолжительностью определением всех строительных процессов.

Графическая часть разрабатывается в виде линейной модели.

Календарный план составляем на основе таблицы 4.5.

Продолжительность выполнения каждой работы определяем по формуле 4.6:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (4.6)$$

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 4.7 и 4.8:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.7)$$

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

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

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (4.8)$$

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

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

$k$  – преобладающая сменность.

$$R_{cp} = \frac{6210.58}{430 \cdot 1} = 14,44 \approx 14; \alpha = \frac{37}{70} = 0,5$$



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

– степень достигнутой поточности строительства по времени,  
формула 4.9:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (4.9)$$

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

$$\beta = \frac{47}{430} = 0,11$$

#### **4.2.5 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

##### **4.2.5.1 Расчет и подбор временных зданий**

На площадке располагаются временные здания, склады для материала и прочие необходимые места для проведения строительных работ и обеспечения рабочих всем необходимым для работы и отдыха.

К типам временных зданий относятся:

- производственные 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 4.10:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad (4.10)$$

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

$$N_{\text{общ}} = 70 + 8 + 3 + 1 = 82 \text{ чел}$$

Определяем расчетное число работающих:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot k$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1.05$$

$$N_{\text{расч}} = 82 \cdot 1.05 = 86 \text{ чел}$$

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

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

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

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

$N_{\text{МОП}}$  – 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 таблице Б.5 приложения Б.

#### **4.2.5.2 Расчет площадей складов**

Размещение на строительной площадке временной строительной инфраструктуры предусматривает:

– 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;
- наилучшее размещение временной строительной инфраструктуры на участках, не предназначенных для строительства.

Определяем запас материала на складе по формуле 4.11:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.11)$$

где;  $Q_{\text{общ}}$  – 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;

$k_1 = 1,1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

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

Полезную площадь для складирования данного вида ресурса определяем по формуле 4.12:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q} \quad (4.12)$$

где:  $q$  – норма складирования, м<sup>2</sup>.

Общая площадь склада с учетом проездов и проходов равна, формула 4.13:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}} \quad (4.13)$$

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

Расчеты необходимых складов для требуемых материалов сводим в таблицу Б.6 приложения Б.

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

Максимальный расход воды (л/с) на производственные нужды, формула 4.14:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{нп}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t} \quad (4.14)$$

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

$n_n$  – объем работ, принимаем 2541,11 м<sup>3</sup>

$k_q$  – 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.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 126,9 \cdot 1,4}{3600 \cdot 8,2} = 1,8 \text{ л / сек}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды  $Q_{\text{хоз}}$  самой многочисленной смены по формуле 4.15:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (4.15)$$

где:  $q_x$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды (50 литров);

$n_p$  – число рабочих в самую загруженную смену (70 человек),

$k_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды 1,5÷3,0;

$t$  – число часов в смену.

$$Q_{хоз} = \frac{10 \cdot 70 \cdot 2}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 56}{60 \cdot 45} = 0,67 \text{ л / сек}$$

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

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

Определяем требуемый расход воды по формуле 4.16:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{max} \quad (4.16)$$

$$Q_{тр} = 1,8 + 0,5 + 10 = 12,47 \text{ л / сек}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети рассчитывается по  $Q_{тр}$ , по формуле 4.17:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{тр}}{3,14 \cdot v}} \quad (4.17)$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 12,47}{3,14 \cdot 1,2}} = 114,7 \text{ мм}$$

Полученный диаметр трубы равен 114,7 мм, то по методическому пособию принимаем трубу с внутренним диаметром  $D_{в}=125$  мм и наружным диаметром  $D_{н}=133$  мм.

#### **4.2.5.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения**

Трансформаторная подстанция выбирается по наибольшему потреблению энергии.

Таблица 4.6 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

Поз.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Установленная мощность, кВт	Общая установленная мощность, кВт
1	Сварочные аппараты САК-5	шт	6	5	30
2	Башенный кран КБМ-401П		1	61,5	61,5
3	Компрессор ПКС-5	шт	2	37	74
4	Глубинный вибратор ИВ-47	шт	2	0,5	1,0
5	Сварочный трансформатор ТД-500	шт	1	20	20
Итого:				186,5	

Потребляемая мощность, по формуле 4.18:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ia} + \sum k_{4c} \cdot P_{ii} \right) \quad (4.18)$$

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

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

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

Определяем потребляемую мощность силовых потребителей:

$$P_p = 1,1 \cdot \left( \frac{0,7 \cdot 74}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 20}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 30}{0,4} + 0,35 \cdot 1 + 0,8 \cdot 61,5 \right) = 173,85 \text{ кВт}$$

Определяем силовую мощность на технологические нужды:

$$\sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} = 0 \quad (4.19)$$

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

Для осветительных приборов внутреннего освещения:

$$\sum P_{ос} \cdot k_{3с} = 9,258 \cdot 0,8 = 7,406 \text{ кВт}$$

Для осветительных приборов наружного освещения:

$$\sum P_{он} \cdot k_{4с} = 1 \cdot 22,48 = 22,48 \text{ кВт}$$

Все расчетные значения в формулах взяты из таблиц Б.7 и Б.8 в приложении Б.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 4.20:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (4.20)$$

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.

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 5403,94}{500} = 6,48$$

Принимаем 7 прожекторов ПЗС-35 с мощностью 500 Вт, высота установки до 30 м, расстояние между опорами от 30 до 120 м.

Удельная мощность для прожекторов 0,25 – 0,4.

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 \cdot (173,85 + 9,73 + 23,94) = 182,62 \text{ кВт} \cdot A$$

Исходя из общей мощности подбираем трансформатор. Так как  $P_p = 228,27 \text{ кВт}$  то подбираем трансформатор КТП СКБ Мосстроя с мощностью 320 кВт, длиной 3,33 м и шириной 2,22 м.

### 4.3 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 башенного 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.

Зона обслуживания крана (рабочая зона) определяется по формуле 4.21.

$$R_{\text{раб}} = R_{\text{max}} \Rightarrow R_{\text{раб}} = 25,18\text{м} \quad (4.21)$$

Зона перемещения грузов. Она определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза по формуле 4.22 Для башенного крана:

$$R_{\text{пер}} = L_{\text{стр}} + 1,5 \Rightarrow R_{\text{пер}} = 25,18 + 1,5 = 26,68\text{м} \quad (4.22)$$

Опасная зона работы крана считается по формуле 4.23:

$$R_{\text{он}} = R_{\text{nc}} + 1 \quad (4.23)$$



$$R_{on} = 26,68 + 1 = 27,68 м$$

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

#### 4.4 Технико-экономические показатели

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

- объем здания:  $V = 32\,609,43\text{ м}^3$ ;
- сметная стоимость на земляные работы и фундаменты:  $C = 15\,131\,003,40\text{ руб}$ ;
- сметная стоимость единицы объема работ:  $C_{ед.} = 33\,152,58\text{ руб./м}^2$ ;
- общая трудоемкость работ:  $T_p = 6210,58\text{ чел-дн}$ ;
- общая трудоемкость работы машин:  $T_{маш} = 359,62\text{ маш-см}$ ;

Денежная выработка на 1 рабочего в день по формуле 4.24:

$$B = \frac{C}{T_p} \quad (4.24)$$

$$B = \frac{15131003,4}{6210,58} = 2436,33\text{ руб / чел-дн}$$

Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства по формуле 4.25:

$$\mathcal{E} = H \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right), \quad (4.25)$$

где:  $H = 0,087 \cdot C = 0,087 \cdot 15131003,40 = 1316397,29\text{ руб}$ ;

$$\mathcal{E} = 1316397,29 \cdot \left(1 - \frac{373}{2500}\right) = 1119990,82\text{ руб.}$$

Количество рабочих на объекте:

- максимальное:  $R_{\max} = 70$ ;
- среднее:  $R_{\text{ср}} = 47$ ;
- минимальное:  $R_{\min} = 2$ .

Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих:  $\alpha = 0,5$ ;
- по времени:  $\beta = 0,11$ .

Продолжительность строительства,  $T_{\text{общ}}$ :

- нормативная (директивная)  $T_2 = 520$  дней;
- фактическая (по календарному графику)  $T_1 = 430$  дня.

#### **4.5 Заключение к разделу организации строительства**

Определены объемы работ на возведение подземной и надземной частей здания, посчитаны объемы материалов, определена потребность в машинах и механизмах, складах и временных зданиях. Рассчитаны и запроектированы инженерные сети. Запроектирован строительный генеральный план на возведение надземной части здания, посчитаны технико-экономические показатели.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Объект: Монолитный жилой дом переменной этажности, расположенный в г. Пермь.

В соответствии с МДС 81-35.2004.3 определена стоимость строительства.

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 489 921,9 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 81 653,65 тыс. руб.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> жилого дома – 44,09 тыс. руб.

### **5.2 Сводный сметный расчет**

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету сведена в таблицу В.1 Приложения В.

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

Объектная смета представлена в таблице В.2 Приложения В

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

Объектная смета представлена в таблице В.3 Приложения В.

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

Объектная смета представлена в таблице В.4 Приложения В

#### **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  $1 \text{ м}^2$  – 34,50 тыс. руб.

Строительный объем – 32 609,43  $\text{м}^3$ .

Стоимость строительства – 319 417,88 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 2.

Общая стоимость жилого дома 385 069,57 тыс. руб.

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

Стоимость проектных работ – 13 308,22 тыс. руб.

#### **5.7 Заключение к разделу экономики строительства**

Произведен сметный расчет проектируемого объекта. Определена общая сметная стоимость, стоимость строительства и стоимость проектных работ. Составлены объектные сметы на общестроительные работы, инженерные системы, благоустройство.

## **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 «Монолитный жилой дом переменной этажности». Технологический паспорт объекта представлен в таблице Г.1 Приложения Г.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

В таблице Г.2 Приложения Г приведена идентификация профессиональных рисков каменщика.

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

Методы и средства снижения профессиональных рисков показаны в таблице Г.3 Приложения Г.

### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

#### **6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара**

Результаты идентификации опасных факторов пожара представлены в таблице Г.4 Приложения Г.

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

Методы и меры обеспечения пожарной безопасности в таблице Г.5 Приложения Г.

#### **6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара**

В таблице Г.6 Приложения Г приведены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

#### **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Идентификация экологических факторов и мероприятия по снижению их воздействия на окружающую среду представлены в таблицах Г.7-Г.8 Приложения Г.

#### **6.6 Заключение к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»**

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» охарактеризован процесс монтажных работ монолитного жилого дома переменной этажности, с перечислением технологических операций, разряды и должности работников, оборудования и приспособления, применяемые материалы приведены в таблице Г.1.

Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу. В качестве опасных и вредных производственных факторов перечислены в таблице Г.2

Методы и средства снижения профессиональных рисков разработаны, а именно, защита воздушной среды от пыли и вредных веществ является

обеспечение концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно–допустимых концентраций. Средства индивидуальной защиты для работников приведены в таблице Г.3.

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 Г.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица Г.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица Г.6).

Идентифицированы экологические факторы (таблица Г.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица Г.8).

## Заключение

В выпускной квалификационной работе «Монолитный жилой дом переменной этажности» разработаны следующие разделы:

- архитектурно-планировочный, в котором описаны архитектурные решения проектируемого монолитного жилого дома;
- расчетно-конструктивный, где произведен расчет и подобран пространственный каркас с необходимым диаметром арматурных сеток монолитной плиты перекрытия;
- технология строительства, охватывающая возведение наружных несущих кирпичных стен с утеплителем;
- организация строительства с подсчетом объемов работ, определены укрупненно основные материалы и изделия и их потребность на строительной площадке;
- экономика строительства, где подсчитана по укрупненным показателям стоимость 1 м<sup>2</sup> возведения жилого дома;
- безопасность и экологичность объекта с разработкой технологического паспорта 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.

При строительстве монолитного жилого дома переменной этажности используются методы ведения работ и материалы, которые не только отвечают современным методам ведения строительных работ, но и способствуют соблюдению требований безопасности для категории безопасности данного объекта, а также помогают уменьшить материалоемкость и увеличить производительность труда, повысить эффективности строительства.



## 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: Стандартиформ, 2019 – 60 с.

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

### Дополнительные материалы по архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 - Экспликация помещений на отметке 0,000

Поз	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория помещения
1	2	3	4
1	Офисное помещение	50,64	Г
2	Офисное помещение	43,49	Г
3	С/у	2,85	Г
4	Лестничная клетка	3,0	Г
5	Лестничная клетка	7,32	Г
6	Лестничная площадка	2,64	Г
7	Офисное помещение	8,71	Г
8	Офисное помещение	16,03	Г
9	С/у	2,85	Г
10	Офисное помещение	11,49	Г
11	Офисное помещение	50,53	Г
12	Офисное помещение	50,64	Г
13	Офисное помещение	43,49	Г
14	С/у	2,85	Г
15	Лестничная клетка	3,0	Г
16	Лестничная клетка	7,32	Г
17	Лестничная площадка	2,64	Г
18	Офисное помещение	8,71	Г
19	Офисное помещение	16,03	Г
20	С/у	2,85	Г
21	Офисное помещение	11,49	Г
22	Офисное помещение	50,53	Г
23	Офисное помещение	58,86	Г
24	Коридор	13,52	Г
25	С/у	2,85	Г
26	Офисное помещение	36,50	Г
27	Кладовая	4,76	Г
28	Коридор	4,2	Г
29	Офисное помещение	36,71	Г
30	С/у	2,85	Г
31	Коридор	24,82	Г
32	С/у	2,85	Г
33	Офисное помещение	36,50	Г
34	Офисное помещение	43,07	Г
35	С/у	2,85	Г
36	С/у	2,85	Г
37	Офисное помещение	43,07	Г
38	Офисное помещение	36,50	Г
39	С/у	2,85	Г

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
40	Коридор	24,82	Г
41	С/у	2,85	Г
42	Офисное помещение	36,71	Г
43	Коридор	4,2	Г
44	Кладовая	4,76	Г
45	Офисное помещение	36,50	Г
46	С/у	2,85	Г
47	Коридор	13,52	Г
48	Офисное помещение	58,86	Г

Таблица А.2 – Ведомость оконных проемов

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
ГОСТ 30674-99	ОП 15-15	264	О1
ГОСТ 30674-99	ОП 15-12	132	О2
ГОСТ 30674-99	ОП 18-15	14	О3

Таблица А.3 – Ведомость проемов ворот и дверей.

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
ГОСТ 30970-2014	БР 22-7	8	Д1
ГОСТ 30970-2014	ДГ 21-10	132	Д2
ГОСТ 30970-2014	ДО 21-13	132	Д3
ГОСТ 30970-2014	ДГ 21-9	2	Д4
ГОСТ 30970-2014	ДО 21-9	2	Д5
ГОСТ 30970-2014	ДГ 21-7	132	Д6
ГОСТ 30970-2014	ДГ 24-10	132	Д7
ГОСТ 30970-2014	ДН 21-10	2	Д8
ГОСТ 30970-2014	ДН 21-13	12	Д9
ГОСТ 30970-2014	ДН 24-13	12	Д10
ГОСТ 30970-2014	ДС 19-9	132	Д11
ГОСТ 30970-2014	ДС 16-9	132	Д12



## Приложение Б

### Дополнительные материалы к разделу организации строительства

Таблица Б.1 – Ведомость строительно-монтажных работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
Подземная часть				
1	Планировка площадки бульдозером	ЕНиР 2-1-35 1000 м <sup>2</sup>	1,169	Площадь равна срезке растительного слоя
2	Срезка растительного слоя глубиной до 0,2 м бульдозером	ЕНиР 2-1-5 1000м <sup>2</sup>	1,169	Площадь растительного слоя с запасом по 3 м с каждой стороны
3	Разработка грунта траншеи и котлована экскаваторами:	ЕНиР 2-1-7 100 м <sup>3</sup>	48,17	Согласно геодезическим расчетам вывоз избыточного грунта или обратной засыпки
3.1	-с погрузкой			Объем избыточного грунта
3.2	-навымет			Объем обратной засыпки
4	Ручная зачистка дна котлована	ЕНиР 2-1-47 1м <sup>3</sup>	313,9	Общий объем котлована помноженный на коэффициент разрыхления грунта
5	Устройство буронабивных свай	ЕНиР 12-66 1 сваю	165	СВ1 = 80шт на ростверк Рм1 (4 шт), Рм2 (2 шт), Рм3 (6 шт), Рм4 (2 шт) СВ2 = 85шт на ростверки Рм4 (8 шт), Рм5 (1 шт)
6.1	Устройство опалубки	ЕНиР 4-1-34 1м <sup>2</sup>	555,28	Щитовая съемная выбираем по площади боковых поверхностей ростверков (33 шт)
6.2	Установка арматурных сеток и каркасов	ЕНиР 4-1-44 1 сетка	165	Арматура диаметром 16-8 мм: из расчета на один ростверк (всего 33 шт) приходится в среднем 5 сеток

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
6.3	Бетонирование монолитных ростверков	ЕНиР 4-1-49 1м <sup>3</sup>	641,33	Бетон В30 F150 W4
6.4	Демонтаж опалубки	ЕНиР 4-1-34 1м <sup>2</sup>	555,28	Площадь равная устройству опалубки
7.1	Устройство опалубки	ЕНиР 4-1-34 1м <sup>2</sup>	164,76	Щитовая съемная выбираем по площади боковых поверхностей монолитной плиты
7.2	Установка арматурных сеток и каркасов	ЕНиР 4-1-44 1 сетка	41	Арматура диаметром 25-10 мм: из расчета на 1 м <sup>2</sup> приходится 4 сетки
7.3	Бетонирование монолитного плиты перекрытия	ЕНиР 4-1-49 1м <sup>3</sup>	1269,93	Бетон В30 F150 W4
7.4	Демонтаж опалубки	ЕНиР 4-1-34 1м <sup>2</sup>	164,76	Площадь равная устройству опалубки
8.1	Устройство опалубки	ЕНиР 4-1-34 1м <sup>2</sup>	253,44	Щитовая съемная выбираем по размерам колонны 400×400 мм высотой 2,2 м
8.2	Установка арматурных сеток и каркасов	ЕНиР 4-1-44 1 сетка	288	Арматура диаметром 10-12 мм: из расчета на 1 колонну 4 сетки
8.3	Бетонирование монолитных колонн подземных этажей	ЕНиР 4-1-49 1м <sup>3</sup>	25,34	Бетон В25 F100 W3
8.4	Демонтаж опалубки	ЕНиР 4-1-34 1м <sup>2</sup>	253,44	Площадь равная устройству опалубки
9.1	Устройство опалубки	ЕНиР 4-1-34 1м <sup>2</sup>	624,73	Щитовая съемная выбираем по площади боковых поверхностей стен на возведение подземных этажей

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
9.2	Установка арматурных сеток и каркасов	ЕНиР 4-1-44 1 сетка	312	Арматура диаметром 10-12 мм: из расчета на 1 м <sup>2</sup> приходится 2 сетки
9.3	Бетонирование стен подземных этажей	ЕНиР 4-1-49 1 м <sup>3</sup>	147,3 3	Бетон В30 F150 W4
9.4	Демонтаж опалубки	ЕНиР 4-1-34 1 м <sup>2</sup>	624,7 3	Площадь равная устройству опалубки
10	Устройство деформационных швов	ЕНиР 4-1-27 10 м шва	0,95	Бетонирование деформационного шва
11. 1	Устройство опалубки	ЕНиР 4-1-7 1 м <sup>2</sup>	704,9 5	Щитовая съемная выбираем по самой наибольшей площади – 704,95 м <sup>2</sup>
11. 2	Установка арматурных сеток и каркасов	ЕНиР 4-1-7 1 сетка	353	Арматура диаметром 10-12 мм: из расчета на 1 м <sup>2</sup> 2 сетки
11. 3	Бетонирование монолитного перекрытия	ЕНиР 4-1-7 1 м <sup>3</sup>	140,9 9	Бетон В25 F100 W4
11. 4	Демонтаж опалубки	ЕНиР 4-1-7 1 м <sup>2</sup>	704,9 5	Площадь равная устройству опалубки
12	Гидроизоляция поверхностей (ростверки, плита, подземные этажи)	ЕНиР 11-37 100 м <sup>2</sup>	13,45	Обмазка вертикальных и горизонтальных поверхностей соприкасающихся с землей
13	Обратная засыпка котлована и траншеи бульдозером	ЕНиР 2-1-34 100 м <sup>3</sup>	16,18	Разница между общим объемом котлована за вычетом конструктивного объема помноженный на коэффициент первоначального разрыхления грунта (1,08)
14	Уплотнение грунта	ЕНиР 2-1-31 1000 м <sup>2</sup>	3,653	$F_{\text{упл}} = \sum F_{\text{к}}^{\text{верх}} = F_{\text{к1}}^{\text{верх}} + F_{\text{к2}}^{\text{верх}} + \dots + F_{\text{к7}}^{\text{верх}} = 27,73 \cdot 4 + 37,98 \cdot 2 + 52,96 \cdot 16 + 52 + 52,96 \cdot 1 + 1155,14 + 882,02 = 3653,96 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Надземная часть				
15.1	Устройство опалубки	ЕНиР 4-1-4 1 м <sup>2</sup>	161,28	Щитовая съемная выбираем по площади боковых поверхностей на все этажи (1 этаж – 36 шт, 2-12(10) этажи – 720 шт, чердак – 36 шт)
15.2	Установка арматурных сеток и каркасов	ЕНиР 4-1-4 1 сетка	3168	Арматура диаметром 10-12 мм: из расчета на 1 колонну 4 сетки
15.3	Бетонирование монолитных колонн надземных этажей	ЕНиР 4-1-4 1 м <sup>3</sup>	316,23	Бетон В25 F100 W3
15.4	Демонтаж опалубки	ЕНиР 4 1-4 1 м <sup>2</sup>	161,28	Площадь равная устройству опалубки
16.1	Устройство опалубки	ЕНиР 4-1-7 1 м <sup>2</sup>	786,66	Щитовая съемная выбираем по самой наибольшей площади – 786,66 м <sup>2</sup>
16.2	Установка арматурных сеток и каркасов	ЕНиР 4-1-7 1 сетка	1573	Арматура диаметром 10-12 мм: из расчета на 1 м <sup>2</sup> 2 сетки
16.3	Бетонирование монолитных перекрытия	ЕНиР 4-1-7 1 м <sup>3</sup>	1714,31	Бетон В25 F100 W4
16.4	Демонтаж опалубки	ЕНиР 4-1-7 1 м <sup>2</sup>	786,66	Площадь равная устройству опалубки
17	Устройство цементно-песчаная стяжка раствором М150 полов	Е19-44 100 м <sup>2</sup>	4,99	Здание сдается в черновой отделке
18.1	Кладка из пустотелого керамического кирпича наружных стен	ЕНиР 3-3 1 м <sup>3</sup>	2640,5	Облицовочный кирпич толщиной 120 мм, пустотелый кирпич толщиной 380 мм
18.2	Армирование наружных стен	ЕНиР 3-4 1 сетка	440	Арматура диаметром 10 мм (ячейкой 150×150 мм размером 2000×6000 мм):

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
19	Устройство деформационных швов	ЕНиР 4-1-27 10 м шва	6,52	Бетонирование деформационного шва
20.1	Кладка из пустотелого керамического кирпича внутренних несущих стен:	ЕНиР 3-3 1 м <sup>3</sup>	442,19	Пустотелый кирпич толщиной 200 мм
20.2	Армирование внутренних стен	ЕНиР 3-4 1 сетка	241	Арматура Ø 10 мм (ячейкой 150×150 мм размером 2000×6000 мм)
21	Устройство перегородок	ЕНиР 4-1-32 1 м <sup>2</sup>	735,27	Гипсокартонные листы на металлическом каркасе
22	Установка лестничных маршей или укладка плит лестничных площадок	ЕНиР 4-1-10 1 шт	22	1 этаж: лестницы $N_1 = 2шт$ 2-12(10) этажи: лестницы $N_{2-13} = 20шт$
23	Установка лестничных ограждений	ЕНиР 4-1-11 1 м	44,58	1 этаж: лестницы $L_1 = 6,76 м$ 2-12(10) этажи: лестницы $L_{2-12(10)} = 37,82 м$
24	Установка элементов ограждений балконов и лоджий (экраны)	ЕНиР 4-1-12 1 шт	150	$N_{2-12(10)} = 150шт$
25	Установка объемных блоков лифтовых шахт	ЕНиР 4-1-15 1 блок	2	2 шт – пассажирский и грузовой
26	Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup> ГЭСН 10-01-034	10,52	Окна из ПВХ ОК1-240 шт., ОК2-180 шт., ОК3-20 шт., ОК4-16 шт., ОК5-18 шт.
27	Установка подоконных досок	100 м ГЭСН 10-01-035-01	6,84	$\sum L_{ок.доски} = 684,54 м$ из ПВХ

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
28	Монтаж дверных блоков в наружных стен	ГЭСН 10-01-039 100 м <sup>2</sup>	0,37	Наружные двери металлические противопожарные. Д9-7 шт., Д10-6 шт
29	Монтаж дверных блоков во внутренних стен		24,49	Межкомнатные из ДСП. Д1-240 шт., Д2-180 шт., Д3-20 шт., Д4-320 шт., Д5-200 шт., Д6-212 шт., Д7-14 шт., Д8-42 шт., Д9-44 шт., Д11-2 шт, Д12-24 шт
30	Устройство покрытия:	ГЭСН 81-02-12-2017 100 м <sup>2</sup>	17,41	$\sum S_{\text{крыша}} = 1740,99 \text{ м}^2$
30.1	слой рубероида на битумной мастике			Материал рубероид РКП-350Б, мастика МБКГ-55 толщина 4 мм
30.2	утеплитель			Материал гравий керамзитовый толщина 50 мм
30.3	цементно-песчаная стяжка	ГЭСН 81-02-12-2017 100 м <sup>2</sup>	17,41	Материал бетон В15 толщина 45 мм
30.4	изопласт в 1 слой			Материал К толщина 16 мм
31	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании	ГЭСН 31-01-025 100 м <sup>2</sup>	0,25	Бетон В15: $\sum S_{\text{отмостка}} = 24,98 \text{ м}^2$ посчитано графическим способом
32	Монтаж водосточной трубы	ЕНиР 7-9 1 м	213,9	Оцинкованный диаметром 540 мм (L=2 м) $\sum L_{\text{тр.вод.}} = (h \cdot n) \cdot 2 = 38,7 \cdot 3 + 32,6 \cdot 3 = 213,9 \text{ м}$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Затраты труда рабочих

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
Планировка площадей бульдозерами	1000 м <sup>2</sup>	ЕНиР 2-1-35	0,20	0,20	1,169	0,029	0,029	Машинист 6 разр. - 1
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	ЕНиР 2-1-5	0,84	0,84	1,169	0,123	0,123	Машинист 6 разр. - 1
Разработка грунта экскаваторами с погрузкой	100 м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-7	5,6	2,8	48,17	33,719	16,860	Машинист 6 разр. - 2
Разработка грунта экскаваторами навывет	100 м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-7	3,4	1,7	16,18	6,877	3,438	Машинист 6 разр. - 1
Ручная зачистка дна котлована и траншеи	м <sup>3</sup>	ЕНиР 2-1-47	5,3	-	313,9	207,959	-	Землекоп 3 разр. - 2
Устройство буронабивных свай	1 шт	ЕНиР 12-66	3,9	4,7	165	80,438	96,938	Машинист буровой установки 5 разр. – 1; Помощник машиниста 4 разр. – 1; 3 разр. – 1; Бетонщик 4 разр. - 1
Устройство щитов опалубки монолитных ростверков	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	555,28	27,764	-	Плотник 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Установка арматурных сеток и каркасов монолитных ростверков	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	165	49,500	-	Арматурщик 4 разр. – 3; 2 разр. - 3

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бетонирование монолитных ростверков	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	641,33	27,764	-	Бетонщик 4 разр. – 6; 2 разр. - 6
Демонтаж щитов опалубки монолитных ростверков	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	555,28	8,238	-	Плотник 2 разр. - 3
Устройство опалубки монолитной плиты	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	164,76	12,300	-	Плотник 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Армирование монолитной плиты	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	41	52,385	-	Арматурщик 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Бетонирование монолитная плита	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	1269,93	8,238	-	Бетонщик 4 разр. – 6; 2 разр. - 6
Демонтаж щитов опалубки монолитной плиты	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	164,76	12,672	-	Плотник 2 разр. - 3
Устройство опалубки колонн подземных этажей	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	253,44	86,400	-	Плотник 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Армирование колонн подземных этажей	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	288	1,045	-	Арматурщик 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Бетонирование колонн подземных этажей	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	25,34	12,672	-	Бетонщик 4 разр. – 6; 2 разр. - 6
Демонтаж щитов опалубки колонн подземных этажей	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	253,44	31,237	-	Плотник 2 разр. - 3
Устройство опалубки стен подземных этажей	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	624,73	93,600	-	Плотник 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Армирование стен подземных этажей	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	312	6,077	-	Арматурщик 4 разр. – 3; 2 разр. - 3



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бетонирование стен подземных этажей	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	147,33	31,237	-	Бетонщик 4 разр. – 6; 2 разр. - 6
Демонтаж щитов опалубки стен подземных этажей	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	624,73	0,093	-	Плотник 2 разр. - 3
Устройство деформационного шва	10 м шва	ЕНиР 4-1-27	0,78	-	0,95	35,248	-	Монтажник 4 разр. – 1; 3 разр. - 1
Армирование перекрытий	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	353	5,816	-	Арматурщик 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Бетонирование перекрытий	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	140,99	31,237	-	Бетонщик 4 разр. – 6; 2 разр. - 6
Демонтаж щитов опалубки перекрытий	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	624,73	16,813	-	Плотник 2 разр. - 3
Вертикальная и горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м <sup>2</sup>	ЕНиР 11-37	10,00	-	13,45	0,526	-	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	16,18	0,265	0,526	Машинист 6 разр. - 2
Уплотнение грунта вибрационными катками	1000 м <sup>2</sup>	ЕНиР 2-1-31	0,58	0,58	3,653	8,064	0,265	Машинист 6 разр. - 2
Устройство опалубки колонн	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	161,28	950,400	-	Плотник 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Армирование колонн	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	3168	13,044	-	Арматурщик 4 разр. – 3; 2 разр. - 3

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бетонирование колонн	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	316,23	8,064	-	Бетонщик 4 разр. – 6; 2 разр. - 6
Демонтаж щитов опалубки колонн	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	161,28	39,333	-	Плотник 2 разр. - 3
Устройство опалубки перекрытий	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	786,66	471,900	-	Плотник 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Армирование перекрытий	1 сетка	ЕНиР 4-1-44	2,40	-	1573	70,715	-	Арматурщик 4 разр. – 3; 2 разр. - 3
Бетонирование перекрытий	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 4-1-49	0,33	-	1714,31	39,333	-	Бетонщик 4 разр. – 6; 2 разр. - 6
Демонтаж щитов опалубки перекрытий	1 м <sup>2</sup>	ЕНиР 4-1-34	0,40	-	786,66	726,146	-	Плотник 2 разр. - 3
Цементно-песчаная стяжка раствором М150	100 м <sup>2</sup>	ЕНиР 19-44	8,5	0,181	4,99	6,986	0,113	Бетонщик 3 р. – 9; 2 р. – 3; Машинист 3 р. - 2
Кирпичная кладка наружных стен	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 3-3	2,2	-	2640,53	176,000	-	Каменщик 3 разр. – 8
Армирование кирпичной кладки наружных стен	1 сетка	ЕНиР 3-4	3,2	-	440	0,636	-	Монтажник 4 разр. – 1; 3 разр. - 1
Устройство деформационного шва	10 м шва	ЕНиР 4-1-27	0,78	-	6,52	154,767	-	Бетонщик 4 разр. – 6; 2 разр. - 6
Кирпичная кладка внутренних стен	1 м <sup>3</sup>	ЕНиР 3-3	2,8	-	442,19	96,400	-	Каменщик 3 разр. – 2
Армирование кирпичной кладки внутренних стен	1 сетка	ЕНиР 3-4	3,2	-	241	58,822	-	Монтажник 4 разр. – 1; 3 разр. - 1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка лестничных маршей или укладка плит лестничных площадок	1 шт	ЕНиР 4-1-10	1,8	0,45	22	2,062	1,238	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	-	44,58	9,000	-	Монтажник 4 разр. – 2; Электросварщик 3 р. - 1
Установка элементов ограждений балконов и лоджий (экраны)	1 шт	ЕНиР 4-1-12	0,48	0,16	150	0,275	3,000	Монтажник 4 разр. – 2; 3 разр. – 1; 2 разр. – 1; Машинист 6 разр. - 1
Установка объемных блоков лифтовых шахт	1 блок	ЕНиР 4-1-15	1,1	0,28	2	191,622	0,070	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	-	10,52	0,180	-	Плотник 4 разр. - 6
Установка подоконных досок	100 м	ЕНиР 6-13	0,21	-	6,84	3,858	-	Плотник 4 разр. - 6
Монтаж дверных блоков: в наружных стенах	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039	83,42	-	0,37	255,369	-	Плотник 4 разр. - 6
во внутренних стенах	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039	83,42	-	24,49	5,302	-	Плотник 4 разр. - 6
Устройство покрытия:	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-12-2017	3,21	1,53	17,41	1,375	3,330	Кровельщик 3 разр. – 2; 4 разр. – 2; Машинист 3 разр. - 2
слой рубероида на битумной мастике	м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-12-2017	1,58	0,01	6,96	11,208	0,009	Кровельщик 3 разр. – 2; 4 разр. – 2; Машинист 3 разр. - 2
утеплитель	м <sup>3</sup>		1,03	0,12	87,05	9,793	1,306	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
цементно-песчаная стяжка	м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-12-2017	1	0,71	78,34	3,969	6,953	Кровельщик 3 разр. – 2; 4 разр. – 2; Машинист 3 разр. - 2
изопласт в 1 слой	м <sup>3</sup>		1,14	1,01	27,85	0,056	3,516	
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-03-029-01	1,78	34,88	0,25	3,743	1,090	Бетонщик 3 разр. – 1; 4 разр. - 1
Монтаж водосточной трубы	м	ЕНиР 7-9	0,14	-	213,9	303,52	0,000	Кровельщик 4 разр. - 2
Сантехнические работы	-	7%	-	-	1565,22	231,97	17,69	-
Электромонтажные работы	-	5%	-	-	1196,22	487,13	13,52	-
Подготовительные работы	-	10%	-	-	2511,94	851,96	28,38	-
Прочие неучтенные работы	-	16%	-	-	4413,31	27,764	47,26	-
				Итого:	32047,02	6210,58	359,62	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.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
Подземная часть							
1	Срезка растительного слоя глубиной до бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	1,169	Растительный слой	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{8,92}$	$\frac{1,169}{10,43}$
2	Разработка грунта траншеи и котлована	1000 м <sup>2</sup>	1,169	Грунты глинисто-песчаные	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{8,92}$	$\frac{1,169}{10,43}$
3	Устройство буронабивных свай	1 сваю	165	Железобетонная	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{4,07}$	$\frac{2144,73}{8729,04}$
4	Устройство монолитных ростверков	м <sup>2</sup>	555,28	Щит линейный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{555,28}{4,44}$
5		1 сеток	165	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{8,92}$	$\frac{165}{1471,8}$
6		м <sup>3</sup>	641,33	Бетон $\gamma=2500кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{641,33}{1603,32}$
7	Устройство монолитной плиты перекрытия	м <sup>2</sup>	164,76	Щит линейный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{164,76}{13,18}$
8		1 сеток	41	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{8,92}$	$\frac{41}{365,72}$
9		м <sup>3</sup>	1269,93	Бетон $\gamma=2500кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1269,93}{3174,82}$
10	Устройство монолитных колонн	1 м <sup>2</sup>	253,44	Щит линейный 0,4×3 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,078}$	$\frac{253,44}{19,77}$
11		1 сетка или каркас	288	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{288}{177,7}$
12		1 м <sup>3</sup>	25,34	Бетон $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{25,34}{60,82}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Устройство монолитной стен подземных этажей	м <sup>2</sup>	624,73	Щит линейный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,079}$	$\frac{624,73}{49,35}$
14		1 сеток	312	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{8,92}$	$\frac{312}{2783,04}$
16		м <sup>3</sup>	147,33	Бетон γ=2500кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{147,33}{368,32}$
17	Устройство деформационных швов	10 м шва	0,95	изоляция швов пакетами из стиропора СП-Б	$\frac{м^3}{кг}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{16,87}{506,16}$
18	Устройство монолитного перекрытия подземных этажей	1 м <sup>2</sup>	704,95	Комплект СПб	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{704,95}{49,34}$
19		1 сетка или каркас	353	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{353}{313,46}$
20		1 м <sup>3</sup>	140,99	Бетон γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{140,99}{338,38}$
21	Устройство гидроизоляции, вертикальных и горизонтальных поверхностей	100 м <sup>2</sup>	13,45	Битумная мастика ТехноНиколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1345}{8,07}$
22	Обратная засыпка котлована и траншеи бульдозером	100 м <sup>3</sup>	16,18	Грунты суглинистые	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{3,45}$	$\frac{1618}{5582,1}$
23	Уплотнение грунта (щебнем)	1000 м <sup>2</sup>	3,653	Щебень 40-70 (1,35 тн/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,35}$	$\frac{3653}{4931,55}$
24				Щебень 5-20 (1,39 тн/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,39}$	$\frac{3653}{5077,67}$
Надземная часть							
25	Устройство монолитных колонн	1 м <sup>2</sup>	161,28	Щит линейный 0,4×3 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,078}$	$\frac{161,28}{12,58}$
26	Устройство монолитных колонн	1 сетка или каркас	3168	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{3168}{1954,66}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Надземная часть							
26	Устройство монолитных колонн	1 сетка или каркас	3168	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кз}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{3168}{1954,66}$
27		1 м <sup>3</sup>	316,23	Бетон $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{316,23}{758,95}$
28	Устройство монолитного перекрытия	1 м <sup>2</sup>	786,66	Комплект СПб	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{786,66}{55,07}$
29		1 сетка или каркас	1573	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кз}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{1573}{1396,8}$
30		1 м <sup>3</sup>	1714,31	Бетон $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1714,31}{4114,34}$
31	Цементно-песчаная стяжка раствором $\delta = 20\text{мм}$	100 м <sup>2</sup>	4,99	M150 $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{499}{898,2}$
32	Кирпичная кладка наружных стен	1 м <sup>3</sup>	2640,5	КП-0 100/25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{2640,5}{4224,8}$
33	Армирование наружных стен	1 сетка или каркас	440	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кз}$	$\frac{1}{3,85}$	$\frac{440}{1694}$
34	Устройство деформационных швов	10 м шва	6,52	изоляция швов пакетами из стиропора СП-Б	$\frac{м^3}{кз}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{138,3}{4149,14}$
35	Кирпичная кладка внутренних стен	1 м <sup>3</sup>	442,19	КП-0 100/25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{442,19}{707,5}$
36	Армирование внутренних стен	1 сетка или каркас	241	Арматурные сетки и каркасы	$\frac{шт}{кз}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{241}{595,27}$
37	Устройство перегородок	1 м <sup>2</sup>	735,27	Гипсокартон КНАУФ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,049}$	$\frac{735,27}{36,03}$
38	Установка лестничных маршей или укладка плит лестничных площадок	1 шт	22	ЛМП60.11.15-5 ЛМП60.11.17-5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{22}{55}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Установка лестничных ограждений	1 м	44,58	МВ-27.15 Р МВ-30.17 Р	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{3,0}$	$\frac{44,58}{133,74}$
40	Установка элементов ограждений балконов и лоджий (экраны)	1 шт	150	БВ-75.12 Э БВ-12.12 Э	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,0}$	$\frac{150}{450}$
41	Установка объемных блоков лифтовых шахт	1 блок	2	ШЛС 30-40	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,8}$	$\frac{2}{9,6}$
42	Установка оконных блоков ОК1-240 шт., ОК2-180 шт., ОК3-20 шт., ОК4-16 шт., ОК5-18 шт.	100 м <sup>2</sup>	10,52	ОП ОР 15-13,5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{240}{26,4}$
				ОП ОР 15-15	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{180}{14,4}$
				ОП ОР 15-12	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,75}$	$\frac{20}{15}$
				ОП ОР 18-15	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{16}{2,4}$
				ОП ОР 18-21	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,044}$	$\frac{18}{0,792}$
43	Установка подоконных досок из ПВХ	100 м	6,84	Подоконная ПВХ доска	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{684}{5,47}$
44	Монтаж дверных блоков: -в наружных стенах Д9-7 шт., Д10-6 шт	100 м <sup>2</sup>	0,37				
				ДН 21-13	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,139}$	$\frac{7}{0,973}$
				ДН 24-13	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,139}$	$\frac{6}{0,835}$
45	-во внутренних стенах Д1-240 шт., Д2-180 шт., Д3-20 шт., Д4-320 шт., Д5-200 шт., Д6-212 шт., Д7-14 шт., Д8-42 шт., Д9-44 шт., Д11-2 шт., Д12-24 шт	100 м <sup>2</sup>	24,49	Дверь ПВХ	-	-	-
				ДС 16-9	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,107}$	$\frac{240}{25,68}$
				ДГ 21-10	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,107}$	$\frac{180}{19,26}$
				ДО 21-13,5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,139}$	$\frac{20}{2,78}$





Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
				ДГ 21-9	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,107}$	$\frac{320}{34,24}$
				ДО 21-9	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,107}$	$\frac{200}{21,4}$
				ДГ 21-7	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{212}{11,45}$
				ДГ 24-10	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,069}$	$\frac{14}{0,966}$
				ДН 21-8	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,101}$	$\frac{42}{4,24}$
				ДН 21-13	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,139}$	$\frac{44}{6,12}$
				ДС 19-9	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{2}{0,4}$
				ДС 16-9	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,077}$	$\frac{24}{1,848}$
	Устройство покрытия:	100 м <sup>2</sup>	17,41	-	-	-	-
46	слой рубероида на битумной мастике толщина 4 мм	м <sup>3</sup>	6,96	рубероид РКП-350Б, мастика МБКГ-55 $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{6,96}{4,18}$
	утеплитель толщина 50 мм	м <sup>3</sup>	87,05	Гравий керамзитовый $\gamma = 300 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{87,05}{26,11}$
	цементно-песчаная стяжка толщина 45 мм	м <sup>3</sup>	78,34	М150 $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{78,34}{141,01}$
	изопласт в 1 слой толщина 16 мм	м <sup>3</sup>	27,85	материал К $\gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{27,85}{34,79}$
47	Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	0,25	Асфальтовая на щебеночном основании	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{25}{50}$
48	Монтаж водосточной трубы	м	213,9	Диаметр трубы 540 мм	$\frac{м}{м}$	$\frac{1}{0,81}$	$\frac{213,9}{173,26}$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – 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	КБМ-401П	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	нормокomплект на монтаж сборных железобетонных конструкций	б/н	2
4.7	нормокomплект опалубки	б/н	2
4.8	глубинный вибратор	ИВ-47	2

Таблица Б.5 – 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
1	2	3	4	5	6	7	8
Служебные помещения							
Контора прораба	1	3,0 на чел.	3,0	20,1	6,7×3	1	контейнер

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Служебные помещения	86	0,9 на чел.	77,4	20,1	6,7×3	8	контейнер
Проходная	2	6 на 1 ворота	12	6	2×3	2	Сборная-разборная
Санитарно-бытовые помещения							
Душевая	86	3,0 на чел.	258	27	9×3	5	контейнер
Умывальная	86	0,05 на чел.	4,3	27	9×3	5	передвижная
Сушильная	86	0,2 на чел.	17,2	26,1	8,7×3	3	передвижная
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	86	1 на чел.	86	19,5	6,5×3	6	передвижная
Туалет	86	0,07 на чел.	6,02	26,1	8,7×3	3	передвижная
Буфет	86	0,6 на чел.	51,6	27	9×3	1	передвижная
Медпункт	86	0,05 на чел.	4,3	27	9×3	1	контейнер
Производственные							
Мастерская	-	-	-	20	4×5	3	Контейнер
Складские							
Кладовая объектная	-	-	-	25	5×5	4	контейнер

Таблица Б.6 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	количество потребления,	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во материала, $Q_{\text{зап}}$	Площадь полезная, $F_{\text{пол}}^2$ , м <sup>2</sup>	Общая, $F_{\text{общ}}^2$ , м <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
Арматурные сетки и каркасы (шт)	66	5488	83,15	23	1912,48	1-1,2	797	800,0	Навалом, 4 по 20×10 м

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Щебень (м <sup>3</sup> )	3	25	8,33	1	8,33	1,5	5,5	6,0	Навалом, 3×2 м
Ж/б изделия (шт)	13	22	1,69	5	8,46	1,5	5,6	6,0	На брусках, 2×3 м
Керамический кирпич (шт)	270	3082,72	11,42	89	1016,15	1,5	339	360,0	На поддоне, 2 по 20×18 м
Навесы									
Деревянная опалубка (м <sup>2</sup> )	87	2238,9	25,73	36	926,44	10-20	46,3	50,0	Штабель, 2 по 5×10 м
Плиты минераловатные (м <sup>3</sup> )	15	87,05	5,8	7	40,62	10-20	4,06	6,0	Штабель, 2×3 м
Гидроизоляция (м <sup>2</sup> )	2	13,45	6,72	1	6,72	2,2	3,05	4	Штабель, 2×2 м
Закрытый склад									
Блоки оконные и дверные (м <sup>2</sup> )	110	1052	9,56	53	506,87	2,2	115,2	120	Штабель, 2 по 12×10 м
$\Sigma F_{\text{общ}}$								1352	-

Таблица Б.7 – 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	1,169	0,467
Места производства механизированных работ	1000м <sup>2</sup>	1,0	7	1,169	1,169
Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	1,2	10	1,172	1,406
Закрытые склады	1000м <sup>2</sup>	1,2	15	0,6	0,72
Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,12	0,18
Прожекторы	шт	2,5	-	8	20
Итого $\Sigma P_{\text{он}}$					23,94

Продолжение приложения Б

Таблица Б.8 – Потребная мощность внутреннего освещения

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 $\sum P_{об}$					9,73

## Приложение В

### Дополнительные материалы к разделу экономика строительства

Таблица В.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	319 417 889.40	-	-	-	319 417 889.40
	ОС-02-02	Внутренние и инженерные системы и оборудования	50 491 465.41	12 653 156.49	-	-	63 144 621.90
		Итого по главе 2:	369 909 354.81	12 653 156.49	-	-	382 562 511.30
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	-	-	-	-	-
2	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	1 686 285.61	-	-	-	1 686 285.61
		Итого по главе 7:	1 686 285.61	-	-	-	1 686 285.61
		Итого по главам 2-7:	371 595 640.42	12 653 156.49	-	-	384 248 796.91
		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	820 773.91	-	-	-	820 773.91
		Итого по главе 8:	820 773.91	-	-	-	820 773.91
		Итого по главам 1-8:	372 416 414.33	12 653 156.49	-	-	385 069 570.82
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы	-	-	-	-	-
4	Расчет, п. 5.5 ПЗ	Определение стоимости проектных работ(базовая)				13 308 226.94	13 308 226.94
		Итого по главе 12:			-	13 308 226.94	13 308 226.94

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		Итого по главам 1-12:	372 416 414.33	12 653 156.49	-	13 308 226.94	398 377 797.76
5	МДС 81-35.2004 п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3%	9 582 536.68	287 476.10	-		9 890 455.53
		Итого:	394 775 666.59	13 451 701.21	-		408 268 253.29
		НДС, 20%	78 955 133.32	2 690 340.24	-		81 653 650.66
		Всего по сводному сметному расчету:	473 730 799.91	16 142 041.46	-		489 921 903.95

Таблица В.2 - Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

N п/п	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	4.60	34 624.00
2	УПВР 3.2-01-002	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона без внесения растительной земли: механизированным способом	100 м2	9.36	2 350.00
3	УПВР 3.2-01-001	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100 м2	9.36	18 656.00

Продолжение приложения В



Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6
4	УПВР 3.1-02-005	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальто-бетонной смеси толщиной 3 см	100 м2	1.83	58 073.00
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 м2	1.53	656 160.00
6	УПВР 3.2-01-001	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании толщиной: 25 см	100 м2	1.54	143 042.00
		Итого:			1 686 285.61

Таблица В.3 – Объектная смета на общестроительные работы

№	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
Монолитный жилой дом переменной этажности						
1	1.2-008	Подземная часть	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	1 634.00	15 131 003.40
2	1.2-008	Каркас (колонны, перекрытия, покрытия, лестницы)	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	8 914.00	82 544 531.40
3	1.1-005	Стены наружные	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	9 140.00	84 637 314.00
4	1.1-005	Стены внутренние, перегородки	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	4 645.00	43 013 164.50
5	1.1-005	Кровля	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	343.00	3 176 214.30

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
6	1.1-005	Заполнение проемов	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	4 469.00	41 383 386.90
7	1.1-006	Полы	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	2 252.00	20 853 745.20
8	1.1-005	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	1 752.00	16 223 695.20
9	1.1-006	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	1 345.00	12 454 834.50
Итого по смете:						319 417 889.40

Таблица В.4 - Внутренние инженерные системы

№	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
Монолитный жилой дом переменной этажности						
1	1.1-006	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	1 616.00	14 964 321.60
2	1.1-006	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	1 099.00	10 176 849.90
3	1.1-005	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	2 642.00	24 465 184.20
4	1.1-005	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	639.00	5 917 203.90
5	1.1-005	Прочие	1 м <sup>2</sup>	9 260.10	823.00	7 621 062.30
Итого по смете:						63 144 621.90

## Приложение Г

### Дополнительные материалы к разделу безопасность и экологичность технического объекта

Таблица Г.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	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.); Бетонщик – 4 разр. (1 чел.); Бетонщик – 2 разр. (1 чел.); Машинист – 4 разр. (1 чел.) Машинист – 5 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, скребок, напильник, кусачки, плоскогубцы, ножницы для резки арматуры, щетка, кельма, электродержатель	Бетон легкий М300, несъемная опалубка из пенополистерола ПСБ-С 25, арматурная сетка с ячейкой 150×150 мм Ø10 А400

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – 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	

Таблица Г.3 – 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	2	3	4
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, каска строительная
2	Вероятность порезов и заусенцев об острые кромки, шероховатости при резке арматуры	Защита от повреждений кожных покровов, глазных яблок	Перчатки с полимерным покрытием, ботинки кожаные с жестким подноском

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4
3	Повышенная или пониженная влажность воздуха	Защита от пониженных или повышенных температур	Комбинезон хлопчатобумажный
4	Вероятность удара током за счет искродающего оборудования и приспособлений	Защита от повреждений кожных покровов, глазных яблок	Перчатки прорезиненные, щиток защитный
5	Недостаточная освещенность рабочего места	Установка освещения по периметру строительной площадки	Освещение по периметру

Таблица Г.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

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

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – 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 химически 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

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Монтажные работы	Очистка от пыли, монтаж блоков из пенополистера, 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

Таблица Г.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические 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.)
Монолитный жилой дом переменной этажности	Монтажные работы	Загрязнение воздушных масс на строительной площадке и близлежащей территории	Загрязнение водоемов и грунтовых вод сточными водами	Загрязнение поверхности почвы цементной пылью, полимерными опилками,

		<p>выхлопными газами от техники, пылью от строительных материалов, продуктами горения (сварочные работы)</p>		<p>арматурной крошкой</p>
--	--	--	--	---------------------------

Таблица Г.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

<p>Наименование технического объекта</p>	<p>Монолитный жилой дом переменной этажности</p>
<p>Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу</p>	<p>Уменьшение выбросов вредных веществ в воздух во время плохих метеорологических условий</p>
<p>Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу</p>	<p>Правильное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, экономия воды, рациональное ее использование.</p>
<p>Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу</p>	<p>Уборка и вывоз загрязняющих веществ на свалку</p>