

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Девятиэтажный жилой дом

Студент

Я. М. Никитина

(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)

П. Г. Поднебесов

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

канд.экон.наук, доцент А. М. Чупайда

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

канд.техн.наук, доцент В. Н. Шишканова

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

М. А. Веселова

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

Тольятти 2021

## Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку девятиэтажного жилого дома.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 111 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1.

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

2 В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной плиты перекрытия.

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

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

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

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

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение .....	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны .....	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие .....	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	11
1.4.5 Окна, двери .....	12
1.4.6 Перегородки и перемычки .....	12
1.4.7 Полы .....	13
1.4.8 Лестничные марши .....	13
1.4.9 Кровля .....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет.....	14
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания .....	14
1.6.2 Расчет для покрытия .....	16
1.7 Инженерные системы .....	18
1.7.1 Теплоснабжение .....	18
1.7.2 Отопление .....	18
1.7.3 Вентиляция .....	18
1.7.4 Водоснабжение.....	18
1.7.5 Электротехнические устройства .....	18
1.7.6 Электротехническое освещение .....	19
1.7.7 Водоотведение.....	19

2	Расчетно-конструктивный раздел .....	20
2.1	Определение расчетных нагрузок .....	20
2.2	Расчет конструкций .....	21
2.3	Расчет трещиностойкости плиты .....	25
3	Технология строительства.....	28
3.1	Область применения .....	28
3.2	Организация и технология выполнения строительного процесса .....	28
3.3	Требования, предъявляемые к качеству и приемке работ .....	29
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах .....	30
3.5	Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ.....	33
3.6	Технико-экономические показатели .....	34
4	Организация строительства.....	35
4.1	Краткая характеристика объекта.....	35
4.2	Определение объемов работ .....	39
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях .....	39
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	41
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	45
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	45
4.7	Расчет потребности в складах, временных зданиях .....	46
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	46
4.7.2	Расчет площадей складов .....	47
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	50
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	51
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	58
4.10	Технико-экономические показатели .....	61
5	Экономика строительства .....	62

5.1 Паспорт проекта .....	62
5.2 Общие положения .....	62
5.3 Технико-экономические показатели .....	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	64
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта .....	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	66
6.4 Пожарная безопасность технического объекта .....	68
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	68
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности ...	69
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара .....	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
Заключение .....	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Спецификация элементов .....	79
Приложение Б Организация строительства .....	84
Приложение В Сметные расчеты .....	105

## Введение

В соответствии с государственной политикой правительства РФ остается актуальным вопрос обеспечения гражданского населения жильем. Данная проблема актуальна и в общероссийском масштабе, и для отдельных субъектов, в том числе для Тверской области.

Актуальность темы обусловлена поисками технически оправданных и экономически выгодных архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений при строительстве объекта капитального строительства.

Особенность данного проекта заключается в том, что «Девятиэтажный жилой дом» конструктивно является монолитным, состоит большей частью из негорючих и экологически безопасных материалов. Важным является факт использования таких строительных решений, которые позволяют максимально эффективно использовать разные материалы, с упором на их преимущества в каждом конкретном случае.

Целью бакалаврской работы является разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству девятиэтажного жилого дома.

Для достижения цели в ходе выполнения бакалаврской работы необходимо решить задачи по формированию архитектурно-планировочных решений объекта, конструкторскому проектированию несущих конструкций, в частности, монолитного перекрытия и организационно-технологическим вопросам.

Кроме того, требуется выполнить расчеты сметной стоимости строительства, а также разработку мероприятий по охране труда и экологической безопасности на строительной площадке.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – Тверская область, г. Тверь.

Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – I В.

Нормативный вес снегового покрова (IV снеговой район) – 20 кПа (200 кг/м<sup>2</sup>).

Нормативное ветровое давление (I ветровой район) – 0,23 кПа (23 кг/м<sup>2</sup>).

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

Категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

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.

Состав грунта (послойно) с указанием мощности залегания:

- насыпной грунт до 0,5 м;
- суглинок до 3,6 м;
- глина тугоплатичная до 11,6 м.

Уровень грунтовых вод – 12 м.

Глубина промерзания грунта – 1,3 м.

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок запроектирован в жилом районе Центральный г. Тверь.

Территория имеет малый уклон преимущественно в северно-южном направлении (перепад в границах квартала составляет не больше одного метра).

Проект представляет собой девятиэтажный двухсекционный монолитный жилой дом. Участок строительства расположен в зоне, свободной от застройки. Территория участка хорошо проветривается. Входы с лестничной клетки направлены в сторону двора, на северную сторону площадки. Со стороны проезжей части дом представлен в благоприятном ракурсе.

Благоустройство территории включает в себя организацию дворового пространства, где размещены детская (148 м<sup>2</sup>) и спортивная площадки (544 м<sup>2</sup>), мусоросборники, асфальтобетонные проезды и пешеходные дорожки, также предусмотрено озеленение газонов, посадка деревьев и кустарников.

Запроектированы гостевые площадки для временной остановки легкового автотранспорта. В пределах жилой и придомовой территории имеются открытые площадки, также предназначенные для парковки.

Пожарный проезд запроектирован шириной 6,0 м.

Покрытие проездов и тротуаров – асфальтобетон. Сопряжение покрытий проездов и тротуаров с газонами осуществляется посредством бортовых камней Бр 100.30.15.

Вертикальная планировка решена в увязке с отметками окаймляющих застройку существующих проездов и улиц, учитывает особенности архитектурно-планировочного решения и нацелена на оптимальное высотное расположение домов в соответствии с СП 42.13330.2016 [1].



Предусматривается разделение дренажных вод и поверхностного стока с проектируемых проездов с промежуточной очисткой последних на локальных очистных сооружениях.

### **1.3 Объемно планировочное решение здания**

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в в осях – 54,0×18,0 м.

Здание имеет 9 этажей.

Высота техподполья – 2,4 м, первого этажа – 2,52 м, типового этажа – 2,52 м, запроектировано как единое монолитное каркасное здание.

Композиция интерьера представлена секционной схемой, характерной для большинства многоквартирных жилых домов. Внутренние помещения делятся на главные (жилые комнаты), вспомогательные (ванная, санузел) и коммуникационные (прихожая, лестница).

В здании запроектировано техническое подполье с отметкой пола – 2,700, в котором предусмотрено размещение теплового и водомерного узла, электрощитовая и иные подсобные помещения. Для притока воздуха используются продухи площадью 0,08 м<sup>2</sup> каждый с симметричным расположением по периметру наружных стен.

За отметку 0,000 принят уровень пола первого этажа (+ 41.200).

Все функциональные группы помещений в структуре здания имеют четкое зонирование и удобную функциональную взаимосвязь посредством коридоров, ширина коридоров в жилой части принята не менее 1,4 м, с учетом требований функциональной организации и пожарной безопасности.

На первом этаже расположена входная группа, в которой находятся два лестничных узла, являющиеся ядром жесткости здания, к ним примыкает коридор, из которого можно попасть в жилые помещения.

На всех девяти этажах здания проектом предусмотрены квартиры, общее количество которых равно 135. Каждый этаж состоит из: 10-ти

однокомнатных квартир, 3-х двухкомнатных и 2-х трехкомнатных квартир, различных по площади и имеющих летние помещения в виде остекленных витражами лоджий с внутренними стальными ограждениями.

Экспликация помещений приведена на планах (лист 3 графической части).

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 с уклоном  $2,5^\circ$ , а также лифты необходимого размера ( $2,1 \times 1,6$  м).

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

Эвакуация производится через парадные входы и лестничные клетки.

Высота коридоров принята не менее 2,4 м, ширина в зданиях нового строительства не менее 1,3 м.

Предельные расстояния до эвакуационного выхода: наибольшее расстояние от дверей до выхода при расположении между лестничными клетками или наружными входами (при 1-й степени огнестойкости) составляет не более 20 м (по факту 9 м). Двери открываются по направлению выхода из здания

#### **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, диафрагм жесткости и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения

требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, монолитных колонн и диафрагм жесткости.

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундамент представляет собой монолитную железобетонную плиту, толщиной 700 мм из бетона класса В25, такой выбор обусловлен суглинистым грунтом, залегающим на строительной площадке.

Армирование выполняем сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028 – 2016 шагом 200×200 мм.

Отметка низа подошвы фундамента принята минус 3,3 м, уровень грунтовых вод находится на отметке минус 12 м. Под фундамент запроектирована бетонная подготовка толщиной 100 мм, выполненная из бетона класса В7,5.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны – монолитные железобетонные из бетона В 25, имеющие сечение 400×400 мм. Армирование - арматура класса Д 16, 12 А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий. Арматура устанавливается на всю высоту колонны.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 200 мм, что обеспечивает жесткое соединение с колоннами, в результате чего достигается устойчивость здания.

Арматура класса Д 10 А400, А240 с шагом 200 мм.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные стены – самонесущие с поэтажным опиранием, представлены комплексной конструкцией, толщиной 380 мм с минераловатным утеплителем Rockwool Венти Баттс толщиной 100 мм, расположенным снаружи и прикрепленным к газобетонным блокам D 600

клеевым составом для приклейки теплоизоляции. Блоки отделаны системой вентилируемый фасад с керамогранитной плитой. Прикрепление стен к каркасу здания – шарнирное, без жестких стыков, и призвано на отдельную работу с каркасом.

В виду того, что наружные стены выполняют только ограждающую функцию, их конструкция подбирается на основании теплотехнического расчета.

Внутренние стены представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В25, толщиной 200 мм.

Стены техподполья выполнены из монолитного железобетона класса В25, толщиной 200 мм, с опиранием на фундаментную плиту, имеющую жесткие связи с каркасом здания.

#### **1.4.5 Окна, двери**

Для более высокой архитектурной выразительности здания, на фасадах предусмотрено остекление металлопластиковыми окнами и витражами. Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (приложение А).

Наружные двери приняты металлические согласно ГОСТ 31173–2016, с антивандальным покрытием с обеих сторон, представляющего собой твердую плиту со сплошной обшивкой под дерево цвета венге (приложение А).

Внутренние двери – деревянные: в жилые комнаты двери приняты глухими щитовыми согласно ГОСТ 475–2016 с остеклением по ГОСТ 475 – 2016, двери соответствуют ГОСТ 475 – 2016 (приложение А).

#### **1.4.6 Перегородки и перемычки**

Все внутренние перегородки выполнены из керамического кирпича толщиной 120 мм.

Ведомость перемычек представлена в Приложении А.

#### **1.4.7 Полы**

Полы в жилых комнатах покрыты наборным дубовым паркетом фирмы «Marco Ferutti», в коридоре, кухне и тамбуре использован керамогранит испанской фирмы «Halcon».

Экспликация полов представлена в приложении А.

#### **1.4.8 Лестничные марши**

Монолитные лестничные марши выбраны, исходя из принятой конструктивной схемы здания, и обеспечивают жесткое соединение с плитами перекрытий, в результате которого достигнута устойчивость здания.

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

#### **1.4.9 Кровля**

Кровля здания запроектирована плоской неэксплуатируемой, с верхним покрытием из техноэластана.

Состав кровли представлен на листе 2 графической части.

Уклон кровли 0,015 м.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 200 мм.

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Фасад представлен несколькими цветами: цвет лестничных клеток – мокрый асфальт, основной цвет фасадной части – молочный, в качестве контраста выбран бирюзовый оттенок.

Витражное остекление представляет собой тонированное в серый цвет стекло, со стороны квартиры тонировка прозрачная, не затеняющая солнечные лучи, с наружной стороны тонировочное покрытие непроницаемое.

Проектируемое здание относится к классу «Премиум», соответственно в отделке использованы дорогостоящие материалы, подчеркивающие заявленный статус.

Коридоры, прихожие, спальни и гостиные оклеены итальянскими обоями фирмы «MERCA», санузлы отделаны керамической испанской плиткой «Halson», в кухне выполнено окрашивание на всю высоту стен красками фирмы «Dulux», в входном тамбуре использована декоративная штукатурка фирмы «Decogici».

Ведомость отделки помещений представлена в приложении А.

## 1.6 Теплотехнический расчет

### 1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Тверь.

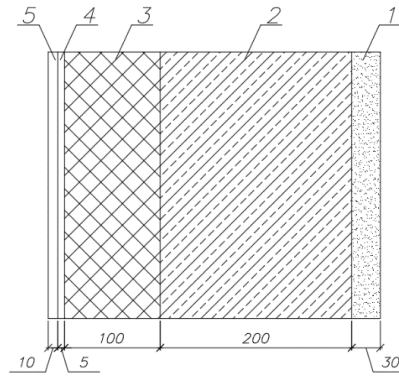
- группа здания – гражданская;
- температура внутреннего воздуха здания (t) – +20 °С;
- относительная влажность внутреннего воздуха в помещении φ =55 %;
- влажностный режим помещения – нормальный.

Состав стены отображен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Материалы стены

Наименование	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
Газобетонный блок D600	600	0,2	0,19	1,05
Утеплитель Rockwool Венти Баттс	x	$\delta_3$	0,05	$\delta_3/0,05$
Вентзазор навесного фасада	-	0,07	0,18	0,38
Керамогранитная плита навесного фасада	2800	0,01	3,49	0,002

Схема конструкции стены показана на рисунке 1.1.



1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе), 2 – газобетонный блок D600, 3 – утеплитель Rockwool Венти Баттс, 4 – вентзазор навесного фасада, 5 – керамогранитная плита навесного фасада

Рисунок 1.1 – Схема конструкции стены

Определяем ГСОП (градусо-сутки отопительного периода):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}}, \quad (1.1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (2,6)) \cdot 212 = 4791 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Требуемое базовое значение сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции  $R_0^{\text{тр}}$ , Вт/( $\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}$ ), из условия энергосбережения  $R_{\text{тр}}$  в зависимости от ГСОП:  $a = 0,00035$ ;  $b = 1,4$  определяется по формуле 1.2, по СП 50.13330.2021»

$$R_{\text{мп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.2)$$

$$R_{\text{мп}} = 0,00035 \cdot 4791 + 1,4 = 3,08 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий  $R_0 \geq R_{\text{тр}}$ :

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (1.3)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (1.4)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; \quad R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H \quad (1.5)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены:

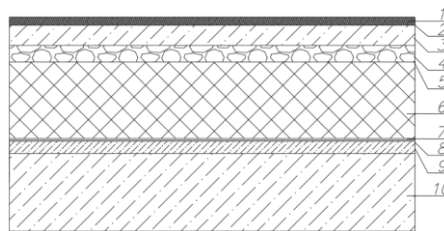
$$R_0 = 1/8,7 + 0,07/0,18 + 0,1/0,05 + 0,2/0,19 + 1/23 = 3,58 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,58 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_{mp} = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт} - \text{условия выполняются.}$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты Rockwool Венти Баттс толщиной 100 мм.

### 1.6.2 Расчет для покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 1.2.



1 – техноэласт ЭКП, 2 – грунтовка битумным праймером, 3 – цементно-песчаная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – разделительный слой – пергамин, 6 – утеплитель Isolover RKL, 7 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 8 – грунтовка битумным праймером, 9 – стяжка из цементно-песчаного раствора, 10 – железобетонная плита

Рисунок 1.2 – Схема конструкции покрытия



Материалы покрытия их теплотехнические характеристики представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристики материалов покрытия (участвующих в расчете)

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>0</sup> С)
Техноэласт ЭКП	8	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Цементно-песчаная стяжка	50	1800	0,76
Керамзитовый гравий для создания уклона	40	600	0,17
Разделительный слой - пергамин	-	-	-
Утеплитель Isover RKL	x	165	0,045
Пароизоляция Техноэласт ЭПП	4	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка	20	1800	0,76
Железобетонная плита	200	2500	1,92

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{nh} = 0,0005 \cdot 4791 + 2,2 = 4,6 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{1}{\alpha_{н}} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}}, \quad (1.6)$$

$$R_{ут} = 4,6 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 4,12 \text{ м}^2\text{C/Вт},$$

$$\delta_{ут} = 4,12 \cdot 0,045 = 0,185 \text{ м.}$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты стекловолокнистые Isover RKL – 200 мм.

## **1.7 Инженерные системы**

### **1.7.1 Теплоснабжение**

Источником теплоснабжения объекта является магистральная тепловая сеть, подключенная к существующей котельной.

Способ прокладки теплосети – подземная в непроходных каналах.

### **1.7.2 Отопление**

Система отопления запроектирована поквартирная двухтрубная с нижней разводкой и принудительной циркуляцией. Монтаж системы выполнения многослойными пластиковыми трубами PP-R STABI PN20.

В качестве нагревательных приборов использованы радиаторы чугунные секционные.

### **1.7.3 Вентиляция**

Вентиляция жилых помещений предусмотрена с естественным побуждением. Удаление воздуха из технических помещений и санузлов выполняется системами внутреннего воздухоотвода, приток – за счет инфильтрации.

### **1.7.4 Водоснабжение**

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения жилого дома являются существующие городские сети водопровода, внутренняя сеть которого выполнена из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75.

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован тупиковым, с одним вводом.

### **1.7.5 Электротехнические устройства**

Электроснабжение жилого дома осуществляется от трансформаторной подстанции посредством кабельных линий, запитанных от вводно-распределительного устройства (ВРУ).

Вводно-распределительное устройство ВРУ, установлено в электрощитовой в подвале.

Этажные щитки типа ЩЭВ 1 УХЛЗ IP31 монтируются на каждом этаже в этажных коридорах. В каждой квартире предусмотрена установка щитов квартирных с автоматами и УЗО на групповых линиях.

Молниезащита здания относится к III категории. В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка с размером ячеек не более 12x12 м соединенная с заземлителями посредством токоотводов.

Учет потребляемой электроэнергии осуществляется:

- в каждой квартире – однофазными многотарифными электронными счетчиками активной энергии типа NP71E.1-10-1;
- общедомовой учет – трехфазным многотарифным электронным счетчиком активной энергии типа NP73E.1-11-1, установленным в щитке общедомовых потребителей ЩОД;

#### **1.7.6 Электротехническое освещение**

Проектом предусмотрены следующие виды освещения: рабочее и аварийное (напряжение 220В).

Питающие линии и групповые сети освещения шахты лифта выполнены кабелем марки ВВГ.

#### **1.7.7 Водоотведение**

В здании предусмотрена хозяйственно-бытовая канализация. Сети хозяйственной канализации монтируются из полипропиленовых труб диаметром 50–110 мм ГОСТ 32414-2013, соединение при помощи резинового уплотнительного кольца.

Стояки системы К1 прокладываются в нише с последующей зашивкой, в местах установки ревизий предусматриваются лючки. Прокладка трубопроводов проектируется скрытая под полом. Стояки прокладываются скрыто в коробах. На сети на поворотах предусмотрены прочистки.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

Данный раздел выпускной квалификационной работы направлен на расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия для девятиэтажного двухсекционного монолитного жилого дома с использованием программного комплекса «Лира».

Принятые нагрузки соответствуют СП 20.13330.2016, при их расчете принят коэффициент надежности, равный 1,1 для собственного веса железобетонных конструкций, 1,4 для ветровых и снеговых воздействий и 1,2 (1,3) – для полезной временной нагрузки.

### 2.1 Определение расчетных нагрузок

Перечень нагрузок на плиту перекрытия перечислены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup>	Примечание
Перекрытие				
Нагрузка от веса полов:				
- линолеум	0,15	1,3	0,195	
- выравнивающая стяжка из цем.-песчанного раствора М150	0,05	1,3	0,065	
- керамзитобетонная стяжка	0,115	1,3	0,150	
Нагрузка от веса перегородок	0,200	1,2	0,240	
Нагрузка от оборудования, инвентаря	0,300	1,2	0,360	
Итого постоянная нагрузка:	0,815	-	1,01	
Временная нагрузка (полезная)	0,200	1,2	0,240	
Всего:	1,015	-	1,25	

## 2.2 Расчет конструкций

Расчетная схема и расчеты выполнены согласно требований СП 20.13330.2016 методом конечных элементов в пространственной постановке с упругими жесткостными характеристиками материалов на действие вертикальных нагрузок.

Расчет произведен только для одной секции дома, так как вторая секция – идентична.

Для создания КЭ-модели использовались четырехугольные пластинчатые элементы (плита перекрытия).

Толщина плиты перекрытия составляет 200 мм. Расчет выполняем по двум группам предельных состояний.

Принятая арматура класса А400.

Бетон класса В 25.

Тип – оболочка.

Порядок расчета

Разделим плиту на КЭ вдоль оси X и Y с шагом 0,5м.

Расчет плиты производим для одной секции (в осях: 1-5 и А-Д).

Также назначаем величину коэффициента Пуассона ( $k=0,2$ ), модулей упругости ( $E_b = 30 \cdot 10^3$  МПа), конструктивные характеристики материала (толщина 200 мм).

С помощью программы «Ли́ра» определим моменты  $M_x$ ,  $M_y$  и перемещение вдоль оси  $Z$ .

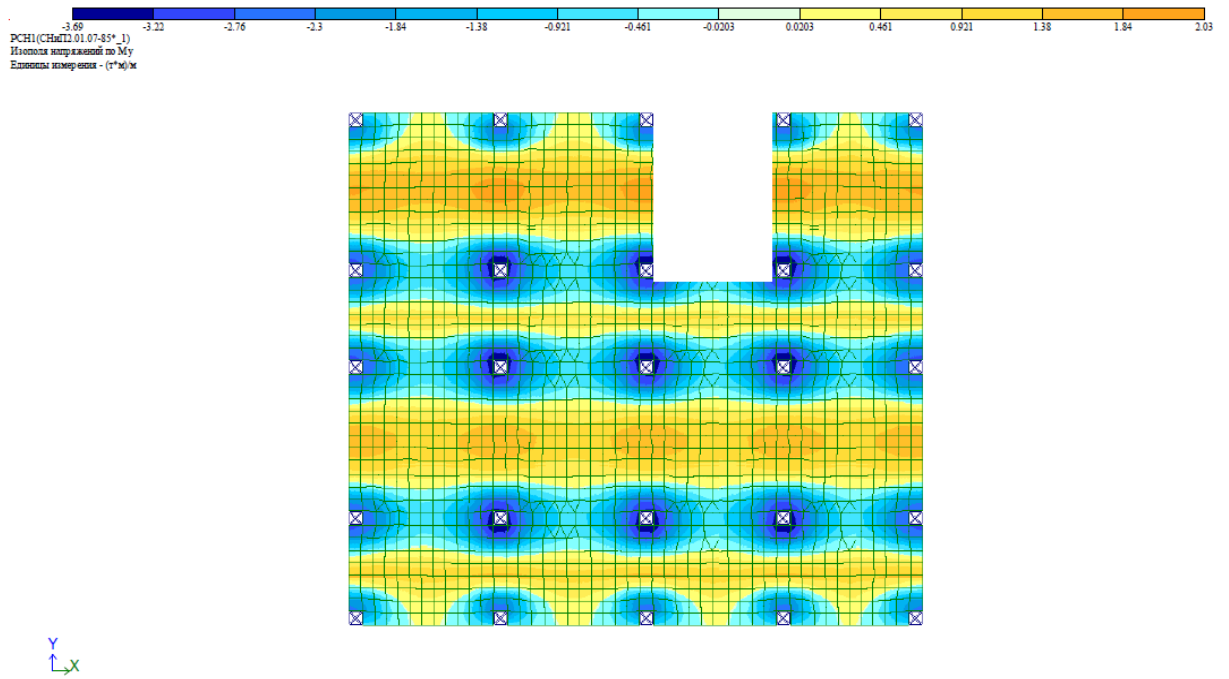


Рисунок 2.1 – Изополю напряжений по Мх

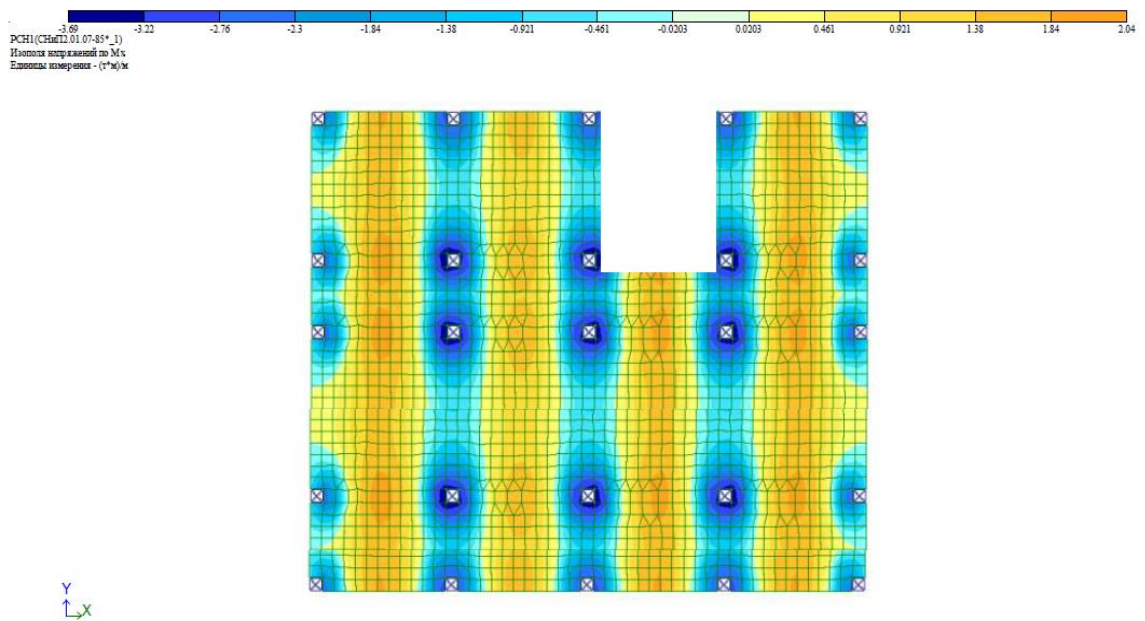


Рисунок 2.2 – Изополю напряжений по Мy

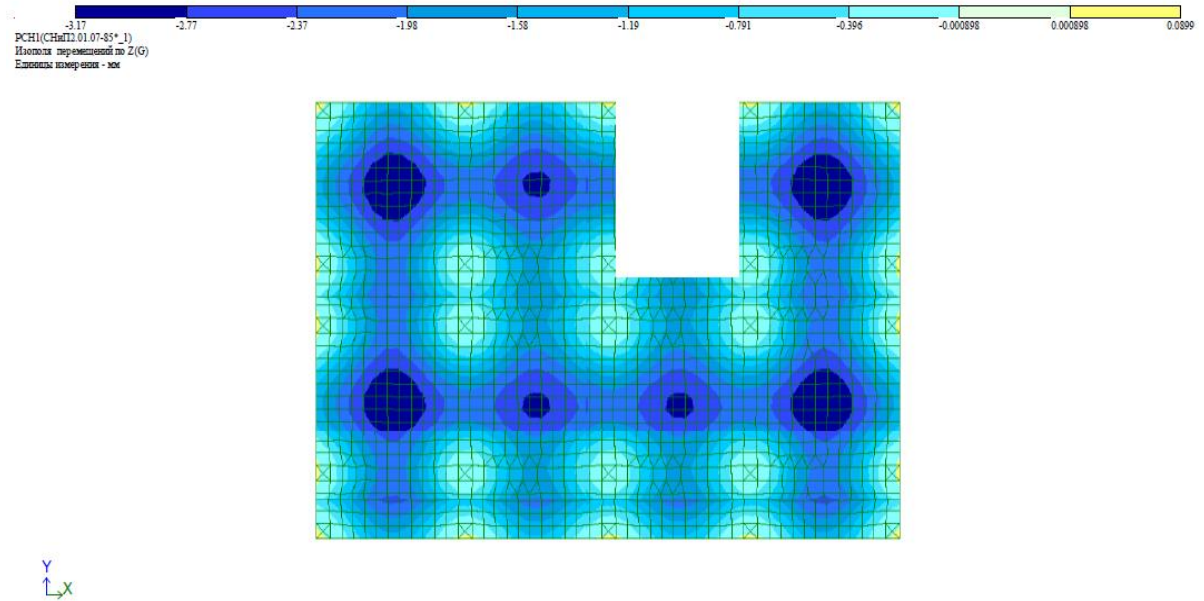


Рисунок 2.3 – Изополюса вертикальных перемещений

По результатам программного расчета получаем диаметры армирования в соответствии с мозаикой распределения арматуры, требуемой для обеспечения прочности и трещиностойкости рассчитываемого элемента.

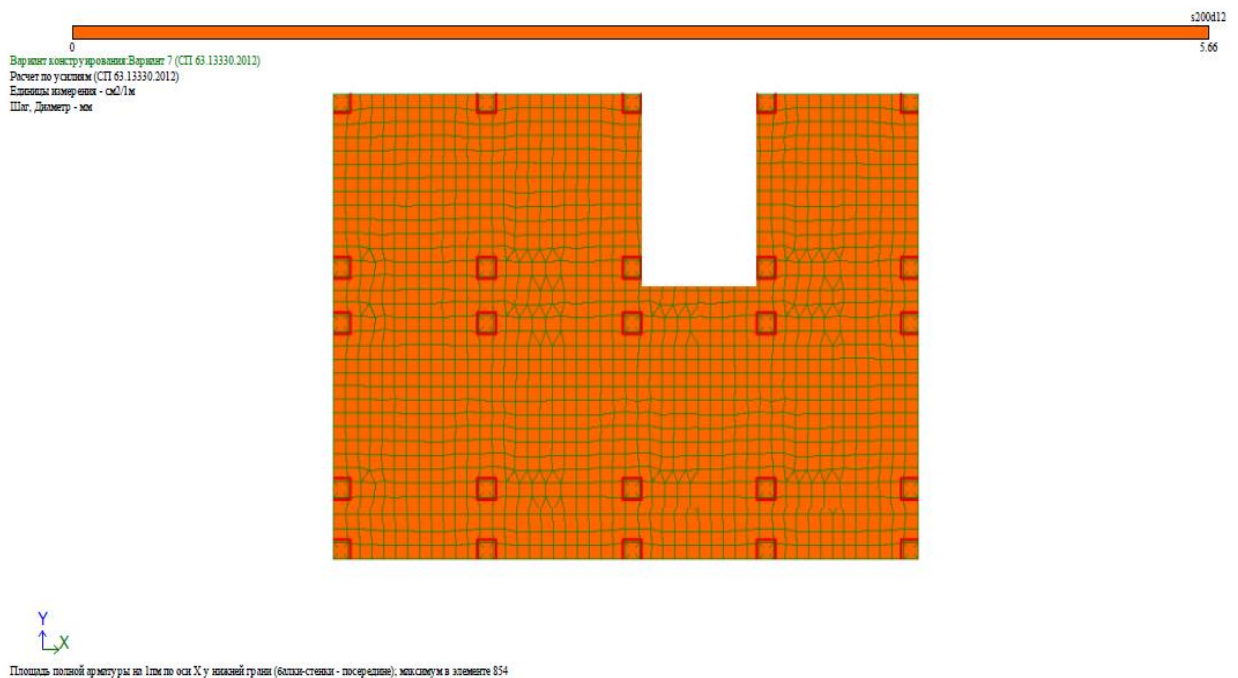


Рисунок 2.4 – Распределение нижней продольной арматуры

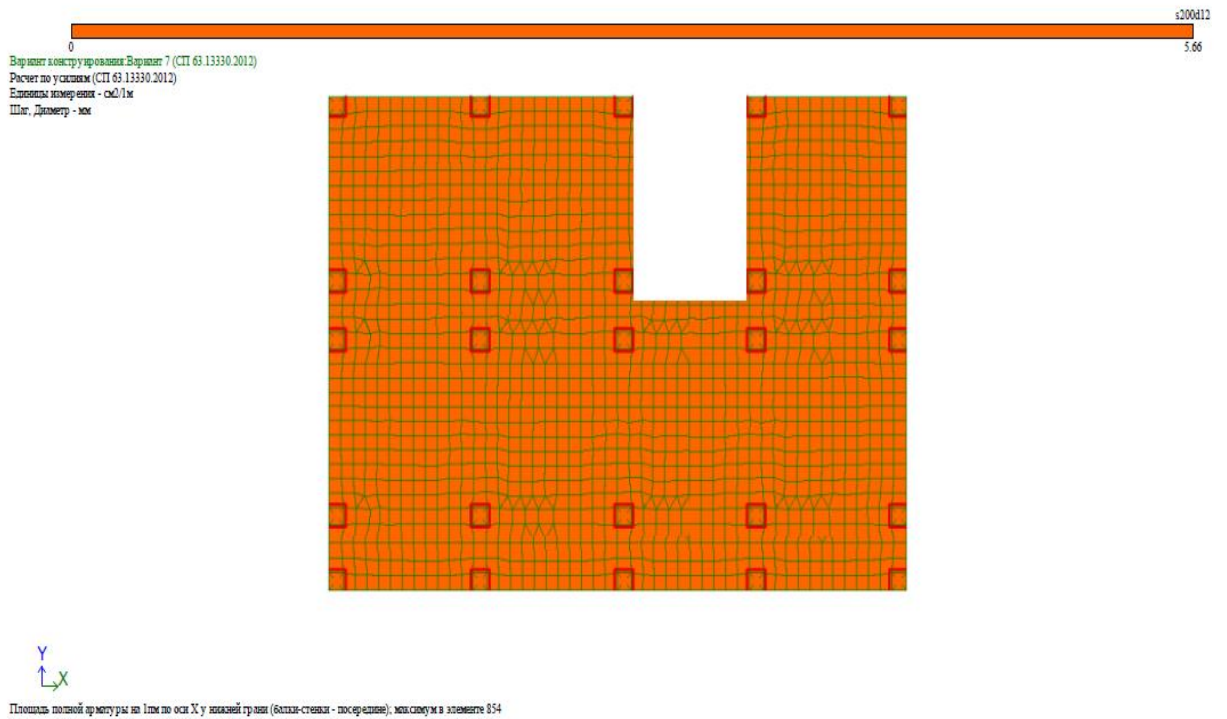


Рисунок 2.5 – Распределение нижней поперечной арматуры

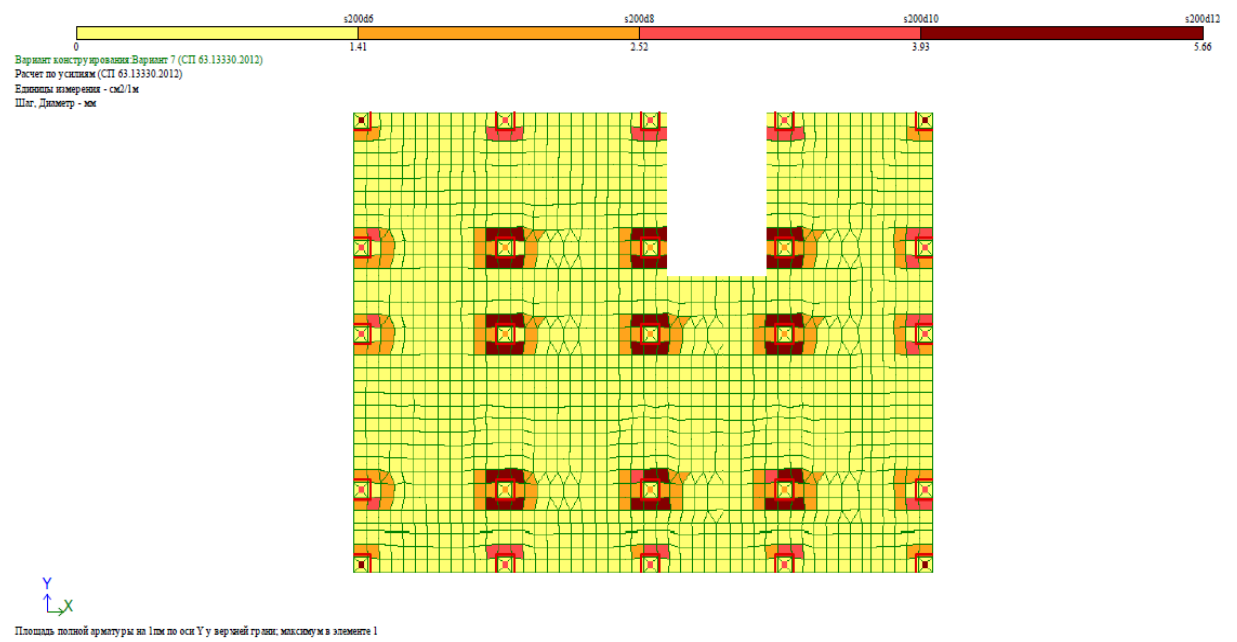


Рисунок 2.6 – Распределение верхней поперечной арматуры



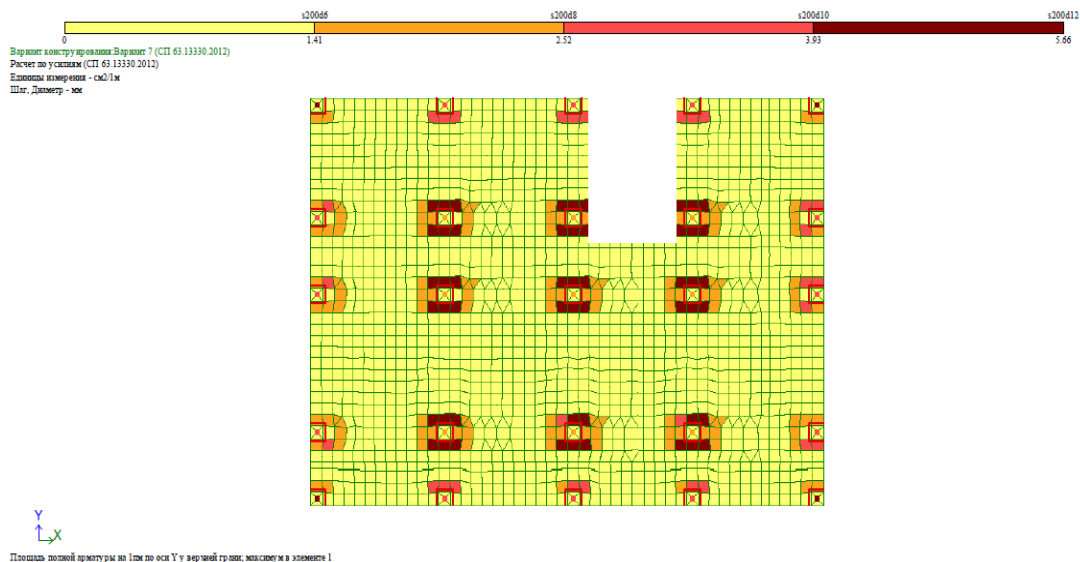


Рисунок 2.7 – Распределение верхней продольной арматуры

Принимаем:

- для нижнего армирования – арматура класса А400 шаг 200 мм диаметром 12 мм;
- для поперечного армирования – арматура класса А240 диаметром 10 мм.
- для верхнего армирования – арматура класса А400 шаг 200 мм диаметром 10 мм.
- дополнительное армирование узла сопряжения плиты перекрытия с колонной – класса А400 мм диаметром 10 мм.

### 2.3 Расчет трещиностойкости плиты

Момент, воспринимаемый сечением плиты при образовании трещин, определяется по формуле:

$$M_m = \frac{b \times h^2 \times R_p}{3.5} \quad (2.1)$$

В пролете плиты:

$$M_m^{np} = \frac{100 \times 20^2 \times 11,5}{3,5} = 131429 \text{ кгс} \cdot \text{см}$$

Нагрузка образования трещин

$$q_m^{np} = q_{m1}^{on} \left( 1 + \frac{\psi \times \beta_1' - \gamma'}{\gamma''} \right) = 353 \left( 1 + \frac{5 \times 0,0836 - 0,0414}{0,0999} \right) = 354 \text{ кгс/м}^2, \quad (2.2)$$

$$\psi = \frac{M_m^{np} \times a}{M_m^{on}} = \frac{1314,29 \times 1}{318} = 4 \quad (2.3)$$

В плите трещины образуются в пролете и в опорных зонах. Сечение рабочей арматуры должно удовлетворять условию  $m_i \geq M_m$

Определение ширины раскрытия трещин

$$\mu = \frac{f_a}{b \times \square_0} = \frac{1.18}{100 \times 20} = 0.0006, \quad (2.4)$$

$$q_m = q_m^{np} = 0.0354 \text{ кгс/см}^2,$$

$$\xi_m = 0,1 + 0,5 \times 0,0006 \frac{4000}{115} = 0,11,$$

$$\sigma_{am} = \frac{131429}{(1 - 0,5 \times 0,11) 1,18 \times 20} = 5893,1 \text{ кгс/см}^2,$$

$$a_m = 1,5 \eta \frac{\sigma_a}{E_a} 20 (3,5 - 100 \mu)^3 \sqrt{d}, \quad (2.5)$$

$$a_m = 1,5 \times 0,8 \times \frac{5893,1}{2 \cdot 10^6} \times 0,2 \times (3,5 - 100 \times 0,0006)^3 \sqrt{5} = 0,32 \text{ (} 0,5 \text{ мм.)}$$

Выполним сравнение максимального получившегося прогиба (по рисунку 2.3) с нормативно допустимым.

Мозайка перемещений показывает максимальный прогиб – 2,3 мм.

Используем поправочный коэффициент (для работы на изгиб)  $k = 1,5$  для расчета прогиба железобетонных элементов.

Максимальный прогиб плиты:

$$f_{\max} = 2,3 \times 1,5 = 3,45 \text{ мм} \quad (2.6)$$

где  $f_{\max}$  – максимальный прогиб конструкции, мм

Нормативное значение максимального допустимого прогиба плиты жилого здания по требованиям СП 20.13330.2016 составляет 30 мм для пролета 6 м:

$$f_{\max} = 3,45 \text{ мм} < 30 \text{ мм} = f_u \quad (2.7)$$

В результате расчета перекрытия на отметке +8.320 м было принято основное нижнее армирование плиты из диаметра 10 мм А400 с шагом 200 мм, дополнительное армирование в нижней части плиты – диаметр 10 мм А400 с шагом 200 мм.

Дополнительное армирование устанавливаем в местах максимальных пролетных моментов.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на устройство монолитной плиты перекрытия на новое строительство девятиэтажного двухсекционного монолитного жилого дома, расположенного в г. Тверь.

Проектируемый объект имеет размеры в плане 54,0×18,0 метров и предусматривает полную каркасную систему здания: монолитные железобетонные колонны размерами 400×400 мм, ядро жесткости в виде стен лестничной клетки толщиной 200 мм, перекрытия, представляющие собой монолитную безбалочную плиту толщиной 200 мм. Все несущие конструкции выполнены из бетона класса В25.

Работы ведутся в климатическом районе строительства III (ДВА-ГЭ) в марте – апреле при температуре наружного воздуха более 5 °С.

#### **3.2 Организация и технология выполнения строительного процесса**

Подготовительные работы.

«До начала работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

– назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;

– проведен инструктаж по технике безопасности с ознакомлением персонала с рабочей технологической картой на устройство перекрытия;

– возведение стен этажа до отметки низа плиты перекрытия;

– бетонирование колонн (прочность бетона более 70 %);» [7].

Основные работы.

«Опалубочные работы выполняют первыми, перед армированием плиты. Опалубка состоит из: ламинированной фанеры (толщиной 21 мм),

стоек, треног, «док» – эту систему называют щитовой опалубкой перекрытия.

Армирование производится следующим образом: рабочие размечают плиту перекрытия маркером или мелом, на заданный проектный шаг арматуры, затем начинается разбрасывание хлыстов арматуры, в разбежку, по месту в местах примыкания арматуры к опалубке, арматура обрезается шлифмашиной или арматурными ножницами.» [7].

Бетонные работы.

«Укладка бетонной смеси в перекрытия выполняется стационарным бетононасосом в комплекте с автобетоносмесителями, на плите перекрытия бетонную смесь подает раздаточная стрела.

До начала укладки бетонной смеси в перекрытия необходимо:

- подготовить горизонтальную площадку для стационарного бетононасоса;
- очистить опалубку и арматуру в зоне бетонирования;
- установить опалубку, арматуру, закладные детали перекрытия;
- проверить прочность и герметичность опалубки;
- подготовить резервные места для приема бетонной смеси из автобетоносмесителей;» [7].

Заключительные работы

«До начала работ по разборке опалубки бетон в плите перекрытия должен набрать прочность более 70 % от проектной. Главный инженер строительной организации должен дать письменное разрешение на демонтаж опалубки.» [7].

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

«Контроль качества работ по устройству монолитного, железобетонного перекрытия осуществляется прорабом или мастером с привлечением строительной лаборатории.

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, поставляемых строительных материалов и изделий, а также операционный контроль в процессе выполнения технологических операций.

При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации, проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов.

Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций.

Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования, должны храниться в условиях твердения бетона конструкции. Сроки испытания образцов нормального хранения должны строго соответствовать предусмотренным проектной маркой (28 сут.)» [11].

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

«Грузоподъемность крана ( $Q$ ) должна быть больше или равна сумме масс поднимаемого груза  $P_{гр}$ , грузозахватного приспособления  $P_{гр.пр}$ , навесных монтажных приспособлений  $P_{н.м.пр}$  и конструкций усиления:» [11].

$$Q \geq P_{гр} + P_{гр.пр} + P_{н.м.пр} + P_{констр}, m \quad (3.1)$$

Для подачи бетонной смеси в бадье (выше отм. +15.000) применяется 4-х ветвевой строп 4СК 4-4,5, массой 0,06т:

$$Q = 2,1 + 0,06 = 2,16 m$$

«Требуемая высота подъема крюка ( $h_n$ ) определяется от отметки установки грузоподъемных машин:

$$h_n = [(h_3 \pm n) + h_{gp} + h_{gp.pr} + 2,3)] = 30,5 + 1,2 + 0,2 + 3 + 2,3 = 37,2 \text{ м} \quad (3.2)$$

где  $h_3$  – высота здания (сооружения);

$h_{gp}$  – высота поднимаемого (перемещаемого) груза;

$h_{gp.pr}$  – высота грузозахватного приспособления;

$h_n$  – высота подъема.» [11].

«Поперечная привязка монтажного крана и подкрановых путей производится к осям здания.

Предварительно принимаем кран башенный Potain MDT178:

– максимальная грузоподъемность – 10 т,

– максимальный вылет стрелы – 60 м,

– максимальная высота подъема крюка свободностоящего крана – 54

м.» [11].

Технико-экономическое обоснование крана произведем для следующих вариантов:

1. Башенный кран Potain MDT178

2. Башенный кран КБ-408

3. Башенный кран Liebherr 60 K1.

Стоимость маш.-см. для кранов принимаем согласно ФСЭМ 81-01-2001 «Расценки на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств» в редакции 2020 года.

Расчет ведем для одинакового объема – 100 м<sup>3</sup>.

1. Башенный кран Potain MDT178

Продолжительность работы – 4 смены.

Стоимость маш.-см. – 1760,50 руб.

Общие затраты при эксплуатации крана (на 100 м<sup>3</sup>):

$$C_3 = 8 \times 1760,50 \times 4 = 56336 \text{ руб.}$$

## 2. Башенный кран КБ-408

Продолжительность работы – 5 смен.

Стоимость маш.-см. – 1728,0 руб.

$$C_3 = 8 \times 1728,0 \times 5 = 69120 \text{ руб.}$$

## 3. Башенный кран Liebherr 60 K1

Продолжительность работы – 3 смен.

Стоимость маш.-см. – 2760,0 руб.

Общие затраты при эксплуатации крана (на 100 м<sup>3</sup>):

$$C_3 = 8 \times 2760,0 \times 3 = 66240 \text{ руб.}$$

Окончательно принимаем башенный кран Potain MDT 178.

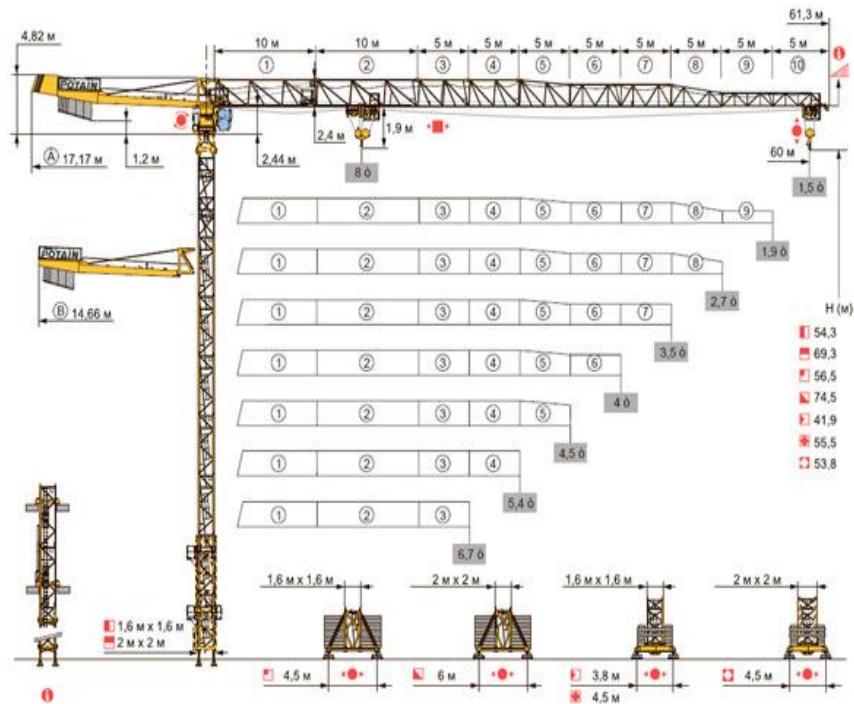


Рисунок 3.1 – График грузоподъемности крана Potain MDT 178



Потребность в ресурсах см. таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Материально-технические ресурсы

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Краны	Кран башенный Potain MDT 178	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	Кран башенный Potain MDT 178	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Stetter AM 9 FXS	5
Подача бетона	Автобетононасос	ELBA EBP 5518DE Раздаточная стрела KVM 21/18-125	1
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД–500, мощность 32 кВт	2
Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИБ	1
Уплотнение стыков конструкций	Вибратор поверхностный	СJ	2

### 3.5 Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической сеткой.

Не допускается перемещать вибратор за токоведущие шланги, при уплотнении бетонной смеси.

Если на захватке, ведутся монтажные работы, строго запрещается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Правила пожарной безопасности: расположение бытовых помещений устанавливается с пожарными разрывами пожарных гидрантов и пожарных щитов в соответствии со стройгенпланом; необходимо иметь средства оповещения о пожаре (колокол, сирену); сооружение пожарного водопровода на объекте закончить до начала основных работ; обеспечить наличие, исправное содержание и готовность средств пожаротушения; временные здания должны быть снабжены щитом с противопожарным инвентарем.

### **3.6 Технико-экономические показатели**

График производства работ и калькуляция затрат труда отображены в графической части (лист 6 графической части).

## 4 Организация строительства

### 4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – Тверская область, г. Тверь.

Проект представляет собой девятиэтажный двухсекционный монолитный жилой дом.

Функциональное назначение объекта – жилой дом для заселения любыми группами населения.

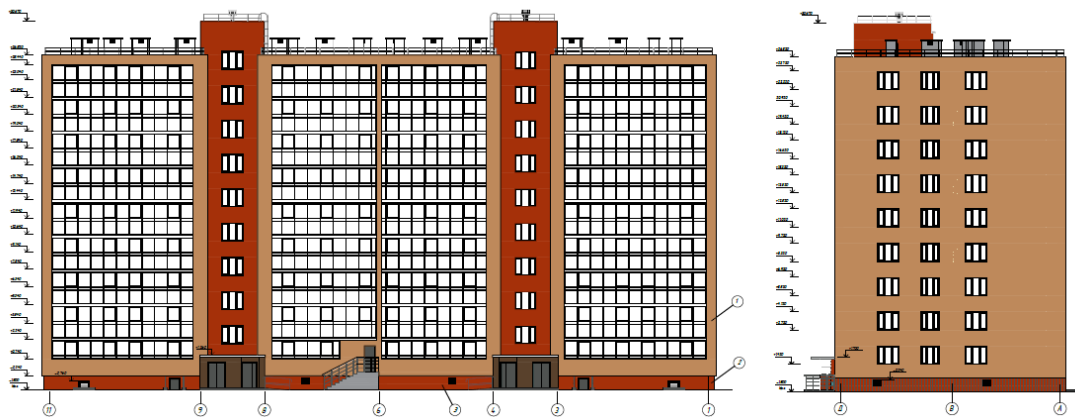


Рисунок 4.1 – Фасады здания жилого дома

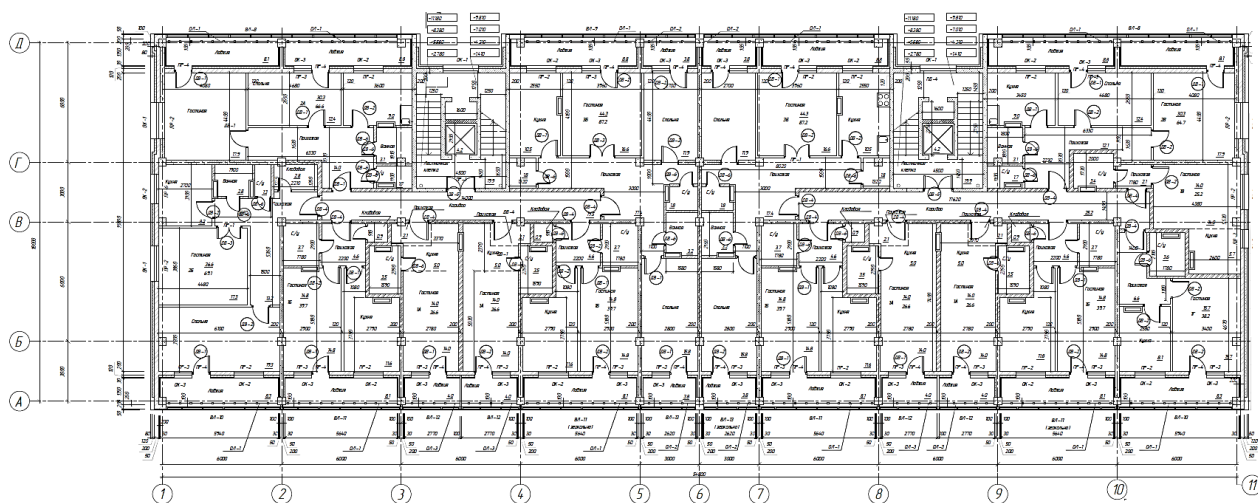


Рисунок 4.2 – План типового этажа

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в в осях – 54,0×18,0 м.

Здание имеет 9 этажей.

Высота техподполья – 2,4 м, первого этажа – 2,52 м, типового этажа – 2,52 м, запроектировано как единое монолитное каркасное здание.

За отметку 0,000 принят уровень пола первого этажа (+ 41.200).

Все функциональные группы помещений в структуре здания имеют четкое зонирование и удобную функциональную взаимосвязь по средствам коридоров, ширина коридоров в жилой части принята не менее 1,4 м, с учетом требований функциональной организации и пожарной безопасности.

На первом этаже расположена входная группа, в которой находятся два лестничных узла, являющиеся ядром жесткости здания, к ним примыкает коридор, из которого можно попасть в жилые помещения.

На всех девяти этажах здания проектом предусмотрены квартиры, общее количество которых равно 135. Каждый этаж состоит из: 10-ти однокомнатных квартир, 3-х двухкомнатных и 2-х трехкомнатных квартир, различных по площади и имеющих летние помещения в виде остекленных витражами лоджий с внутренними стальными ограждениями.

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, диафрагм жесткости и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, монолитных колонн и диафрагм жесткости.

Фундамент представляет собой монолитную железобетонную плиту, толщиной 700 мм из бетона класса В25, такой выбор обусловлен суглинистым грунтом, залегающим на строительной площадке.

Армирование выполняем сеткой из арматуры А-500С.

Отметка низа подошвы фундамента принята минус 3,3 м, уровень грунтовых вод находится на отметке минус 12 м. Под фундамент запроектирована бетонная подготовка толщиной 100 мм, выполненная из бетона класса В 7,5.

Колонны – монолитные железобетонные из бетона В 25, имеющие сечение 400×400 мм. Армирование - арматура класса Д 16, 12 А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий. Арматура устанавливается на всю высоту колонны.

Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 200 мм, что обеспечивает жесткое соединение с колоннами, в результате чего достигается устойчивость здания.

Арматура класса Д 10 А400, А240 с шагом 200 мм.

Наружные стены – самонесущие с поэтажным опиранием, представлены комплексной конструкцией, толщиной 380 мм с минераловатным утеплителем Rockwool Венти Баттс толщиной 100 мм, расположенным снаружи и прикрепленным к газобетонным блокам D 600 клеевым составом для приклейки теплоизоляции. Блоки отделаны системой вентилируемый фасад с керамогранитной плитой. Прикрепление стен к каркасу здания – шарнирное, без жестких стыков, и призвано на отдельную работу с каркасом.

В виду того, что наружные стены выполняют только ограждающую функцию, их конструкция подбирается согласно экономических требований, а также на основании теплотехнического расчета.

Внутренние стены представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В25, толщиной 200 мм.

Стены техподполья выполнены из монолитного железобетона класса В25, толщиной 200 мм, с опиранием на фундаментную плиту, имеющую жесткие связи с каркасом здания.

Для более высокой архитектурной выразительности здания, на фасадах предусмотрено остекление металлопластиковыми окнами и витражами. Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau».

Наружные двери приняты металлические согласно ГОСТ 31173-2016, с антивандальным покрытием с обеих сторон, представляющего собой твердую древесноволокнистую плиту со сплошной обшивкой под дерево цвета венге.

Внутренние двери – деревянные: в жилые комнаты двери приняты глухими щитовыми согласно ГОСТ 475-2016 с остеклением по ГОСТ 475-2016, двери на кухню и санузлы соответствуют ГОСТ 475-2016.

Все внутренние перегородки выполнены из керамического кирпича толщиной 120 мм.

Полы в жилых комнатах покрыты наборным дубовым паркетом фирмы «Marco Ferutti», в коридоре, кухне и тамбуре использован керамогранит испанской фирмы «Nalcon».

Монолитные лестничные марши выбраны, исходя из принятой конструктивной схемы здания, и обеспечивают жесткое соединение с плитами перекрытий, в результате которого достигнута устойчивость здания.

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

Кровля здания запроектирована плоской неэксплуатируемой, с верхним покрытием из техноэластана.

Состав кровли представлен на листе 2 графической части.

Уклон кровли 0,015 м.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 200 мм.

## 4.2 Определение объемов работ

Объемы работ по возведению надземной части здания 9–ти этажного дома определены и приведены в табличной форме (приложении Б).

## 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях

Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. и зм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных колонн	1 м <sup>2</sup>	1330,6	Опалубка метал. 80кН/м <sup>2</sup>	шт/т	1/0,052	1330,6/69,2
	т	11,88	Арматура А400, А240	т	1	11,88
	1 м <sup>3</sup>	133,1	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,35	133,1/312,8
Устройство внутренних монолитных стен	1 м <sup>2</sup>	1835,6	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	шт/т	1/0,052	1835,6/95,5
	т	33,4	Арматура А400, А240	т	1	33,4
	1 м <sup>3</sup>	367,1	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,35	367,1/862,7
Устройство монолитного лестничного марша	1 м <sup>2</sup>	236,3	Опалубка метал. 80кН/м <sup>2</sup>	шт/т	1/0,052	236,3/12,3
	т	4,73	Арматура А400, А240	т	1	4,73
	1 м <sup>3</sup>	47,3	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,35	47,3/111,1

Продолжение таблицы 4.1

Кладка наружных стен из газоблоков	1 м <sup>3</sup>	327,1	Газоблок 200x200x600	м <sup>3</sup> /шт/т/	1/32	327,1/10467
Кладка перегородок внутренних из кирпича	1 м <sup>3</sup>	180,4	Кирпич керамический 250x120x65	м <sup>3</sup> /шт/т/	1/36	180,4/6494
Устройство монолитных плит перекрытия	1 м <sup>2</sup>	3944,0	Опалубка металлическая Doka 100 кН/м <sup>2</sup>	шт/т	1/0,052	3944/205,1
	т	55,3	Арматура А400	т	1	55,3
	1 м <sup>3</sup>	737,3	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,35	737,3/1733
Устройство монолитной плиты покрытия	1 м <sup>2</sup>	986,0	Опалубка металлическая Doka 100 кН/м <sup>2</sup>	шт/т	1/0,052	986,0/51,3
	т	13,8	Арматура А400	т	1	13,8
	1 м <sup>3</sup>	184,3	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,35	184,3/433,1
Теплоизоляция наружных стен утеплителем	1 м <sup>2</sup>	1635,0	Утеплитель мин. плиты Rockwool	м <sup>2</sup> /т	1/0,024	1635,0/39,2
Установка оконных блоков из ПВХ профиля (стеклопакет)	100 м <sup>2</sup>	3,08	Блоки оконные из ПВХ профилей	м <sup>2</sup> /т	1/0,07	308/21,6
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	6,08	Дверные блоки	м <sup>2</sup> /т	1/0,023	608/13,9
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки, 20 мм	100 м <sup>2</sup>	9,72	Цементно-песчаный раствор М100	м <sup>2</sup> /т	1/1,8	972/17,5
Устройство пароизоляции, 3 мм	100 м <sup>2</sup>	9,72	Техноэласт Вент-ЭКВ	м <sup>2</sup> /т	1/0,006	972/5,83
Устройство пенополистирола, 100 мм	100 м <sup>2</sup>	9,72	ISOVER RKL	м <sup>2</sup> /т	1/0,54	972/5,24
Устройство керамзитового слоя 100 мм	100 м <sup>2</sup>	9,72	Керамзитобетон	м <sup>2</sup> /т	1/0,76	972/7,4
Устройство цементно-песчаной стяжки, 50 мм	100 м <sup>2</sup>	9,72	Цементно-песчаный раствор М100	м <sup>2</sup> /т	1/1,8	972/17,5



Продолжение таблицы 4.1

Устройство гидроизоляционного слоя	100 м 2	9,72	"Техноэласт ЭК П"– 4 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,006	972/5,83
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м 2	9,72	"Техноэласт ЭК П"– 4 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,006	972/5,83

#### 4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_z + h_{\varepsilon} + h_{cm}, \text{ м}, \quad (4.1)$$

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

$h_z$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1..2,5 м);

$h_{\varepsilon}$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ct}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.  $h_{ct} = 0,3 \div 9,3 \text{ м}$ » [11].

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого удаленного элемента.

$$h_0 = 31,7 \text{ м};$$

$$h_z - \text{высота запаса, } h_z = 1 \text{ м.};$$

$$h_{\varepsilon} - \text{высота элемента, } h_{\varepsilon} = 0,6 \text{ м.};$$

$$h_c - \text{высота строп, } h_c = 2,8 \text{ м.} \text{» [12].}$$

$$H = 31,7 + 1 + 0,6 + 2,8 = 36,1 \text{ м}$$

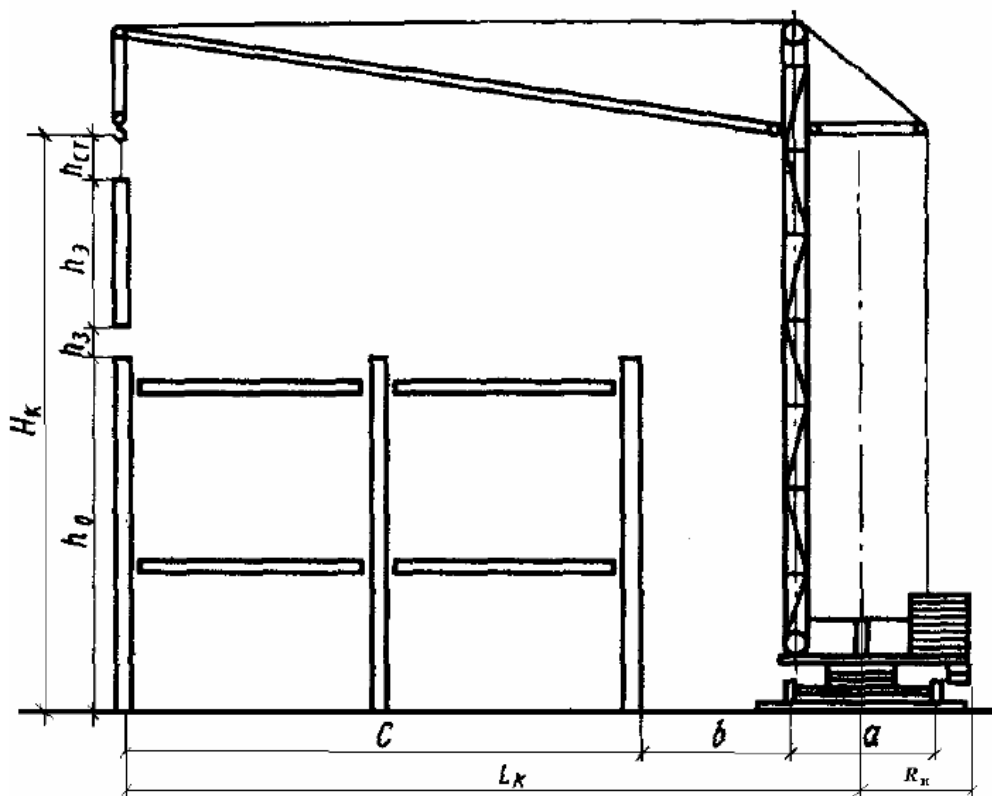


Рисунок 4.3 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

«Вылет стеры определяется по формуле:

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, \quad (4.2)$$

где  $a$  – ширина подкранового пути;

$b$  – расстояние от оси крана до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и др. элементов, м.

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (балкона и др.) со стороны крана, м.» [11].

$$L_{к.баш} = 6,0/2 + 3,0 + 18,8 = 24,8 \text{ м}$$

«Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (4.3)$$

где  $Q_{\text{э}}$  – масса монтируемого элемента (контейнер с рулонными материалами), т;

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

$Q_{\text{гр}}$  – масса грузозахватного устройства, т.» [11].

$$Q_k = 2 + 0,1 + 0,02 = 2,12 \text{ т.}$$

«С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_k \quad (4.4)$$

где  $Q_k$  – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным предварительно принимаем кран Potain MDT 178.» [11].

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,12 = 2,54 \text{ т}$$

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (4.5)$$

где  $M_{\text{мах}}$  – максимальный расчетный момент.

$L$  – максимальный расчетный вылет стрелы крана

$$M_{\text{мах}} = 2,54 \cdot 24,8 = 63,0 \text{ тм}$$

Проверяем условие:

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}} \text{ или } M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}, \quad (4.6)$$

$$5,2 \text{ т} > 2,54 \text{ т}$$

$$80,0 \text{ тм} > 63,0 \text{ тм}$$

Принимаем кран Potain MDT 178 в качестве ведущего механизма.

Таблица 4.2 – Технические характеристики монтажного крана

Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Контейнер с рулонными материалами	2,54	40,0	4,0	4,0	42,0	40,0	5,2	0,2

В таблице 4.3 представлен выбор методов производства работ и требуемых для этого механизмов.

Таблица 4.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин и механизмов	Марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
Башенный кран	Potain MDT 178	Грузоподъемность 5,2 т, длина стрелы 40 м, вылет стрелы от 3,2 до 42 м	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный аппарат	СТН-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620x1000x1300	Сварочные работы	2
Сварочный аппарат		АСБ-250-2, 2 шт	Сварочные работы	
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Грузовой автомобиль	МАЗ-503А	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Вибратор поверхностного действия	ИВ-2А	Мощность 2,6 кВт	Уплотнение бетона	1
Вибратор глубинного действия	ИВ-90	Мощность 3,2 кВт	Уплотнение бетона	1
Мобильная установка для мойки колес	«Мойдодыр»	Производ. 1,2 м <sup>3</sup> /час Диаметр труб 25 мм	Мойка колес	1
Электротрамбовка	ИЭ-4501	Мощность 2,2 кВт	Трамбование	1

### Продолжение таблицы 4.3

Автомобиль бортовой	КамАЗ–5320	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Автобетоносмеситель	Tigarbo	Производ. 6,3 м3	Транспорт бетона	2

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ».

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице приложения Б.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы  $\Pi$ , дн, определяется по формуле (4.7):

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot \kappa}, \quad (4.7)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-см);

$n$  – количество рабочих в звене, чел;

$\kappa$  – сменность» [12].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих  $\alpha$  определяется по формуле (4.8):

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.8)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [12].

$$\alpha = \frac{19 \text{ чел.}}{28 \text{ чел}} = 0,68$$

«Среднее количество рабочих  $R_{cp}$ , чел, определяется по формуле (4.9):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{P \cdot \kappa}, \quad (4.9)$$

где  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

$P$  – продолжительность строительства по графику, дн;

$\kappa$  – сменность» [12].

$$R_{cp} = \frac{2010,4 \text{ чел. см.}}{110 \text{ дн.} \cdot 1} = 19 \text{ чел.}$$

Равномерность потока во времени  $\beta$  определяется по формуле (4.10).

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P}, \quad (4.10)$$

где  $P_{уст}$  – период установившегося потока, дн;

$P$  – продолжительность строительства, дн.

$$\beta = \frac{57 \text{ дн}}{110 \text{ дн}} = 0,52$$

## 4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Из графика движения рабочих  $R_{max} = 28 \text{ чел.}$ , в том числе для жилищно-гражданского строительства:  $N_{раб} = 0,85 \cdot 28 = 24 \text{ чел.}$ ,  $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 28 = 3 \text{ чел.}$ ,  $N_{служ} = 0,032 \cdot 28 = 1 \text{ чел.}$ ,  $N_{МОП} = 0,013 \cdot 28 = 1 \text{ чел.}$

Общее количество рабочих в сутки  $N_{общ}$ , чел, определяется по формуле (4.11):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (4.11)$$

$$N_{общ} = 24 + 3 + 1 + 1 = 29 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке  $N_{расч}$ , чел, определяется по формуле (4.12).

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (4.12)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 29 = 30 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	$S_p, м^2$	$S_{ф}, м^2$	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	-
Прорабская	3	3	9	18	6х3	1	ГОСС-П-3
Гардеробная	30	0,9	27,0	36	3х4	3	Куб монтаж
Душевая	30	0,43	12,9	27	9х3	1	Аремкуз
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	30	1,0	30,0	58	6,5х2,6	3	4078 - 100-00.000
Туалет	30	0,07	2,1	25,0	8,7х2,9	5	ТСП-2
Медпункт	30	0,05	1,5	6	2х3	1	-

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

Запасное количество ресурсов  $Q_{зап}$  определяется по формуле (4.13):

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.13)$$

где  $Q_{общ}$  – общее количество ресурсов;

$T$  – расчетный период;

$n$  – запас по норме;

$k_1$  – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад,

$k_1 = 1,1$  - для автомобильного транспорта;

$k_2$  – коэффициент неравномерности расхода ресурсов,  $k_2 = 1,3$ .

Полезная площадь склада  $F_{пол}$ , м<sup>2</sup>, определяется по формуле (4.14).

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (4.14)$$

где  $Q_{зан}$  – запасное количество ресурсов;

$q$  – норма складирования.

«Общая площадь склада  $F_{общ}$ , м<sup>2</sup>, определяется по формуле (4.15).

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (4.15)$$

где  $K_{исп}$  – коэффициент использования площади склада» [12].

Ведомость потребности в складах представлена в таблице 4.5.



Таблица 4.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия конструкции	Продолжительность по требления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на $1\text{м}^2$	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$	
Открытые склады									
Опалубка металлическая	40	8331,90	208,30	10,00	2082,98	10,00	208,30	249,96	штабель
Арматура	40	119,10	2,98	10,00	29,78	1,00	29,78	35,73	навалом
Газоблок 200х200х600, тыс. шт.	80	248,60	3,11	10,00	31,08	0,40	77,69	62,20	в пакетах на поддонах
Закрытые склады									
Оконные и дверные блоки, м2	12	916,00	76,33	2,00	152,67	20,00	7,63	9,16	штабель в вертикальном положении
Цемент, т	10	17,00	1,70	3,00	5,10	1,30	3,92	4,71	штабель
Изоляционный материал	10	1944,00	194,40	1,00	194,40	4,00	48,60	58,32	штабель
Утеплитель плитный, м2	10	1635,00	163,50	1,00	163,50	4,00	40,88	49,05	штабель

#### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Рассчитывается максимальный расход воды  $Q_{np}$ , л/с [5] по (4.16):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (4.16)$$

где  $k_{ny}$  – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

$\Pi_n$  – объём работ, м<sup>3</sup>;

$k_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

Максимальный расход воды:

$$\Pi_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3,$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

Необходимое количество воды на разные нужды в смену  $Q_{хоз}$ , л/с, определяется по формуле (4.17):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_o \cdot n_o}{60 \cdot t_o}, \quad (4.17)$$

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

$k_q$  – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

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

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 30 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/с}.$$

Максимальный расход воды  $Q_{общ}$ , л/с по (4.18).

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.18)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с.}$$

«Рассчитывается диаметр труб  $D$ , мм, по формуле (4.19).

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{np}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.19)$$

где  $v$  – скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с.» [12].

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 82,4 \text{ мм.}$$

Таким образом:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 82,4 = 120 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 120 мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле (4.20).

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (4.20)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

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

На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 4.6.

Таблица 4.6 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран	шт.	120,0	1	120,0
Сварочный агрегат	шт.	46,0	1	46,0
Штукатурная станция	шт.	4,1	1	4,1
Вибратор глубинный	шт.	3,8	2	7,6
Окрасочный агрегат	шт.	1,8	1	1,8
Растворонасос	шт.	1,9	2	3,8
Итого:				184,3

$$\Sigma \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

Потребная мощность внутреннего освещения представлена в таблице 4.7 в п. 1-9.

Таблица 4.7 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,9	75	0,006	0,01
Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,2	75	0,02	0,02
Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	1,2	75	0,036	0,04
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,027	0,03
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,027	0,02
Помещение для приема пищи и обогрева рабочих	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,058	0,06
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,2	75	0,006	0,01
Уборная	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,025	0,02
Закрытый склад	100 м <sup>2</sup>	1	75	1,2	1,2

$$\Sigma \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ov}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт}$$

Потребная мощность наружного освещения представлена в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,0	10	0,24	0,24
Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	5,1	2,04
Проходы и проезды	км	0,16	20	0,192	0,03
Итого:					$\Sigma P_{он}=2,31$

$$\Sigma \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos\phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВт·А) по формуле (4.21).

$$P = P_p \cdot \cos\phi, \quad (4.21)$$

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВ·А, размеры габаритные 2,1 х 2 м.

«Расчет количества прожекторов  $N$ , шт, производится по формуле (4.22).

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.22)$$

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

$E$  – освещенность, лк;

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

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт.» [12].

$$N = \frac{0,25 \cdot 2,5 \cdot 5100}{500} = 6,8$$

Принимаем 8 прожекторов марки ПЗС-35 с мощность лампы 500Вт по контуру площадки. Высота установки 10 м.

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

«На объектном стройгенрплане должны быть показаны:

- временные здания;
- дороги, коммуникации, проезды, используемые в период осуществления строительства;
- пути и расположение рельсовых и безрельсовых кранов, зоны их действия.
- организация проездов, въездов-выездов;
- устройство места чистки колес автотранспорта при выезде со стройплощадки.

При производстве работ планируется использование башенных кранов.

Работа крана должна проводиться только при условиях, предусмотренных в техническом паспорте.

Обязателен учет метеопараметров (скорость ветра, условия видимости и пр.) согласно ГОСТ 13556-91. На площадке должна быть таблица масс поднимаемых грузов и схемы их строповки.» [12].

На период строительства проезд автотранспорта на строительную площадку осуществляется с Заречной улицы по существующему проезду с покрытием из железобетонных плит. Движение машин осуществляется по всему периметру строительной площадки. На выезде со стройплощадки устанавливается мойка оборотного водоснабжения типа «Мойдодыр-К», для очистки колес транспорта от грязи.

Временный городок строителей расположен на территории строительной площадки. Обеспечение строительными кадрами осуществляется строительными организациями, базирующимися в городе.

Доставка оборудования, строительных конструкций и материалов, ввиду локальности производимых работ и расположения у города Тверь, осуществляется на объект автомобильным транспортом.

Проезд осуществляется по разветвленной автодорожной инфраструктуре города.

Проезд осуществляется по разветвленной автодорожной инфраструктуре города.

Полиэтиленовые трубы доставляются с завода изготовителя (ООО «ТрубПласт»), дальность возки 51 км.

Инертные материалы возможно доставлять с карьера с дальностью возки 57 км при отсутствии на момент строительства требуемых объемов.

Товарный бетон доставляется автобетоносмесителями завода из г. Тверь (ЖБИ «Строй-бетон»), дальность возки 16 км.

Вывоз строительного мусора, излишков минерального и плодородного грунта осуществляется на полигон ТБО (дальность возки 37 км).

Учитывая локальный характер строительства, последовательность выполнения работ определена традиционной технологией их производства, при этом критический путь складывается из последовательности работ нулевого цикла и сооружения монолитных железобетонных конструкций надземной части строительства.

Строительство жилого дома ведется по захваткам:

- подземный цикл – захватка №1,
- надземный цикл – захватка №2,
- отделочные работы – захватка №3

Возведение подземной части (нулевой цикл)

Земляные работы выполнять следующим механизированным комплексом:

- экскаватор Hitachi,
- бульдозер Hitachi,
- каток самоходный ДУ-49,
- автосамосвалы МАЗ, ХУНО, USUZU.

Возведение фундаментов

Возведение монолитных фундаментов следует вести в дерево–металлической инвентарной опалубке.

Бетонирование монолитной плиты бетононасосом.

III этап – возведение надземной части

Возведение подземной и надземной части жилого дома выполнять башенным краном.

Подачу бетонной смеси в опалубку конструкций осуществлять при помощи бетононасоса. Складирование элементов выполнять в зоне работы крана.

Кладочные работы

Работы по кладке ведутся с помощью крана.

До начала работ по кладке необходимо произвести инструментальную проверку положения сооружения в плане и по высоте. Возведение



конструкций производить с инвентарных подмостей. Материал и инвентарь должны размещаться на рабочем месте так, чтобы каменщик не делал лишних движений. Каменные работы выполняются звеньями и бригадами.

#### Устройство кровли

На отвердевшую пароизоляцию наносят выравнивающий слой из ячеистого бетона М50. После этого укладывают утеплитель. Поверх утеплителя устраивают цементно-песчаную стяжку, на которую укладывают покрывной материал.

#### Устройство полов

Полы состоят из следующих основных элементов: основания, стяжки, покрытия. Укладку утеплителя, устройство монолитных полов, укладку линолеума производят после малярных работ.

Выполняют следующие этапы: раскрой, прирезку кромок, настилку.

#### Штукатурные работы.

Комплексный процесс оштукатуривания поверхностей состоит из заготовительных, транспортных, подготовительных и основных процессов.

Штукатурные работы ведутся по захваткам, равным одному этажу.

При производстве работ применяют инвентарные подмости.

#### Малярные работы.

Общий для всех состав процесса окрашивания поверхностей:

- приведение поверхностей в состояние, пригодное для отделки, что достигается нанесением грунтовок, шпаклевок и подмазки поверхности;
- очистка и шлифовка поверхности;
- окраска поверхностей при помощи электрокраскопульта.

#### Санитарно–технические работы

Сантехнические работы выполняются после завершения внутренних общестроительных работ. Состав работ: монтаж внутренних систем холодного и горячего водоснабжения и отопления (прокладка стояков и магистралей), установка санитарно–технических приборов.

#### Электромонтажные работы.

После окончания отделочных работ выполняются слаботочные разводки.

Прокладка внутренних инженерных сетей и монтаж оборудования осуществляются по завершении закрытия ограждающих конструкций здания.

Монтажные работы и подача конструкций на монтажные горизонты осуществляется с использованием башенного крана. Погрузочно-разгрузочные работы осуществляются с использованием автомобильного крана, закрепленного на площадке складирования.

Работы по восстановительному ремонту постоянных инженерных сетей осуществляются параллельно работам по благоустройству территории, сооружению внутренних автомобильных дорог и тротуаров.

Скорость движения по строительной площадке 5 км/час.

В целях недопущения загрязнения проезжих частей прилегающих улиц на выезде со строительной площадки оборудуется 1 пункт мойки (очистки) колес автотранспорта.

Размещение дорожных знаков выполнять в соответствии с ГОСТ Р 52290–2004, необходимых для обеспечения порядка и безопасности дорожного движения.

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

Безопасность работ и нахождения людей в опасных зонах обеспечивается следующими мероприятиями:

- обучение работников, проведение противоаварийных и противопожарных тренировок;
- безопасная организация работ;
- установка знаков безопасности.

Безопасность работ и нахождения людей в зонах потенциально действующих опасных производственных факторов обеспечивается:

- проведением инструктажа работающих;

- безопасной организацией земляных и монтажных работ;
- установкой сигнальных ограждений участков производства работ высотой 1,2 м и знаков безопасности. («Знак Осторожно! Электрическое напряжение», «Внимание Опасность (прочие опасности)», «Знак Заземления», «Знак взрывоопасно», «Знак Осторожно! Возможное падение с высоты», и т.д.

#### Проект организации строительства

Для складирования материалов и конструкций предусмотрены 2 спланированных площадки складирования.

Между площадками складирования организованы проходы шириной 2,0 и 1,0 м. Площадки складирования располагаются на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и размещаются в зоне действия монтажного крана.

Хранение горючесмазочных материалов на стройплощадке не предусмотрено.

Ситуация на строительном генплане проектируется с учетом обеспечения необходимых санитарно-гигиенических условий, противопожарных мероприятий, мероприятий по технике безопасности и охране труда по СП 48.13330.2011.

До начала производства основного цикла работ необходимо выполнить ряд подготовительных мероприятий.

На въезде на стройплощадку устанавливается шлагбаум, предусматривают допуск к эксплуатируемым зданиям.

Строительная площадка освещается светильниками на временных опорах. Для освещения монтажных зон на башенных кранах устанавливаются дополнительные осветительные приборы. Освещение рабочих зон производится с использованием передвижных осветительных установок.

Работающих в условиях запыленности следует обеспечить средствами индивидуальной защиты органов дыхания от пыли. На строительной

площадке следует обеспечить наличие средств пожаротушения и средств оказания первой медицинской помощи на объекте.

Рабочие места должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а также требованиям СанПиН 2.2.3.1384-03 гл.VI (соответствие параметров физических, химических, физиологических факторов производственной среды нормативам).

Рабочие и ИТР, занятые на объекте должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.3.1384-03.

Проходы, подъезды должны обеспечивать свободный подъезд транспорта к складам и объектам. Проходы, проезды в зоне подъема конструкций и оборудования во время работы подъемных механизмов должны быть закрыты, а в ночное время — освещены.

Пожарная безопасность технического объекта

Идентификация опасных факторов пожара

Горение, которое невозможно контролировать, которое представляет собой угрозу жизни человека, наносит вред здоровью рабочих, интересам общества и государства – называется пожаром.

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

Границы, расположенные вдоль улиц, проезды и проходы общего пользования ограждаются сплошным забором высотой не менее 2 м. Заборы, устанавливаемые на расстоянии менее 10 м от стоящего объекта, оборудуются закрытым козырьком. В тех местах, где невозможно установить ограждение, границы обозначаются указателями с соответствующими подписями и знаками.

Временные строения расположены на расстоянии 24 м от строящегося здания.

Количество пожарных щитов на строительной площадке – три, их размещение – рассредоточенное.

Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Пожаротушение на стройплощадке предусмотрено от пожарных гидрантов, расположенных на существующей водопроводной сети.

Уточнение мероприятий по технике безопасности и контроль за их соблюдением осуществляется инженером по технике безопасности в соответствии с ППР.

Общие мероприятия по охране труда, пожарной и экологической безопасности представлены в таблице Б.3 приложения Б.

#### **4.10 Техничко-экономические показатели**

Техничко–экономические показатели:

1. Общая трудоемкость работ:  $T_p = 2010,4$  чел – см.
2. Общая площадь строительной площадки:  $S_{общ} = 5080,0$  м<sup>2</sup>.
3. Общая площадь застройки:  $S_{застр} = 972,0$  м<sup>2</sup>.
4. Площадь временных зданий:  $S_{врем} = 176,0$  м<sup>2</sup>.
5. Число рабочих на стройке:
  - максимальное:  $R_{max} = 28$  чел.;
  - среднее:  $R_{cp} = 19$  чел.;
6. Коэффициент неравномерности потока:
  - по числу рабочих:  $\alpha = 0,52$ ;
  - по времени:  $\beta = 0,45$ .
7. Продолжительность производства работ:  $\Pi_{общ} = 110$  дн.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Паспорт проекта**

Проектируемое жилое здание «девятиэтажный двухсекционный монолитный жилой дом».

Композиция интерьера представлена секционной схемой, характерной для большинства многоквартирных жилых домов.

На всех девяти этажах здания проектом предусмотрены квартиры, общее количество которых равно 135: однокомнатные - 90 квартир, двухкомнатные - 27 квартир, трехкомнатные - 18 квартир.

### **5.2 Общие положения**

Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр..

При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

– удельные показатели стоимости строительства I. Объекты жилищного строительства. Таблица УПСС 1.2. Жилые здания монолитные;

– справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

Цены принимаются согласно 4 кв. 2020 г.

Начисления на сметную стоимость.

В соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений.

В соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принимается величиной 20 %.

Принятые следующие начисления:

– сметные нормы затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений определяются по итогам граф 4 и 5 сводного сметного расчета стоимости строительства (Приложение В) – 1,8%;

– затраты на резерв средств на непредвиденные затраты, согласно МДС 81–35.2004 п.4.96 – 2 %;

– содержание Заказчика и Застройщика, согласно ГК с ГБУ ТО «УКС» от 05.05.2011г. № 156–пр – 1,4 %;

– авторский надзор, согласно методике определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации – 0,2 %;

– резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2 %;

– налог на добавочную стоимость 20 %, согласно Налогового Кодекса РФ.

Сводный сметный расчет представлен в Приложении В (таблица В.1), объектные сметы также отображены в Приложении В (таблицы: В.2 – В.4).

### 5.3 Техничко-экономические показатели

Таблица 5.1 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м <sup>3</sup>	27765,0
Общая площадь, м <sup>2</sup>	8973,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	415176,42
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , руб./м <sup>2</sup>	46269,52
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , руб./м <sup>3</sup>	14953,23

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания девятиэтажного монолитного жилого дома в г. Тверь.

В таблице 6.1 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного перекрытия с применением щитовой опалубки	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки ДАКО, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЛ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный Potain	-



## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация заключается в процедуре направленной на опознавание, определение и раскрытие различных вредных факторов производства, что приводят к многообразным побочным эффектам и пагубному воздействию.

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран Potain
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Башенный кран Potain
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран Potain
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Башенный кран с элементами опалубки Potain
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки на масляной основе
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Вибрация	Глубинный вибратор

## Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Конструкции опалубки
Работа машин и механизмов	Шум	Башенный кран, автобетоносмеситель
	Вибрация	Башенный кран
	Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Башенный кран
	Нахождение рабочего места вблизи и перепада по высоте 1,3 м и более	Башенный кран работает рядом с возводимым зданием
	Опрокидывание машин, падение и их частей.	Башенный кран
	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Башенный кран
	Движущиеся машины, механизмы и их части;	Башенный кран

Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Федеральный орган исполнительной власти определяет порядок оценки уровня профессионального риска. Также «Для защиты от механических воздействий и загрязнений рабочие обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно костюмы хлопчатобумажные, ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, наколенники брезентовые на вате. При нахождении на территории стройплощадки бетонщики должны носить

защитные каски, а при работе с вибраторами следует использовать защитные очки».

Необходимо проанализировать риски, использовать определенные средства и методы ослабления опасных и вредных факторов при устройстве монолитного перекрытия.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
<b>Арматурные работы</b>		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
<b>Опалубочные работы</b>		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3
Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	
<b>Бетонные работы</b>		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	или брезентовые, сапоги резиновые или
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог	ботинки кожаные, рукавицы комбинированные,
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные перчатки и очки.
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Использование рабочими касок.	

## 6.4 Пожарная безопасность технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Девятиэтажный монолитный жилой дом в г. Тверь	Поверхностные и глубинные вибраторы.	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания,	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

#### **6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности**

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке, и также необходимых СИЗ, в соответствии с СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D.

Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м.	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитная спецодежда, маски.	Песок, багор (2 шт), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная сигнализация, телефонная связь.

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

#### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
		Устройство системы пожарной сигнализации.
		Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода.

Продолжение таблицы 6.6

Девятиэтажный монолитный жилой дом в г. Тверь	Устройство монолитного перекрытия с применением крупнощитовой опалубки	Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов.
		Наличие на стройплощадке первичных средств в пожаротушения, приведённые в таблице 6.4.2.
		Должно быть наличие телефонной связи на территории строительства
		В ночное время дороги и проезды должны быть освещены.
		Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Идентификация негативных экологических факторов процесса на гидросферу, литосферу и атмосферу в зависимости от технологического процесса – устройства монолитного перекрытия, представлена в таблице 6.7.

В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ, Водным кодексом Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ подбираем действенные мероприятия с целью снижения вредоносного влияния на экосистему.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Девятиэтажный монолитный жилой дом в г. Тверь	Устройство монолитного перекрытия	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух при сварочных работах Выбросы от работающей техники	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Выемка плодородного слоя почвы при земляных работах Складирование отходов строительства Аварийные сливы маслянистых жидкостей от рабочих машин и механизмов

Таким образом, мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду обозначены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Девятиэтажный монолитный жилой дом в г. Тверь
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ от двигателей. Минимизация времени работы на холостом ходу.



## Продолжение таблицы 6.8

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод. Постоянный надзор за герметичностью технологического оборудования, сальниковых устройств, фланцевых соединений, съемных деталей, люков и т.п. Использование локальных очистных комплексов.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Запрещается слив загрязненной воды со строительной площадки в почву. Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки

### Заключение по разделу

Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

Перечислены технологические операции, должности работников, применяемые приспособления, оборудование и техника, используемые механизмы и материалы. Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу «устройство монолитного перекрытия», выявлены опасные и вредные производственные факторы, определены источники опасного и вредного производственного фактора.

Также на стадии проектирования были рассмотрены вопросы учета и исключения, а также минимизации содержания в составе используемых материалов вредных и опасных веществ. Это, в конечном итоге, позволило обеспечить безопасные условия строительства технического объекта.

## Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – выполнена разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству девятиэтажного жилого дома.

Разработан архитектурно-планировочный раздел, содержащий планировочную схему земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения здания, а также выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия для девятиэтажного двухсекционного монолитного жилого дома с использованием программного комплекса «Лира».

Разработан раздел технологии строительства, содержащий технологическую карту, также в данном разделе разработана технология производства работ, предложены мероприятия по контролю качества и выполнена калькуляция трудозатрат.

Произведен расчет календарного плана для раздела организации строительства, здесь же подсчитаны объемы работ, составлена калькуляция трудозатрат и разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

Произведен расчет сметной стоимости строительства, приведены технико-экономические показатели.

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

## Список используемой литературы и используемых источников

1. 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. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> (дата обращения 05.11.2020).
2. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. 51 с. URL: [https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf) (дата обращения 05.11.2020).
3. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация (с поправками). Взамен ГОСТ 25100-95; введ. 01.01.2012. М. : Стандартинформ, 2018. 42 с.
4. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002; введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2014. 36 с.
5. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 6629-88; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2012. 19 с.
6. Григоров А.Г. Архитектурные конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Волгоград: Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета / ВолгГАСУ. 2016. 179 с. URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line> (дата обращения: 05.11.2020).
7. 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 05.11.2020).

8. Изотов В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]: учебное пособие. Казань: ЭБС АСВ, 2016. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html> (дата обращения: 05.11.2020).

9. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения: 05.11.2020).

10. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. 116 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/26851.html> (дата обращения: 05.11.2020).

11. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2018. 196 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51734.html> (дата обращения: 05.11.2020).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2016. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 05.11.2020).

13. Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : МГСУ, 2015. 105 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30765.html> (дата обращения: 05.11.2020).

14. 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.html> (дата обращения 05.11.2020).

15. Плотникова И. А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.

187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 05.11.2020).

16. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. 251 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html> (дата обращения 05.11.2020).

17. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара : СГАСУ: 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 05.11.2020).

18. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменением № 1). Введ. 06.04.2017. М. : Стандартинформ, 2016. 104 с.

19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 78 с.

20. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 2011-20-05. М. : Стандартинформ, 2011. 25 с.

21. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 12.05.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 47 с.

22. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3). Введ. 20.06.2019. М. : Минстрой России, 2013. 168 с.

23. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3). Введ. 12.03.2013. М. : Стандартинформ, 2013. 205 с.

24. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). Введ. 05.02.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 38 с.

25. Филиппов В.А., Калсанова О.В. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий. [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие. Тольятти: Издательство ТГУ, 2017. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/876540.html> (дата обращения: 05.11.2020).

26. Филиппов В. А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. 140 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41> (дата обращения 05.11.2020).

## Приложение А

### Спецификация элементов

Таблица А.1 – Спецификация окон и дверей

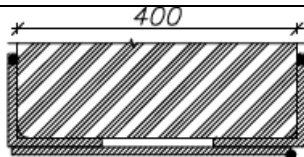
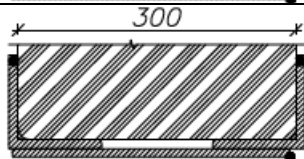
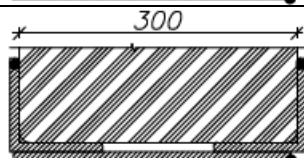
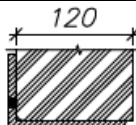
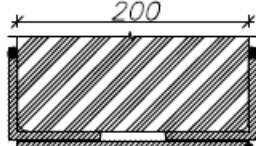
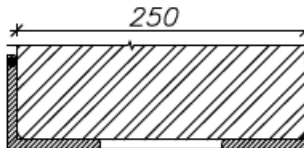
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
<b>Блоки оконные</b>			
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1470-870 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	5
ОК-2		ОП В2 1470-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	5
ОК-3		ОП В2 1470-1770 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	20
ОК-4		ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1)	84
ОК-5		ОП В2 1470-1470 (М1-16Лг-4М1)	55
<b>Блоки дверные</b>			
1	ГОСТ 475-2016	ДН 2 21x15 Г Пр 33 Т3 Мд4	14
2		ДН 2 21x13 Г Пр 33 Т3 Мд4	2
3		ДН 1Рл 21x9 Г Пр 33 Т3 Мд4	1
4		ДМ 1Рл 21x9 Г ПрБ Мд1	71
5		ДМ 1Рп 21x9 Г ПрБ Мд1	55
6		ДМ 2 21x13 Г ПрБ Мд1	14
7		ДМ 1Рл 21x7 Г ПрБ Мд1	20
8		ДМ 1Рп 21x7 Г ПрБ Мд1	15
9		ДС 1Рл 21x7 Г Пр Мд1	60
10		ДС 1Рп 21x7 Г Пр Мд1	40
11	ГОСТ 31173-2016	ДСУЗ, Г, Оп, Пр, Прг, Вн, Псп, МЗ, УЗ	30
12		ДСУЗ, Г, Оп, Л, Прг, Вн, Псп, МЗ, УЗ	40
13		ДСУЗ, Г, Оп, Пр, Прг, Н, Псп, МЗ, УЗ	5
14	ГОСТ 30970-2014	ДМП Км П Оп Пр Р 2100x900	50
15		ДМП Км П Оп Л Р 2100x900	49
<b>Ленточное остекление лоджий</b>			
ОЛ	ГОСТ Р56926-2016	ОБП-ПО-П	99

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	L=1800	11	26,3	
ПР2	ГОСТ 8509-93	L=1500	36	24,1	
ПР3	ГОСТ 8509-93	L=900	12	13,4	
ПР 4	ГОСТ 8509-93	L=900	64	13,2	
ПР 5	ГОСТ 8509-93	L=950	8	15,2	
ПР 6	ГОСТ 8509-93	L=1500	4	24,1	

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Проем
ПР-1		1800
ПР-2		1500
ПР-3		900
ПР-4		900
ПР-5		950
ПР-6		1500



Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов по СП 29.13330.2011

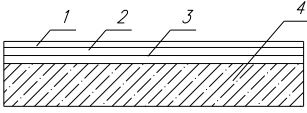
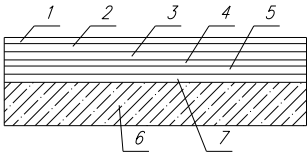
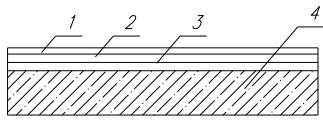
Наим-ние	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола
Техподполье	1		1. Покрытие– бетон– 30 мм; 2. Бетон класса В20 – 100 мм; 3. Подбетонка из бетона класса В 7.5 – 40 мм; 4. Монолитная фундаментная плита.
Сан.узлы, кухни, прихожие, коридоры лестничные и тамбурные	2		1. Керамогранит «Налкон»– 11 мм;; 2. Прослойка из цементно–песчаного раствора М100–20 мм; 3. Стяжка– 20 мм; 4. Изолон фольгированный–10 мм; 5. Утеплитель – пенополистирол – 50 мм; 6. Герметик Акватрон–6 (2 слоя); 7. Монолит. ж/б 180 мм.
Жилые комнаты, коридоры комнатные	3		1. Дубовый паркет фирмы «Marco Ferutti» - 10 мм 2. Выравнивающая стяжка из цем.–песчаного раствора М150 – 35 мм; 3. Керамзитобетонная стяжка – 50...80 мм; 4. Монолит. ж/б – 180 мм

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Отделка потолка	Отделка стен
Техподполье		
Лестничная клетка	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)
Лестничная клетка	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

Техническое пространство	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В2, Д2, Т2, РП1)	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В2, Д2, Т2, РП1)
Венткамера, венткамера НП, узел ввода, ИТП	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской
Первый этаж		
Гамбуры	Зашивка листами ГКЛВ с креплением на каркасе по технологии Кнауф, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В2, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка фирмы «Decogici»
Поэтажные коридоры	Подвесной пожаробезопасный потолок Армстронг (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка фирмы «Decogici»
Лестничные клетки	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)
Электрощитовая	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской
Кладовая	Подвесной потолок типа Армстронг	Декоративная штукатурка

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

Электрощитовая	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской
Кладовая	Подвесной потолок типа Армстронг	Декоративная штукатурка
Помещения квартир: общая комната, кухня, спальная, прихожая, коридор, кладовая	Подвесной потолок типа Армстронг	Оклейка итальянскими обоями фирмы «MERCA»
С/У в квартирах	Затирка	Керамическая испанская плитка «Halcon»
2-9 этажи		
Лестничные клетки, поэтажные коридоры, тамбур	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка фирмы «Decogici»
Помещения квартир: общая комната, кухня, спальная, прихожая холл, коридор, кладовая	Подвесной потолок типа Армстронг	Оклейка итальянскими обоями фирмы «MERCA»
С/У в квартирах	Подвесной потолок типа Армстронг	Керамическая испанская плитка «Halcon»

**Приложение Б**  
**Организация строительства**

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. измер.	Кол.	Расчет объемов работ
2	3	4	5
<b>Устройство монолитных колонн</b>			
- установка верт. опалубки	1 м <sup>2</sup> Е 4-1-37	1330,6	$F_{1эт} = 0,4 \cdot 2,52 \cdot 4 \cdot 55 \text{ шт} = 14,78 \text{ м}^2$ Этажей всего 9. $F = 14,78 \cdot 9 = 133,1 \text{ м}^2$
- армирование	1 т Е 4-1-46	11,88	$36 \text{ кг} \cdot 55 \cdot 6 = 11880 \text{ кг} = 11,88 \text{ т}$
- бетонирование	1 м <sup>3</sup> Е 4-1-49	133,1	$V = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 55 \text{ шт} \cdot 9 = 7,48 \text{ м}^3$
- разборка опалубки	1 м <sup>2</sup> Е 4-1-37	1330,6	$F_{1эт} = 0,4 \cdot 2,52 \cdot 4 \cdot 55 \text{ шт} = 22,18 \text{ м}^2$ $F = 14,78 \cdot 9 = 133,1 \text{ м}^2$
<b>Устройство внутренних монолитных стен</b>			
- установка верт. опалубки	1 м <sup>2</sup> Е 4-1-37	1835,6	$F_1 = ((8\text{ м} \cdot 2) + (3,4\text{ м} \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 689,5 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,9\text{ м} \cdot 2) + (1,9\text{ м} \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 290,3 \text{ м}^2$ $F_3 = ((8,8 + 2,5 + 2,8 + 2,9 + 2,5 + 8,8) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 9 = 855,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 689,5 + 290,3 + 855,8 = 1835,6 \text{ м}^2$
- армирование	1 т Е 4-1-46	33,4	$18,2 \text{ кг} \cdot 1835,6 = 33,4 \text{ т}$
- бетонирование	1 м <sup>3</sup> Е 4-1-49	367,1	$V_1 = 689,5 \cdot 0,2 = 137,9 \text{ м}^3$ $V_2 = 290,3 \cdot 0,2 = 58,1 \text{ м}^3$ $V_3 = 855,8 \cdot 0,2 = 171,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 367,1 \text{ м}^3$
- разборка опалубки	1 м <sup>2</sup> Е 4-1-37	1835,6	$F_1 = ((8\text{ м} \cdot 2) + (3,4\text{ м} \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 9 = 689,5 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,9\text{ м} \cdot 2) + (1,9\text{ м} \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 9 = 290,3 \text{ м}^2$ $F_3 = ((8,8 + 2,5 + 2,8 + 2,9 + 2,5 + 8,8) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 9 \text{ шт} = 855,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 689,5 + 290,3 + 855,8 = 1835,6 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство монолитного лестничного марша			
- установка опалубки	1 м <sup>2</sup> Е 4-1-34	236,3	$F_{\text{верт}} = 1,25 \cdot 2,7 \cdot 11 \cdot 2 = 74,3 \text{ м}^2$  $F_{\text{плоч}} = 4,5 \cdot 1,5 \cdot 12 \cdot 2 = 162,0 \text{ м}^2$  $F = 162,0 + 74,3 = 236,3 \text{ м}^2$
- армирование	1 т Е 4-1-46	4,73	$20 \text{ кг} \cdot 236,3 = 4725 \text{ кг} = 4,73 \text{ т}$
- бетонирование	1 м <sup>3</sup> Е 4-1-49	47,3	$V = 47,3 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из газоблоков	1 м <sup>3</sup> Е3-3	327,1	$V_{\text{тип эт.}} = ((0,45+5,1+1,0+1,2+3,1+1,0+1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5) \cdot 2 + (2,8+1,8+2,1+6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 65,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 65,4 \cdot 5 = 327,1 \text{ м}^3$
Кладка перегородок внутренних из кирпича	1 м <sup>3</sup> Е3-3	180,4	$V_{\text{тип эт.}} = (0,3+1,2+2,6+0,7+1,6+1,8+2,8+2,8+2,1+0,8+1,7+0,5+0,3+2,1+1,5+1,2+1,8+2,2+1,2+1,6+0,4+0,3+1,2+0,9+2,1) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 36,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 36,1 \cdot 5 = 180,5 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытия			
- установка опалубки	1 м <sup>2</sup> Е 4-1-34	3944,0	$F_{\text{этаж верт.}} = (18,0+27,0+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,36 \text{ м}^2$  $F_{\text{этаж гор.}} = 54 \cdot 18 - 2 \cdot 5,6 \cdot 4,5 = 921,6 \text{ м}^2$  $F_{\text{этаж общ.}} = 64,36 + 921,6 = 986,0 \text{ м}^2$  $F_{\text{общ.}} = 986,0 \cdot 4 = 3944,0 \text{ м}^2$
- армирование	1 т Е 4-1-46	55,3	$75 \text{ кг} \cdot 737,3 = 55300 \text{ кг} = 55,3 \text{ т}$
- бетонирование	1 м <sup>3</sup> Е 4-1-49	737,3	$V = 921,6 \cdot 0,2 \cdot 4 = 737,3 \text{ м}^3$
- разборка опалубки	1 м <sup>2</sup> Е 4-1-37	3944,0	$F_{\text{этаж верт.}} = (18,0+27,0+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,36 \text{ м}^2$  $F_{\text{этаж гор.}} = 54 \cdot 18 - 2 \cdot 5,6 \cdot 4,5 = 921,6 \text{ м}^2$  $F_{\text{этаж общ.}} = 64,36 + 921,6 = 986,0 \text{ м}^2$  $F_{\text{общ.}} = 986,0 \cdot 4 = 3944,0 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство монолитной плиты покрытия			
- установка опалубки	1 м <sup>2</sup> Е 4-1-34	986,0	$F_{\text{верт.}} = (18,0+27,0+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,36 \text{ м}^2$  $F_{\text{гор.}} = 54 \cdot 18 - 2 \cdot 5,6 \cdot 4,5 = 921,6 \text{ м}^2$  $F_{\text{общ.}} = 64,36 + 921,6 = 986,0 \text{ м}^2$
- армирование	1 т Е 4-1-46	13,8	$75 \text{ кг} \cdot 184,3 = 13822 \text{ кг} = 13,8 \text{ т}$
- бетонирование	1 м <sup>3</sup> Е 4-1-49	184,3	$V = 921,6 \cdot 0,2 = 184,3 \text{ м}^3$
- разборка опалубки	1 м <sup>2</sup> Е 4-1-37	986,0	$F_{\text{верт.}} = (18,0+27,0+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,36 \text{ м}^2$  $F_{\text{гор.}} = 54 \cdot 18 - 2 \cdot 5,6 \cdot 4,5 = 921,6 \text{ м}^2$  $F_{\text{общ.}} = 64,36 + 921,6 = 986,0 \text{ м}^2$
Теплоизоляция наружных стен утеплителем	1 м <sup>2</sup> Е 11-41	1635,0	Утеплитель - Rockwool Венти Баттс 100 мм $F_{\text{из}} = 1635 \text{ м}^2$
Установка оконных блоков из ПВХ профиля (стеклопакет)	100 м <sup>2</sup>	3,08	«Rehau» ОС 34.18 20шт $F_{\text{ОК1}} = 57,6 \text{ м}^2$ ОС 18.18 60шт $F_{\text{ОК1}} = 144,0 \text{ м}^2$ ОС 9.18 85шт $F_{\text{ОК1}} = 107,1 \text{ м}^2$ $F_{\text{Общ}} = 308,7 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	6,08	$F_{\text{дв}} = 608,65 \text{ м}^2$
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup> Е 7-15	9,72	Толщина стяжки - 20 мм $F = 972,0 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup> Е 7-13	9,72	Слой – Техноэласт Вент-ЭКВ – 3 мм $F = 972,0 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup> Е 7-14	9,72	ISOVER RKL $F = 972,0 \text{ м}^2$
Устройство керамзитового слоя	100 м <sup>2</sup> Е 7-14	9,72	Толщина 40-150 мм с уклоном $i=0,02$ $F = 972,0 \text{ м}^2$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup> Е 7-15	9,72	Толщина стяжки - 50 мм F = 972,0 м <sup>2</sup>
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup> Е 7-3	9,72	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 4 мм F = 972,0 м <sup>2</sup>
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup> Е 7-3	9,72	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 4 мм F = 972,0 м <sup>2</sup>

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный квалификационный звена, рекомендуемые или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-см	Маш-см	Чел-см	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитных колонн										
Установка верт. опалубки колонн	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,25	-	1330,6	41,58	-	41,58	-	плотник 4р, 2р – 3
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	6,8	-	11,88	10,10	-	10,10	-	арматурщик 4р.,3 арматурщик 2р. – 3
Укладка бетонной смеси в конструкции	м <sup>3</sup>	Е 4-1-49	0,34	0,09	133,1	5,66	1,50	5,66	1,50	бетонщик 4р,2р, машинист 2 чел.
Разборка вертикальной опалубки колонн	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,16	-	1330,6	26,61	-	26,61	-	плотник 4р, 2р – 3
Устройство монолитных стен										
Установка верт. опалубки стен	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,25	-	1835,6	57,36	-	57,36	-	плотник 4р, 2р – 4
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	6,8	-	33,4	28,39	-	28,39	-	арматурщик 4р.,3 арматурщик 2р. – 4



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Укладка бетонной смеси в конструкции	м <sup>3</sup>	Е 4-1-49	0,34	0,09	367,1	15,60	4,13	15,60	4,13	бетонщик 4р,2р, машинист бр – 4 чел.
Разборка вертикальной опалубки стен	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,16	-	1835,6	36,71	-	36,71	-	плотник 4р, 2р – 4 чел.
Устройство монолитного лестничного марша										
Установка мелкощитовой опалубки лестниц	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,19	-	236,3	5,61	-	5,61	-	плотник 4р, 2р – 2 чел.
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	14	-	4,73	8,28	-	8,28	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р. – 3 чел.
Укладка бетонной смеси в конструкции	м <sup>3</sup>	Е 4-1-49	0,34	0,09	47,3	2,01	0,53	2,01	0,53	бетонщик 4р,2р, машинист бр – 2 чел.
Разборка мелкощитовой опалубки лестниц	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,15	-	236,3	4,43	-	4,43	-	плотник 4р, 2р – 2 чел.
Кладка стен										
Кладка наружных стен из газоблоков	м <sup>3</sup>	Е 3-3	16,2	-	327,1	662,38	-	662,38	-	Каменщик 4р;3р;2р – 8 чел.
Кладка внутренних стен из кирпича	м <sup>3</sup>	Е 3-3	18,6	-	180,4	419,43	-	419,43	-	Каменщик 4р;3р;2р – 8 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Теплоизоляция наружных стен утеплителем	м <sup>2</sup>	Е 11-41	0,48	-	1635	98,10	-	98,10	-	Изолировщик 3р;2р – 8 чел.
Устройство монолитных перекрытий										
Устройство опалубки перекрытий	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,3	-	3944	147,90	-	147,90	-	плотник 4р, 2р – 6 чел.
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	14	-	55,3	96,78	-	96,78	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р. – 6 чел.
Укладка бетонной смеси в конструкции	м <sup>3</sup>	Е 4-1-49	0,34	0,09	737,3	31,34	8,29	31,34	8,29	бетонщик 4р,2р, машинист 6р – 6 чел.
Разборка опалубки монолитных перекрытий	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,18	-	3944	88,74	-	88,74	-	плотник 4р, 2р – 6 чел.
Устройство монолитного покрытия										
Устройство опалубки покрытия	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,3	-	986	36,98	-	36,98	-	плотник 4р, 2р – 6 чел.
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	14	-	13,8	24,15	-	24,15	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р. – 6 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Укладка бетонной смеси в конструкции	м <sup>3</sup>	Е 4-1-49	0,34	0,09	184,3	7,83	2,07	7,83	2,07	бетонщик 4р,2р, машинист бр – 6 чел.
Разборка опалубки покрытия	м <sup>2</sup>	Е 4-1-37	0,18	-	986	22,19	-	22,19	-	плотник 4р, 2р – 6 чел.
Установка оконных и дверных блоков										
Установка оконных блоков из ПВХ профиля (стеклопакет)	100м <sup>2</sup>	Е 6-2	21,6	-	3,08	8,32	-	8,32	-	плотник 4р, 2р – 2 чел.
Установка дверных блоков	100м <sup>2</sup>	Е 6-4	23,8	-	6,08	18,09	-	18,09	-	плотник 4р, 2р – 2 чел.
Устройство кровли										
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	Е 7-15	21	-	9,72	25,52	-	25,52	-	бетонщик 4р; 3р – 6 чел.
Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	Е 7-13	6,7	-	9,72	8,14	-	8,14	-	изолировщик 3р;2р – 6 чел.
Устройство теплоизоляции	100м <sup>2</sup>	Е 7-14	10,2	-	9,72	12,39	-	12,39	-	кровельщик 4р;3р;2р – 6 чел.
Устройство керамзитового слоя	100м <sup>2</sup>	Е 7-15	12,6	-	9,72	15,31	-	15,31	-	кровельщик 4р;3р;2р – 6 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	Е 7-3	21	-	9,72	25,52	-	25,52	-	бетонщик
										4р; 3р – 6 чел.
Устройство гидроизоляционного слоя	100м <sup>2</sup>	Е 7-3	7,8	-	9,72	9,48	-	9,48	-	кровельщик 4р;3р;2р – 6 чел.
Устройство гидроизоляционного слоя	100м <sup>2</sup>	Е 7-3	7,8	-	9,72	9,48	-	9,48	-	кровельщик 4р;3р;2р – 6 чел.

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Требования безопасности труда, пожарной безопасности и экологической безопасности

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;</li> <li>□ обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.</li> </ul> <p>Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.</p> <p>Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– шум, вибрация,</li> <li>– повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ,</li> <li>– нахождение рабочего места на высоте,</li> <li>– повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.</li> </ul> <p>Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.</p> <p>В процессе повседневной деятельности машинисты должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;</li> <li>– поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;</li> <li>– быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.</li> </ul> <p>Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).</p> <p>Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана.</p> <p>Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.</p> <p>Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.</p> <p>При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.</p> <p>Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.</p> <p>Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.</p> <p>Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.</p> <p>Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.</p> <p>Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.</p> <p>При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:</p> <p>а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;</p> <p>в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;</p> <p>г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;</p> <p>д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;</p> <p>е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложённый другими грузами, закреплённый болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;</p> <p>ж) освобождать краном зацементированные грузом съёмные грузозахватные приспособления;</p> <p>з) поднимать железобетонные изделия с повреждёнными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;</p> <p>и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;</p> <p>к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;</p> <p>л) передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;</p> <p>м) осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;</p> <p>н) поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;</p>



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>о) проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.</p> <p>При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.</p> <p>Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохраняемые железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения.</p> <p>Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.</p> <p>Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.</p> <p>При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;</li> <li>б) своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;</li> <li>в) хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;</li> <li>г) следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;</li> </ul> <p>Требования безопасности по окончании работы.</p> <p>По окончании работы машинист обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) опустить груз на землю;</li> <li>б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;</li> <li>в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;</li> <li>г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;</li> </ul>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
	<p>д) закрыть дверь кабины на замок;</p> <p>е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.</p>
Требования пожарной безопасности	<p>Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее - Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно - правовых форм и форм собственности (далее - предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее - граждане), а также их объединениями.</p> <p>Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.</p> <p>На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным.</p> <p>Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.</p> <p>Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования пожарной безопасности	<p>Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно - технические комиссии и добровольные пожарные дружины.</p> <p>Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– собственники имущества;</li> <li>– лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;</li> <li>– лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;</li> <li>– должностные лица в пределах их компетенции;</li> <li>– ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;</li> <li>– иные граждане.</li> </ul> <p>Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.</p> <p>Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;</li> </ul>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования пожарной безопасности	<p>– создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;</p> <p>– обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.</p>
Требования экологической безопасности	<p>В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.</p> <p>В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативы допустимых выбросов;</li> <li>– нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;</li> <li>– нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);</li> <li>– нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;</li> <li>– нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.</li> </ul> <p>Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;</li> <li>– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;</li> <li>– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;</li> <li>– период ее внедрения;</li> <li>– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</li> </ul>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;</li> <li>– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;</li> <li>– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;</li> <li>– период ее внедрения;</li> <li>– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</li> </ul>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;</li> <li>– описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;</li> <li>– методология определения наилучшей доступной технологии;</li> <li>– описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;</li> <li>– технологические показатели наилучших доступных технологий;</li> <li>– методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;</li> <li>– оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;</li> <li>– данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;</li> <li>– экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;</li> <li>– сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;</li> <li>– иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.</li> </ul>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.</p> <p>Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.</p> <p>Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.</p> <p>Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.</p> <p>Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.</p>



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.</p> <p>Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.</p> <p>Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.</p> <p>При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.</p>

**Приложение В**  
**Сметные расчеты**

Таблица В.1 – Сводный сметный расчет ССР-01

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01							
на строительство здания 9-ти этажного двухсекционного монолитного жилого дома							
<i>(наименование стройки)</i>							
Составлен в ценах на 4 кв. 2020 г.							
							тыс. руб.
Поз.	Номера сметных расчетов(смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства:					
		Девятиэтажный двухсекционный монолитный жилой дом					
	Об.смета ОС- 01-02	Общестроительные работы	230301,02				230301,02
	Об.смета ОС- 02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование	96836,62				96836,62
		Итого по главе 2:	327137,60				327137,60

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

		Глава7. Благоустройство и озеленение				
	Об.смета ОС- 07-01	Благоустройство и озеленение	6 924,10			6 924,10
		Итого по главе 7:	6 924,10			6 924,10
		Итого по главам 1-7:	334061,74			334061,74
		Глава 8. Временные здания и сооружения				
	ГСН 81-05-012001 прил.1,п.	Временные здания и сооружения 1,1 %	3674,67			3674,67
		Итого по главам 1-8:	337736,42			337736,42
		Глава 12. Проектноизыскательские работы:				
	Расчет	Проектные работы и авторский надзор		1460,0		1460,0
		Итого по главе 12:				1460,0
		Итого по главам 1-12:	337736,42	1460,0		339196,42
		Непредвиденные расходы:				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	6754,73	29,20		6783,93
		Итого:	344491,15	1489,20		345980,35
		Налоги:				
		НДС 20%	68898,23	297,84		69196,07
		Всего по сводному сметному расчету:	413389,38	1787,04		415176,42

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет ОС-01-02

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
УПСС 1.2-004	Подземный цикл	1м <sup>2</sup>	8973	1025	9197,33
УПСС 1.2-004	Каркас (монолитные колонны, перекрытия, покрытие, лестничные марши)	1м <sup>2</sup>	8973	11360	101933,28
УПСС 1.2-004	Стены наружные	1м <sup>2</sup>	8973	2801	25133,37
УПСС 1.2-004	Стены внутренние, перегородки	1м <sup>2</sup>	8973	2980	26739,54
УПСС 1.2-004	Кровля	1м <sup>2</sup>	8973	670	6011,91
УПСС 1.2-004	Заполнение проемов (окна, двери)	1м <sup>2</sup>	8973	2105	18888,17
УПСС 1.2-004	Полы	1м <sup>2</sup>	8973	1970	17676,81
УПСС 1.2-004	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м <sup>2</sup>	8973	1930	17317,89
УПСС 1.2-004	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м <sup>2</sup>	8973	825	7402,73
Итого по смете:					230301,02

Таблица В.3 – Внутренние инженерные системы ОС 02-02

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
УПСС 1.2-004	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>2</sup>	8973	2328	20889,14
УПСС 1.2-004	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>2</sup>	8973	2318	20799,41

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

УПСС 1.2-004	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>2</sup>	8973	2820	25303,86
УПСС 1.2-004	Слаботочные устройства	1м <sup>2</sup>	8973	1156	10372,79
УПСС 1.2-004	Прочие	1м <sup>2</sup>	8973	2170	19471,41
Итого по смете:					96836,62

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Объектный сметный расчет ОС-07-01

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-01					
(объектная смета)					
На строительство здания 9-ти этажного двухсекционного монолитного жилого дома. Благоустройство и озеленение					
<i>(наименование стройки)</i>					
Сметная стоимость		тыс. руб.			
Средства на оплату труда					
Расчетный измеритель единичной стоимости		1м <sup>2</sup>			
Составлен(а) в ценах по состоянию на		4 кв. 2020			
Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	единица измерения	количество	показатели единичной стоимости по УПВР, руб.	Сметная стоимость тыс. руб.
УПВР 3.1-01-002	Покрытие тротуаров асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	218	1290	281,22
УПВР 3.1-01-001	Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	1540	1290	1986,60
УПВР 3.1-01-004	Покрытие тротуаров плиткой брусчаткой на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	246	1580	388,68

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

УПВР 3.2-01-002	Подготовка к озеленению	100м <sup>2</sup>	47,68	10126	482,81
УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с посадкой деревьев и кустарников	100м <sup>2</sup>	47,68	79379	3784,79
Итого по смете:					6924,10