

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 Семнадцатизэтажный жилой дом с коммерческими помещениями

Обучающийся

П.В. Топорков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

П.Г. Поднебесов

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

В.Н. Чайкин

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

И.В. Дерябин

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

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа представлена на тему «Семнадцатипятиэтажный жилой дом с коммерческими помещениями». В данном проекте разработаны такие разделы как:

- архитектурно-планировочный раздел,
- расчетно-конструктивный раздел,
- технология строительства;
- организация строительства;
- экономика строительства;
- безопасность и экологичность объекта.

Материал выпускной квалификационной работы представлен в виде текстовой части – пояснительная записка объемом 78 страниц и графической части, представленной на 8 листах формата А1.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Характеристика района строительства.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны.....	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие.....	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	11
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Окна, двери.....	12
1.4.7 Перемычки.....	13
1.4.8 Полы.....	13
1.4.9 Кровля и крыша.....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	19
1.7 Инженерные системы.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	23
2.1 Общие данные.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Построение расчетной модели.....	28
2.4 Выводы по армированию.....	35
3 Технология строительства.....	37
3.1 Область применения.....	37
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	37

3.2.1 Требования к законченности подготовительных и предшествующих работ .....	38
3.2.2 Определение объемов работ .....	38
3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов для устройства монолитной плиты .....	39
3.2.4 Методы и последовательность производства работ .....	41
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	42
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	43
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	43
3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность .....	44
3.6.1 Безопасность труда .....	44
3.6.2 Пожарная безопасность.....	47
3.6.3 Экологическая безопасность .....	47
3.7 Техничко-экономические показатели.....	48
4 Организация строительства.....	49
4.1 Краткое описание объекта .....	49
4.2 Определение объемов работ .....	49
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях .....	49
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ... ..	50
4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	50
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	50
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	53
4.7.1 Расчет потребности временных зданий.....	53
4.7.2 Расчет площадей складов.....	54
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	54
4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки .....	56
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	58

4.9 Техничко-экономические показатели.....	61
5 Экономика строительства .....	63
5.1 Пояснительная записка .....	63
5.2 Сметные расчеты .....	65
5.3 Техничко-экономические показатели.....	68
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	69
6.1 Характеристика семнадцатизэтажного жилого дома .....	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности .....	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности .....	71
Заключение .....	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу ....	79
Приложение Б Дополнение к разделу «Технология строительства» .....	88
Приложение В Дополнение к разделу «Организация строительства».....	101
Приложение Г Дополнение к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	142

## Введение

В представленной выпускной квалификационной работе проектируется семнадцатизэтажный жилой дом с коммерческими помещениями в городе Ульяновске.

Город Ульяновск является крупным областным центром Российской Федерации, в котором за последнее десятилетие произошёл активный рост экономической деятельности, непосредственно связанный с созданием и организацией «Портовой экономической зоны», расположенной в непосредственной близости от Заволжского района. Ежегодно число резидентов экономической зоны увеличивается, соответственно возникает потребность в рабочих кадрах предприятий и как следствие, потребность в улучшении социальной и жилой инфраструктуры района.

Проектирование и строительство нового семнадцатизэтажного жилого дома в Заволжском районе удовлетворит сложившиеся потребности работников предприятий в жилье, а также увеличит объемы ввода нового жилья города. Наличие коммерческих помещений в проектируемом доме позволит разнообразить социальную инфраструктуру для проживающих в непосредственной близости.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проектных решений семнадцатизэтажный жилой дом с коммерческими помещениями. Достижение поставленной цели будет осуществлено путем решения и проработки следующих задач: планировочная организация земельного участка, разработка объемно-планировочных и конструктивных решений, расчет несущей конструкции, разработка технологической карты, проекта производства работ, определение стоимости строительства и решение вопросов экологии и безопасности объекта.

Решения и мероприятия, разработанные в выпускной квалификационной работе, соответствуют действующим нормативным документам и государственным стандартам.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Характеристика района строительства**

Район проектирования здания – г. Ульяновск.

Характеристики климата площадки строительства:

- климатический район строительства – ПВ;
- температура холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: минус 33°C;
- снеговой район: IV;
- ветровой район: II;
- зона влажности – сухая.

Класс и уровень ответственности – КС-2 нормальный.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.4.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

Состав грунта (послойно): растительный слой мощностью 0,3 м, песок мелкий рыхлый в водонасыщенном состоянии мощностью 1,2 м, супесь текучая мощностью 1,0 м, суглинок твердый светло-бурый мощностью 6 м., глина полутвердая 5 м. Гидрогеологическая обстановка характеризуется наличием грунтовых вод во втором слое – песка. Уровень грунтовых переменный и зависит от сезонных осадков, а также таяния снежного покрова. Водоупорным слоем является слой супеси текучей. Ниже данного слоя грунты вскрыты в естественной влажности.

Преобладающее направление ветра зимой – юг.

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Под проектирование и строительство семнадцатизэтажного жилого дома с коммерческими помещениями выделен земельный участок в Заволжском районе города Ульяновска. На ситуационном плане (лист 1 графической части ВКР) отображена привязка границ участка к пересечению проспекта Академика Филатова и проспекта Авиастроителей. Верхняя граница длинной стороны участка ориентирована на северо-восток параллельно проспекту Академика Филатова. С северо-западной, юго-западной и юго-восточной сторон расположены жилые дома этажностью 9 и 10 этажей с внутренними проездами.

Въезд и выезд на территорию выделенного участка осуществляется с внутренних проездов с северо-западной стороны.

Привязка проектируемого здания осуществлена на схеме планировочной организации земельного участка (лист 1 графической части ВКР) параллельно его границам.

Вокруг проектируемого здания предусмотрен круговой пожарный проезд шириной 5,0 м на расстоянии 6,0 от наружных стен с покрытием из асфальтобетона [18]. Места для временного хранения автотранспортных средств запроектированы в количестве 60 машино-мест.

С юго-восточной стороны здания проектируется спортивная баскетбольная площадка с сетчатым ограждением. Функциональную связь объектов, расположенных на проектируемом участке с существующими объектами обеспечивают проезды с покрытием из асфальтобетона, а также пешеходные дорожки из тротуарной плитки.

Доступ в здание обеспечивается с четырех сторон с помощью лестниц. Для доступа маломобильных групп населения в здание, проектируются пандусы [31]. Каждая входная группа оборудована навесом. Перемещения контейнеров с бытовыми отходами из мусорокамеры к автомобилям-

мусоровозам осуществляется с помощью пандуса, расположенного с юго-западной стороны.

Рельеф участка представлен перепадом высотных отметок с севера на юг в горизонталях 84,0 – 82,0 м.

Для обеспечения функционального зонирования территории, проектом предусмотрена высадка насаждений из живой изгороди вдоль пешеходных дорожек. С северо-западной стороны высаживаются остролистые ивы, с юго-восточной стороны пирамидальные тополя, а также формируют клубы из многолетних цветов. Свободную площадь, не занятую строениями, проездами, тротуарами и зелёными насаждениями засевают партерным газоном.

Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта приняты согласно ГОСТ [2].

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

Проектируемое жилое здание прямоугольной формы, размерами в осях 1-6 – 27,6 м, в осях А-Е – 24 м.

Здание запроектировано 17 – этажным, с подвалом и техническим этажом.

Высота первого и типовых этажей составляет 3,0 м.

Высота помещений подвала составляет 2,1 м, высота помещений технического этажа – 1,9 м.

За отметку 0.000 принято отметка чистого пола первого этажа. Отметка парапета выхода на кровлю составляет плюс 50,54 м и является максимальной.

Планировочная схема жилого здания – центрическая.

На первом этаже здания запроектированы пять коммерческих помещений с отдельным доступом с улицы в каждое. В каждом коммерческом помещении запроектированы санузлы.

Доступ в жилую часть здания осуществляется с отдельной входной группы, расположенной вдоль оси А между осями 3 и 4. Доступ в лифтовый холл жилой части здания осуществляется через тамбур мимо помещения консьержа. Для хранения колясок и зимнего инвентаря предусмотрены кладовые, доступ в которые осуществляется из лифтового холла.

Вертикальная связь между этажами осуществляется с помощью двух пассажирских лифтов, а также лестничной клеткой, которая является эвакуационной [18].

На типовых этажах запроектированы квартиры в следующем количестве: однокомнатные – 1 шт., двухкомнатные – 3 шт., трехкомнатные – 1 шт, четырехкомнатные – 1 шт. Всего в здании 84 квартиры.

Каждая квартира запроектирована с отдельным санузлом и балконом. Однокомнатные квартиры проектируются с помещением для гардеробной.

В подвале здания запроектированы помещения электрощитовой, теплового узла и насосная.

На техническом этаже размещаются помещения венткамер для шахт дымоудаления и машинное отделение лифтов.

Выход на кровлю осуществляется через лестничную клетку.

На листе 3 графической части ВКР представлена экспликация помещений первого этажа.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная система здания – комбинированная.

Конструктивная схема здания – связевая.

Каркас здания запроектирован из монолитных железобетонных конструкций: фундаментной плиты, колонн, стен, междуэтажных плит перекрытий и плиты покрытия.

Геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается жестким сопряжением вертикальных и горизонтальных конструкций между собой.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаментом проектируемого здания является монолитная плита из бетона класса В25, армированная стержневой арматурой класса А500. Толщина фундаментной плиты 700 мм, отметка низа плиты – минус 3,15 м. Выпуски стержней арматуры из фундаментной плиты предусмотрены в местах расположения колонн, стен лифтовых шахт, лестничных клеток и наружных стен подвала.

### **1.4.2 Колонны**

Колонны здания запроектированы монолитными из бетона класса В25 прямоугольной формы сечением 300×300, 250×750 и 250×1350 мм. Армирование колонн осуществляется стержневой арматурой класса А500. Стыковка вертикальных арматурных стержней – механическое, с помощью муфт с конической резьбой.

### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Перекрытия и покрытие здания – монолитные железобетонные безбалочные плиты толщиной 220 мм из бетона класса В25 и армированные стержневой арматурой класса А500. В местах устройства балконов запроектированы «термовкладыши» из экструдированного пенополистирола.

### **1.4.4 Стены и перегородки**

Внутренние стены, стены лестничных клеток, лифтовых шахт и наружные стены подвала запроектированы из монолитного железобетона толщиной 200 мм. Бетон класса В25, армирование стен осуществляется стержнями арматуры класса А500. Наружные стены подвала – трехслойные, с утеплителем из экструдированного пенополистирола толщиной 100 мм. Гидроизоляция стен подвала предусмотрена по наружным граням монолитных стен (битумная мастика – 2 раза) и по наружной поверхности утеплителя профилированной мембраной «Плантер».

Наружные стены надземных этажей запроектированы многослойными: из газобетонных блоков толщиной 250 мм, слоя утеплителя из минеральной ваты толщиной 140 мм, и облицовочным слоем из кермогранитной плитки на

каркасе для вентилируемого фасада. Толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом. Внутренняя грань керамзитобетонных блоков оштукатуривается цементнопесчаным раствором толщиной 20 мм.

Ограждения балконов выполнены глухими по каркасу из стальных профилей и заполнены утепленным стальным экраном.

Межквартирные перегородки, а также перегородки коммерческих помещений запроектированы из газобетонных блоков толщиной 250.

Межкомнатные перегородки запроектированы из пазогребневых плит толщиной 100 мм.

Перегородки помещения консьержа, тамбура 1 этажа, подвальных помещений, а также помещений технического этажа запроектированы из керамического пустотелого кирпича толщиной 120 мм [24].

Стены парапета выполнены из керамического полнотелого кирпича толщиной 250 мм.

#### **1.4.5 Лестницы**

Лестницы запроектированы из монолитного железобетона. Толщина лестничных площадок – 220 мм, лестничных маршей – 140 мм. Бетон класса В25, арматура класса А500. Ограждение лестничных маршей – стальное, индивидуального изготовления.

#### **1.4.6 Окна, двери**

Оконные проемы жилых комнат здания и коммерческих помещений заполняются блоками из ПВХ-профилей с двухкамерными стеклопакетами. Остекление балконов осуществляется оконными блоками из ПВХ-профилей с однокамерными стеклопакетами индивидуального изготовления.

Дверные проемы входных групп, а также выходов на балконы незадымляемой лестничной клетки заполняются дверными блоками из алюминиевых профилей с остеклением.

Входные двери в квартиры запроектированы из стальных профилей с утеплением.

Межкомнатные двери запроектированы деревянными.

Дверные проемы помещений в подвале и техническом этаже заполняются стальными дверьми.

Спецификация окон и дверей представлена в таблице А.4 приложения А.

#### **1.4.7 Перемычки**

Над оконными и дверными проемами наружных стен, а также межквартирных перегородок запроектированы перемычки из газобетона.

Над дверными проемами межкомнатных перегородок запроектированы перемычки из стального швеллера.

Над проемами кирпичных перегородок запроектированы брусковые перемычки из железобетона.

Ведомость и спецификация перемычек, а также ведомость дверных проемов представлены в таблицах А.2, А.3 и А.5 приложения А соответственно.

#### **1.4.8 Полы**

Полы в квартирах запроектированы с покрытием из линолеума. В конструкции полов квартир предусмотрен слой тепло-звукоизоляции из экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм.

В санузлах полы запроектированы с покрытием из керамической плитки. В конструкции полов предусмотрен слой гидроизоляции.

В коридорах здания полы запроектированы с покрытием из керамогранитной плитки.

В подвале покрытие пола запроектировано в виде бетонной стяжки толщиной 50 мм.

В техническом этаже полы запроектированы из керамзитобетонной стяжки.

Экспликация полов представлена в таблице А.1 приложения А.

#### **1.4.9 Кровля и крыша**

Кровля плоская, малоуклонная [25]. Гидроизоляционный ковер запроектирован из ПВХ-мембраны «Рокмембран Стандарт», уложенной по слою утеплителя «Руф Баттс В Экстра» толщиной 50 мм. Уклон кровли

образован с помощью клиновидного утеплителя «Руф Уклон Стандарт» толщиной 20-60 мм. Нижний слой утеплителя «Руфф Баттс Н Экстра» толщиной 140 мм укладывается на слой пароизоляции. Толщина нижнего слоя утеплителя определена теплотехническим расчетом.

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

Наружные стены здания облицованы керамогранитной плиткой светло-зеленого цвета. Балконные ограждения окрашены в светло-бежевый цвет. Сочетания данных цветов представляют собой уравновешенную спокойную композицию для проектируемого здания. Ведомости отделки помещений первого и типового этажа представлены в таблицах А.6 и А.7 соответственно.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены**

Исходные данные для теплотехнического расчета наружной стены следующие:

- зона влажности – 3 (сухая), согласно СП 131.13330.2020 [35];
- оптимальное значение влажности воздуха жилых комнат согласно таблице 1 ГОСТ 30494-2011 составляет 45-60%;
- влажностный режим помещений, согласно таблице 1 СП 50.13330.2012 – сухой;
- условия эксплуатации строительных конструкций – А [50, табл.2];

«Градусо - сутки отопительного периода (ГСОП) определяем по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (1)$$

где  $t_b$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, принимаем  $t_b = 20$  °С;

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со средне суточной температурой не более 8°С, принимаем  $t_{от} = -4,5$ ;

$z_{от}$  – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более 8°С» [35], принимаем  $z_{от} = 205$  дней.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,5))205 = 5\,022,5^\circ\text{С}\cdot\text{сут.}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле (2):

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p, \quad (2)$$

где  $R_0^{\text{тп}}$  – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $\text{м}^2\text{°С/Вт}$ , следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), °С-сут/год, региона строительства и определять по таблице 3 ;

$m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле (2) принимается равным 1.

«Для наружных стен жилых зданий требуемое значение теплопередаче» [35] определим по формуле (3):

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где коэффициенты  $a = 0,00035$  и  $b = 1,4$  [СП 50.13330.2012, таблица 3].

Тогда

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 5\,022,5 + 1,4 = 3,16 \text{ (м}^2\text{°С/Вт)}.$$

«Для покрытий жилых зданий коэффициенты» [35]  $a = 0,0005$  и  $b = 2,2$  [29, таблица 3].

Тогда

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0005 \cdot 5\,022,5 + 2,2 = 4,71 \text{ (м}^2\text{°С/Вт)}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче согласно формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r, \quad (4)$$

где  $r$  – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, согласно СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий», Таблица 8. п.18  $r = 0,70$ . Для расчета покрытия приближенно примем значение  $r=0,9$ ;  $R_0^{\text{усл}}$  – условное сопротивление теплопередаче  $\text{м}^2\text{°С/Вт}$  [2], которое определим по формуле 5:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum R_S + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (5)$$

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 СП 50.13330.2012  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ ;

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для наружных стен, принимаем согласно п. 1 таблицы 6 СП 50.13330.2012,  $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ ;

$R_S$  – «термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, определяемое по формуле (6):

$$R_S = \frac{\delta_S}{\lambda_S}, \quad (6)$$

где  $\delta_S$  – толщина слоя, м;

$\lambda_S$  – теплопроводность материала слоя Вт/м · °С» [29].

«Требуемое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции стен» [29] равно  $R_0^{TP} = 3,16 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$  согласно СП 50.13330.2012.

В таблице 1 рассмотрен послойный состав наружной стены с обозначением толщины и коэффициента теплопроводности.

Таблица 1 – Теплотехнические характеристики материалов наружной стены

Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> · °С
1	Облицовка керамогранитной плиткой ( $\rho=1400 \text{ кг/м}^3$ )	8	(в расчете не учитываем)
2	Конструкция направляющих лицевого слоя с вентилируемой воздушной прослойкой	92	(в расчете не учитываем)
3	Минераловатный утеплитель «ROCKWOOL ФАСАД БАТТС» плотностью $110 \text{ кг/м}^3$ ;	искомое значение	0,039
4	Кладка из газобетонных блоков ГОСТ 31360-2007 ( $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ )	250	0,22
5	Раствор цементно-песчаный (штукатурный слой)	20	0,76

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{X}{0,039} + \frac{0,25}{0,22} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,16 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

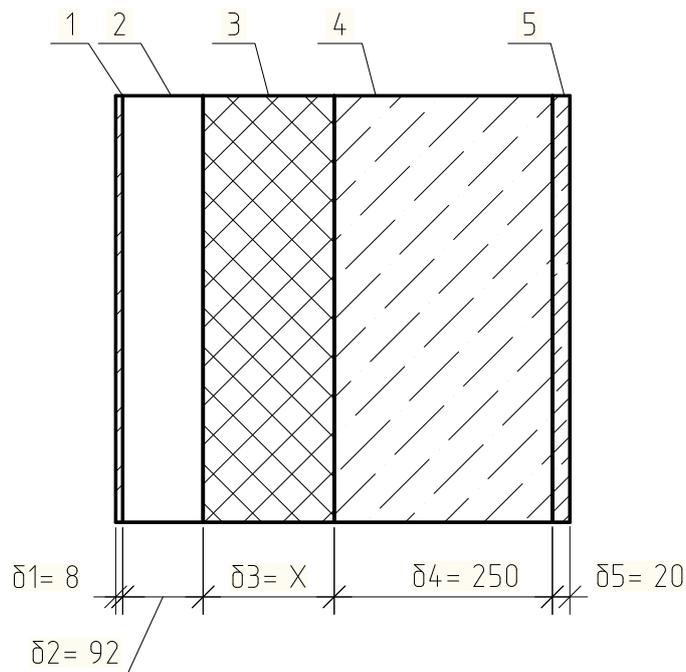
Толщина утеплителя из минеральной ваты равна:

$$X = \left( 3,16 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,22} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,039 = 0,071 \text{ м.}$$

«Необходимо принять толщину утеплителя, чтобы выполнялось условие  $R_0^{\text{пр}} > R_0^{\text{тр}}$ » [29]. Принимаем утеплитель из минеральной ваты толщиной 140 мм.

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,14}{0,039} + \frac{0,25}{0,22} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 4,68 \text{ м}^2\text{°С/Вт.}$$

Эскиз наружной стены представлен на рисунке 1.



1 – наружный облицовочный слой из керамогранитной плитки; 2 – конструкция направляющих лицевого слоя с вентилируемой воздушной прослойкой 3 – слой минераловатного утеплителя; 4 – кладка из газобетонных блоков; 5 – слой цементнопесчаной штукатурки

Рисунок 1 – Сечение наружной стены

Тогда по формуле (4):

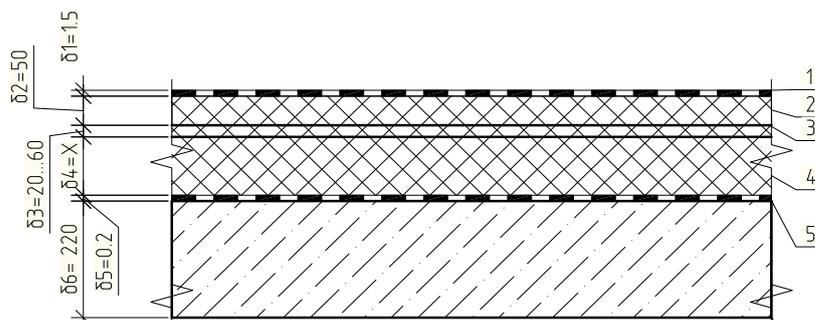
$$R_0^{pp} = 0,70 \cdot R_0^{ycl} = 0,70 \cdot 4,68 = 3,27 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_0^{tp} = 3,16 \text{ м}^2\text{°С/Вт},$$

условие выполняется.

Толщина наружной стены составит:  $8+92+140+250+20=510$  мм.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Сечение покрытия здания изображено на рисунке 2.



1 – полимерная мембрана «Рокмембран Стандарт» – 1,5 мм; 2 – теплоизоляционный слой «Руф Баттс В Экстра» – 50 мм; 3 – уклонообразующий слой «Руф Уклон Стандарт» – 20-60 мм; 4 – теплоизоляционный слой «Руфф Баттс Н Экстра» – искомое значение толщины; 5 – пароизоляционный слой «Рокбарьер» – 0,2 мм; 6 – железобетонная плита покрытия

Рисунок 2 – Сечение покрытия

Согласно требованиям СП 50.13330.2012:  $R_0^{tp} = 2,618 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$ .

В таблице 2 рассмотрен послойный состав покрытия с обозначением толщины и коэффициента теплопроводности.

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,05}{0,043} + \frac{0,02}{0,039} + \frac{X}{0,041} + \frac{0,0002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23}$$

$$= 4,71 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

$$X = \left( 4,71 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,05}{0,043} + \frac{0,02}{0,039} + \frac{0,0002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,041 =$$

$$0,112 \text{ м}.$$

Таблица 2 – Теплотехнические характеристики материалов покрытия

Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт / м <sup>0</sup> С
1	«Рокмембран» ( $\rho=1000$ кг/м <sup>3</sup> )	0,0015	0,17
2	«Руф Баттс В Экстра» ( $\rho=190$ кг/м <sup>3</sup> )	0,05	0,043
3	Руф Уклон Стандарт ( $\rho=100$ кг/м <sup>3</sup> )	0,02	0,039
4	«Руф Баттс Н Экстра» ( $\rho=115$ кг/м <sup>3</sup> )	X	0,041
5	Пароизоляция «Рокбарьер» ( $\rho=1000$ кг/м <sup>3</sup> )	0,0002	0,17
6	Монолитная плита покрытия ( $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup> )	0,22	1,92

Условное сопротивление теплопередаче с учетом толщины слоя утеплителя 140 мм

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,05}{0,043} + \frac{0,02}{0,039} + \frac{0,14}{0,041} + \frac{0,0002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23}$$

$$= 5,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

$$\text{Тогда } R_0^{\text{пр}} = 0,9 \cdot R_0^{\text{усл}} = 0,9 \cdot 5,37 = 4,83 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{\text{тр}} = 4,71 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

условие выполняется.

## 1.7 Инженерные системы

Здание оборудуется системой водоснабжения с насосной установкой для повышения давления, которая расположена в подвале. Трубопроводы внутриплощадочных сетей водопровода, прокладываемые вне здания, должны соответствовать требованиям СП 31.13330 и СП 32.13330. Система водоснабжения и водоотведения:

- водопровод хозяйственно-питьевой и противопожарный предусмотрен для обеспечения водой хозяйственно-питьевых и противопожарных нужд здания, источником являются

существующие кольцевые сети хозяйственно-питьевого, противопожарного водопровода;

- водопровод горячей воды предусмотрен для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды здания;
- водопровод на технологические нужды;
- канализация бытовая предусмотрена для отвода стоков от сантехнических приборов в наружные сети бытовой канализации.

Проектирование систем водоотведения (канализации) должно осуществляться по ГОСТ Р 21.1101. 4.2.

Теплоснабжение запроектировано двухтрубным с верхней разводкой в техническом этаже.

Вентиляция – приточно-вытяжная механическая. Вентиляционные каналы запроектированы из вентиляционных блоков «Шидель».

Шахты дымоудаления запроектированы за лифтовыми шахтами.

На подключение к сетям электроснабжения источником питания принята точка присоединения: КТП 6/0,4 в объеме не более 150 кВт по III категории надежности электроснабжения.

Электроснабжение квартир осуществляется от распределительных щитов, расположенных в коридоре.

Кабели слаботочных сетей для доступа в интернет и обеспечения безопасности (видеонаблюдение, домофон) располагаются в отдельных щитах в коридорах.

Искусственное освещение принимается согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Выбор источников света по цветовым характеристикам для общественных, жилых и вспомогательных помещений следует проводить на основании приложения К СП 52.13330.2016.

## Вывод по разделу

В данном разделе приведена информация касательно архитектурно-планировочных характеристик проектируемого объекта – семнадцатизэтажного жилого дома с коммерческими помещениями. Даны основные характеристики конструктивных элементов здания.

Приведены ведомости заполнения дверных проемов, экспликации полов этажей; перемычек; проемов ворот и дверей; отделки помещений первого этажа; спецификация элементов заполнения проемов.

Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Условие энергосбережения для рассчитанной ограждающей конструкции наружной стены и материалов покрытия выполняется.

На схеме планировочной организации земельного участка осуществлена привязка здания и проработаны решения благоустройства территории.

Графическая часть разработана в соответствии с ГОСТ [2], [3], [4], [5], [27].

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Общие данные**

Каркас семнадцатизэтажного жилого дома с коммерческими помещениями проектируется из монолитного железобетона. Материал каркаса – бетон В25 [32] и арматура класса А500.

Временные снеговые нагрузки для города Ульяновска приняты по таблице Г.1 СП [26].

Временные ветровые нагрузки приняты для II района, согласно таблице 11.1 и карте 2 СП [26].

В данном разделе осуществлен расчет монолитной плиты перекрытия типового этажа жилого здания на отметке плюс 41,920 м с помощью ПК «Лира», а также моделирование каркаса здания с помощью ПК «Сапфир».

Монолитная плита запроектирована прямоугольного очертания безбалочной, размерами в осях 1-6 – 27,60 м, А-Е – 24 м. Толщина плиты составляет – 220 мм. Опираение плиты перекрытия на вертикальные конструкции запроектировано жестким.

### **2.2 Сбор нагрузок**

На основании данных архитектурно-планировочного раздела (теплотехнического расчета, экспликации полов а также графической части ВКР), произведем сбор нагрузок в табличных формах (Таблицы 3...8) на покрытие, плиты перекрытий жилых помещений, плиту перекрытия на отметке 0.000 на которой размещены коммерческие помещения, а также на фундаментную плиту.

Нагрузки от веса конструктивных элементов каркаса здания будут учтены в расчетной программе. Нагрузки от веса наружных стен, межквартирных и межкомнатных перегородок будут интерпретированы как

линейная нагрузка в программе. Плотность газобетонных межкомнатных перегородок составляет  $600 \text{ кг/м}^3$ . Средняя плотность наружных стен из газобетонных блоков с учетом веса облицовочного слоя из керамогранита, минераловатного утеплителя и внутреннего слоя штукатурки рассчитана в таблице 9 и приведена к толщине стены 250 мм.

Средняя плотность от внутренних межквартирных перегородок из газобетонного блока с учетом двух слоев штукатурки рассчитана в таблице 10 и приведена к толщине 250 мм.

Ветровая нагрузка для II района (тип местности В) будет приложена к торцам плит перекрытий и покрытий здания во время создания расчетной модели.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (7)$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов,  $c_e=1$ ;

$c_t$  – термический коэффициент,  $c_t=1$ ;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие,  $\mu = 1$ ;

$S_g$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$   $S_g=140 \text{ кг/м}^2$ » [26].

«Расчетное значение снеговой нагрузки:

$$S = S_0 \cdot \gamma_f, \quad (8)$$

где  $\gamma_f$  – коэффициент надежности для снеговой нагрузки,  $\gamma_f = 1,4$ » [26].

Таблица 3 – «Сбор нагрузок на покрытие» [41]

«Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup> » [41]
Постоянные:				
1	Полимерная мембрана «Рокмембран Стандарт» $\delta=0,0015$ м, $\rho=1000$ кг/м <sup>3</sup>	1,5	1,2	1,8
2	Теплоизоляционный слой «Руф Батс В Экстра» $\delta=0,05$ м, $\rho=190$ кг/м <sup>3</sup>	9,5	1,2	11,4
3	Уклонообразующий слой «Руф Уклон Стандарт» $\delta=0,02\dots 0,06$ м, $\rho=100$ кг/м <sup>3</sup>	6,0	1,2	7,2
4	Теплоизоляционный слой «Руфф Батс Н Экстра» $\delta=0,14$ м, $\rho=115$ кг/м <sup>3</sup>	16,1	1,2	19,32
5	Пароизоляционный слой «Рокбарьер» $\delta=0,0002$ м, $\rho=1000$ кг/м <sup>3</sup>	0,2	1,2	0,24
«ИТОГО:		33,3		39,96
Временные:				
6	Снеговая для г. Ульяновска	140	1,4	196
ИТОГО:				
Постоянная + снеговая		173,3		235,96

Таблица 4 – «Сбор нагрузок на перекрытие в жилых помещениях» [41]

«Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup> » [41]
Постоянные:				
1	Линолеум «Таркет» на клеящей мастике $\delta=0,005$ м, $\rho=660$ кг/м <sup>3</sup>	3,3	1,2	3,96
2	Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,025$ м, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	45,0	1,3	58,5
3	Экструдированный пенополистирол «Пеноплекс» $\delta=0,05$ м, $\rho=50$ кг/м <sup>3</sup>	2,5	1,2	3,0
Итого постоянные:		50,8		65,46
4	Временная в жилых помещениях	150	1,3	195
5	Временная на балконах	200	1,2	240
Итого в жилых помещениях:		200,8		260,46
Итого на лоджиях:		250,8		305,46

Таблица 5 – Сбор нагрузок на перекрытие в санузлах

«Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup> » [41]
1	2	3	4	5
Постоянные:				
1	Керамическая плитка на плиточном клее $\delta=0,015$ м, $\rho=1700$ кг/м <sup>3</sup>	25,5	1,3	33,15
2	Выравнивающая цементно-песчаная стяжка $\delta=0,015$ м, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	27,0	1,3	35,1
3	Гидроизоляция битумной мастикой (2 слоя) $\delta=0,001$ м, $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup>	0,6	1,3	0,78
4	Стяжка из керамзитобетона $\delta=0,05$ м, $\rho=1400$ кг/м <sup>3</sup>	70	1,3	91,0
Итого постоянные:		123,1		160,03
5	Временная в санузлах	150	1,3	195
Итого в санузлах:		273,1		355,03

Таблица 6 – Сбор нагрузок на перекрытие в коридорах общего пользования жилых этажей и коммерческих помещениях, расположенных на отметке 0,000

«Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup> » [41]
Постоянные:				
1	Керамогранитная плитка $\delta=0,01$ м, $\rho=2200$ кг/м <sup>3</sup>	22,0	1,3	28,6
2	Плиточный клей $\delta=0,01$ м, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	18,0	1,3	23,4
3	Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,02$ м, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	36,0	1,3	46,8
4	Стяжка из керамзитобетона $\delta=0,04$ м, $\rho=1400$ кг/м <sup>3</sup>	56	1,3	72,8
Итого:		132		171,6
5	Временная в коридорах общего пользования и	300	1,2	360
6	Временная в коммерческих помещениях	200	1,2	240
Итого для коридоров общего пользования:		432		531,6
Итого для коммерческих помещений:		332		411,6

Таблица 7 – Сбор нагрузок на перекрытие технического этажа [41]

«Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup> » [41]
Постоянные:				
1	Керамзитобетон $\delta=0,05$ м, $\rho =1400$ кг/м <sup>3</sup>	70,0	1,3	91,0
«ИТОГО:		70		91,0
2	Временная в техническом этаже	200	1,2	240
ИТОГО» [41]:		270		331

Таблица 8 –Сбор нагрузок на фундаментную плиту

«Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup> » [41]
Постоянные:				
1	Стяжка из бетона В7.5 $\delta=0,05$ м, $\rho =2500$ кг/м <sup>3</sup>	125	1,3	162,5
2	Временная в подвале	200	1,2	240
Итого:		325		402,5

Таблица 9 – Расчет средней плотности наружной стены

«Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup> » [41]
Постоянные:				
1	Керамогранитная плитка $\delta=0,008$ м, $\rho =2200$ кг/м <sup>3</sup>	17,6	1,3	22,88
2	Утеплитель из минеральной ваты $\delta=0,14$ м, $\rho =110$ кг/м <sup>3</sup>	15,4	1,2	18,48
3	Кладка из газобетонных блоков ( $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup> ) $\delta=0,25$ м, $\rho =600$ кг/м <sup>3</sup>	150	1,1	165
4	Раствор цементно-песчаный $\delta=0,02$ м, $\rho =1800$ кг/м <sup>3</sup>	36	1,3	46,8
«ИТОГО:		219	–	253,16
5	Средняя плотность многослойной стены толщиной 0,25 м, кг/м <sup>3</sup>	876	–	1012,64

Таблица 10 – Расчет средней плотности внутренних межквартирных перегородок

«Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup> » [41]
Постоянные» :				
2	Раствор цементно-песчаный $\delta=0,02$ м, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	36,0	1,3	46,8
3	Кладка из газобетонных блоков ( $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup> ) $\delta=0,25$ м, $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup>	150	1,1	165
4	Раствор цементно-песчаный $\delta=0,02$ м, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	36	1,3	46,8
«ИТОГО:		222	–	258,6
5	Средняя плотность многослойной стены толщиной 0,25 м, кг/м <sup>3</sup>	888	–	1034,4

### 2.3 Построение расчетной модели

В программном комплексе «Сапфир» производим моделирование типового этажа жилого здания с помощью инструментов «колонна», «стена» и «плита», а также «окно» и «дверь» (рисунок 3). Каждому типу помещений на типовом этаже назначаем нагрузки (рисунок 4), рассчитанные в таблицах 4...6.

Аналогичным образом моделируем технический этаж, подвальный и кровлю.

На рисунке 5 показана аналитическая модель типового этажа после триангуляции пластин на конечные элементы размером 0,4×0,4 м. Полная модель здания представлена на рисунке 6.



Рисунок 3 – Моделирование типового этажа



Рисунок 4 – Моделирование технического этажа

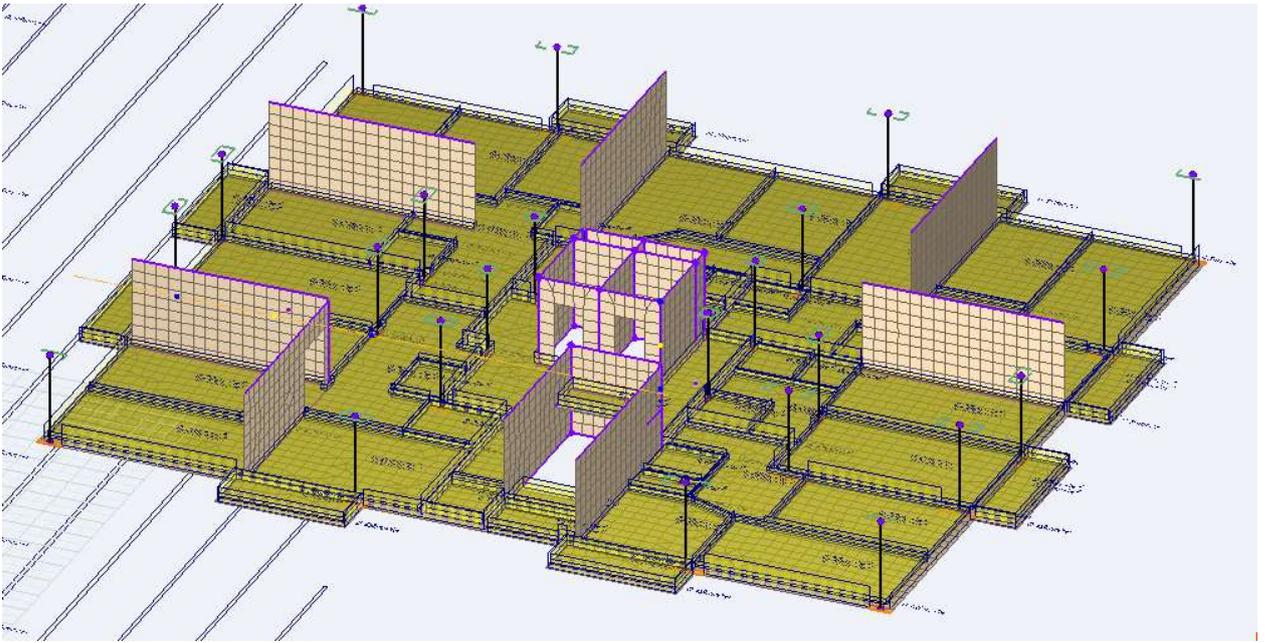


Рисунок 5 – Расчетная модель типового этажа с триангуляцией пластин

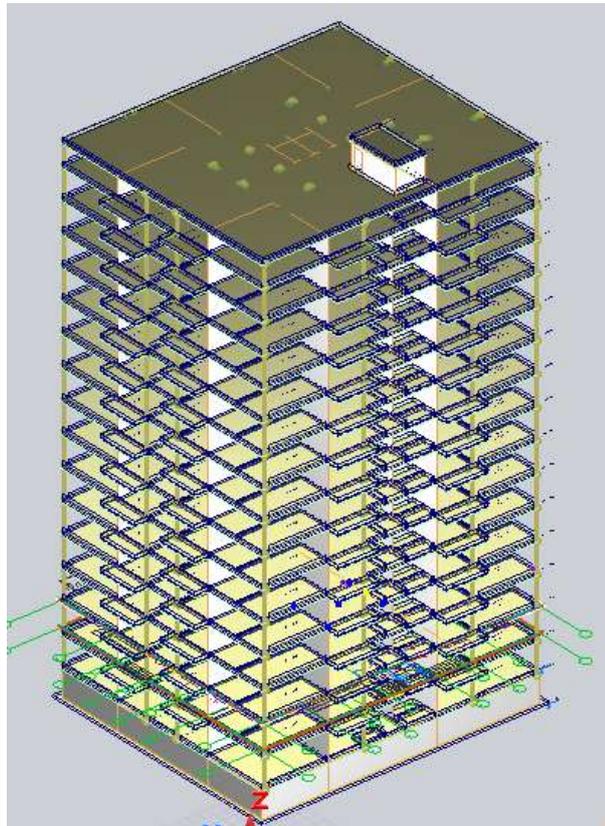


Рисунок 6 – Аналитическая модель семнадцатэтажного жилого дома с коммерческими помещениями

В расчетном комплексе «Ли́ра» (рисунок 7) произведем расчет каркаса здания на сочетание постоянных и временных нагрузок методом конечных элементов.

РСН1(СП 20.13330.2011\_1)

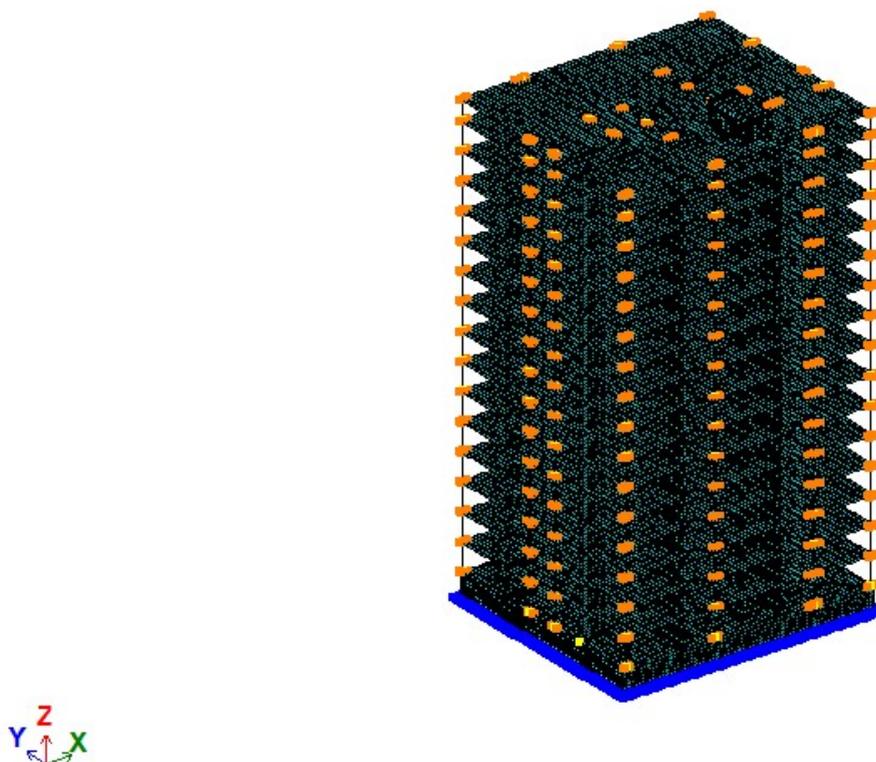


Рисунок 7 – Расчетная схема здания в программе Ли́ра

Жесткости и материалы конструирования элементам каркаса назначены автоматически программой «Сапфир». Результаты расчета в программе «Ли́ра» изображены на рисунках 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.

На основании данных рисунка 8, максимальные перемещения узлов пластин вдоль оси Z составляют 16,1 мм, что характеризует прогиб плиты. Максимально допустимый прогиб плиты составляет 33 мм (1/200) для пролета 6600 мм. Полученный прогиб не превышает максимально допустимый, следовательно, рассчитываемая конструкция удовлетворяет второй группе предельных состояний.

РСН1(СП 20.13330.2011\_1)  
Мозаика перемещений по Z(G)  
Единицы измерения - мм

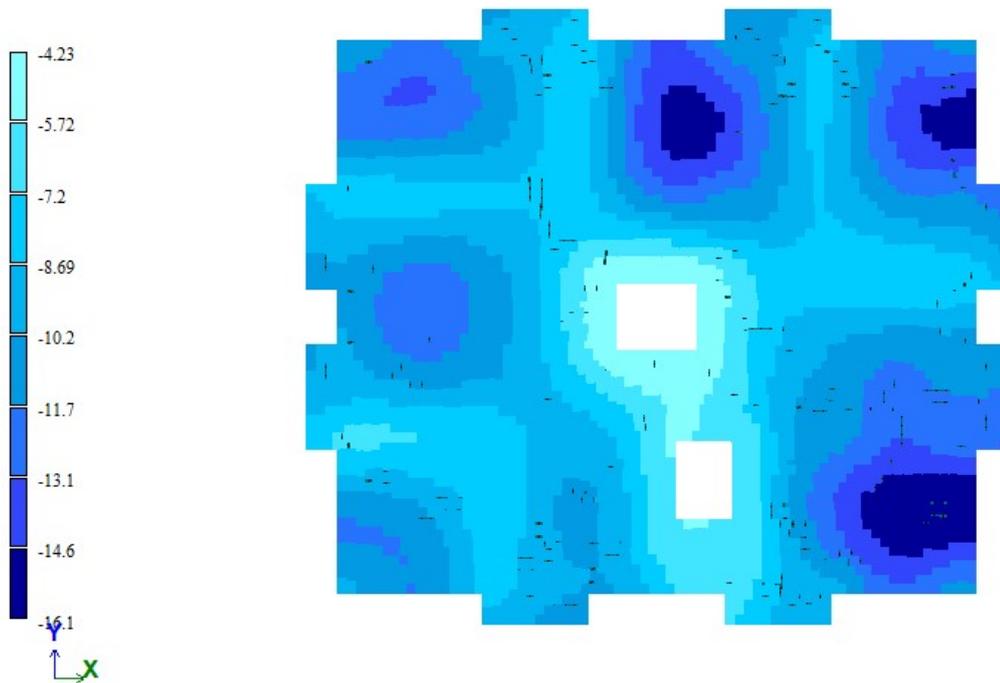


Рисунок 8 – Перемещения узлов пластин вдоль оси Z

Усилия, возникающие в плите перекрытия, изображены на рисунках 9,  
10.

РСН1(СП 20.13330.2011\_1)  
Изополюса напряжений по M<sub>x</sub>  
Единицы измерения - (кН\*м)/м

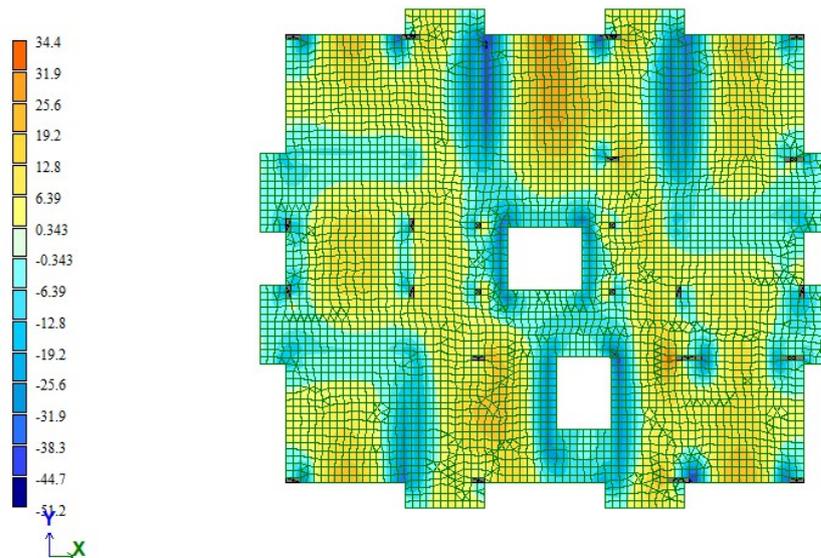


Рисунок 9 – Усилия M<sub>x</sub>

РСН1(СП 20.13330.2011\_1)  
Изополя напряжений по  $M_y$   
Единицы измерения -  $(кН*м)/м$

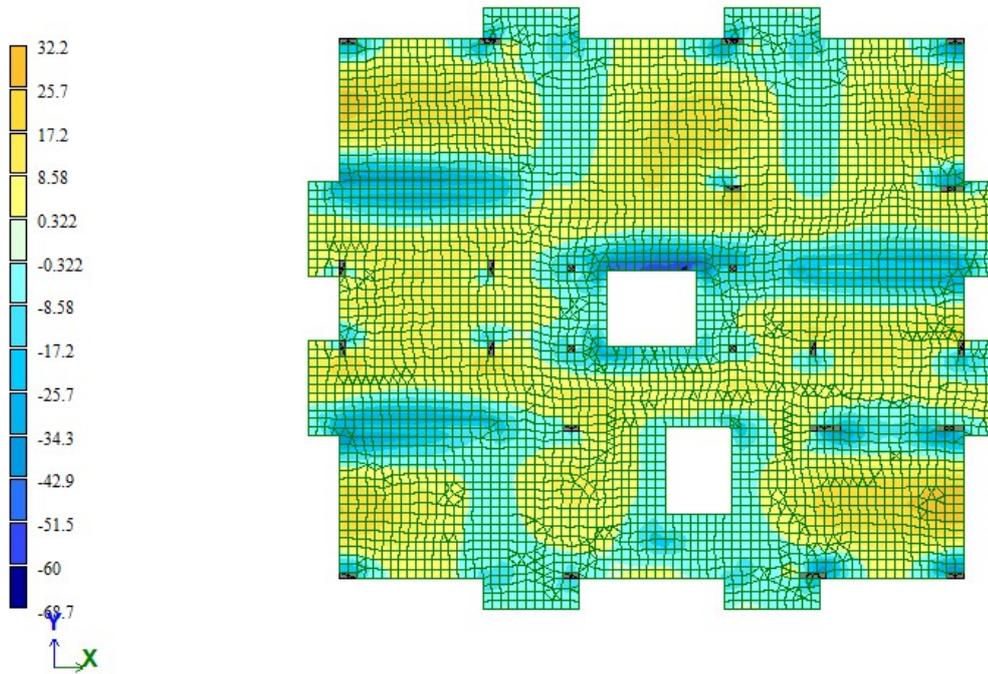


Рисунок 10 – Усилия  $M_y$

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)  
Расчет по РСН: СП 20.13330.2011\_1 (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения -  $см**2/1м$   
Шаг, Диаметр - мм



Рисунок 11 – Площадь полной арматуры на 1пм по X у верхней грани

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)  
Расчет по РСН: СП 20.13330.2011\_1 (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм

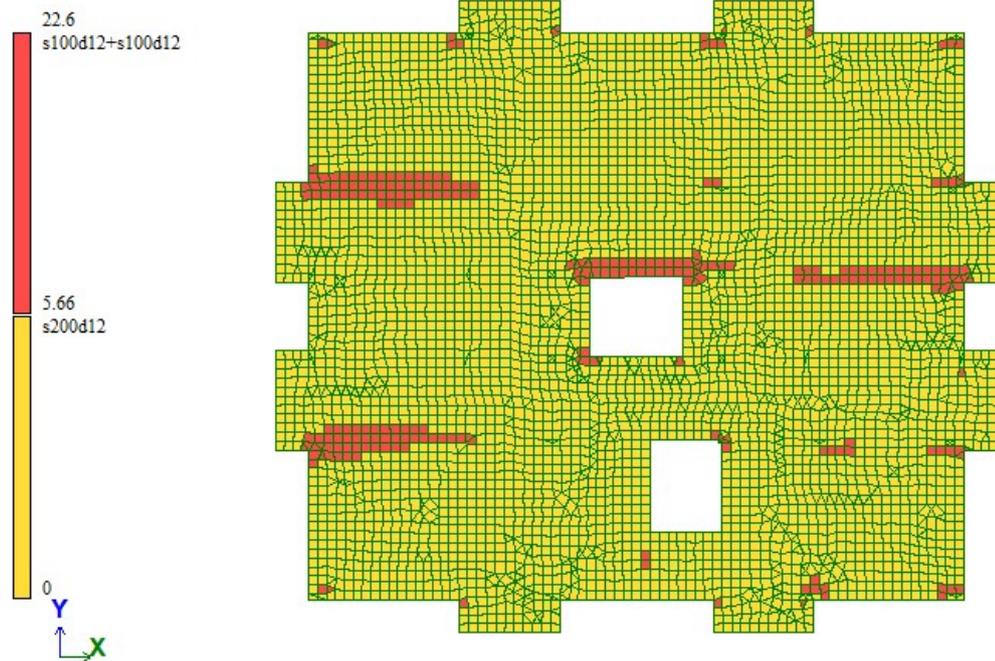


Рисунок 12 – Площадь полной арматуры на 1м по Y у верхней грани

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)  
Расчет по РСН: СП 20.13330.2011\_1 (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм



Рисунок 13 – Площадь полной арматуры на 1м по X у нижней грани

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)  
Расчет по РСН: СП 20.13330.2011\_1 (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм



Рисунок 14 – Площадь полной арматуры на 1м по Y у нижней грани

На основании результатов армирования приступаем к конструированию монолитной плиты на отметке плюс 41,920 м.

## 2.4 Выводы по армированию

Конструируем плиту перекрытия с фоновой арматурой диаметром 12 мм с шагом 200 мм класса А500. В верхней зоне по осям X и Y на опорных участках принимаем шаг фоновой арматуры 100 мм и шаг дополнительной арматуры 100 мм диаметром 12 мм. В нижней зоне шаг дополнительной арматуры принимаем 200 мм. Защитный слой бетона верхних и нижних стержней – 30 мм. В качестве поддерживающих каркасов верхних стержней

арматуры запроектированы гнутые стержни из арматуры диаметром 8 класса А240, устанавливаемые по всей площади плиты в шахматном порядке с шагом 800 мм, а также по торцам плиты с шагом 200 мм. [33]

#### Вывод по разделу

Во втором расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной плиты перекрытия на отметке плюс 41,920 на сочетание постоянных и временных нагрузок. Определены прогибы плиты, которые составили 16,1 мм и не превышают предельно-допустимых.

Подобрано армирование в верхней и нижней зоне плиты перекрытия стержнями арматуры диаметра 12 мм. Общий расход арматуры составил 18,7 т, бетона 154,35 м<sup>3</sup>.

Конструирование плиты приведено на листе 5 графической части выпускной квалификационной работы.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Представленная технологическая карта разработана на комплекс работ по устройству монолитной плиты перекрытия семнадцатизэтажного жилого дома с коммерческими помещениями в г. Ульяновске.

Отметка низа монолитной плиты – плюс 41,700 м.

Отметка установки опалубки: плюс 38,920 м.

Толщина плиты – 220 мм.

Класс бетона – В25.

Армирование конструкции – отдельными стержнями, класса А240, А500.

Габариты плиты в плане составляют 27,05×30,65 м.

Время года производства работ – лето.

Опалубка – индустриального изготовления, палуба из ламинированной фанеры.

Способ бетонирования – «кран-бадья».

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

В технологической карте предусмотрен следующий порядок работ по устройству монолитного перекрытия на отметке плюс 41,920:

- работы по установке опалубке перекрытия;
- работы по армированию перекрытия;
- работы по бетонированию перекрытия;
- уход за бетоном;
- работы по демонтажу опалубки.

### **3.2.1 Требования к законченности подготовительных и предшествующих работ**

До начала производства работ по устройству плиты перекрытия на отметке плюс 41,920 необходимо:

- демонтировать опалубку вертикальных конструкций;
- произвести сплошной контроль вертикальных конструкций на соответствие фактических геометрических параметров рабочим чертежам;
- произвести контроль свойств бетона проектным требованиям;
- составить акт приемки монолитных вертикальных конструкций
- очистить от мусора основание установки опалубки (верх плиты перекрытия на отметке плюс 38,920)
- закрыть защитным настилом технологические отверстия в плите на отметке плюс 38,920;
- заполнить проемы лифтовых шахт защитным сплошным настилом;
- произвести осмотр и подготовку комплекта опалубки для устройства монолитного перекрытия;
- подготовить требуемое количество арматуры и произвести заготовку гнутых деталей в соответствии с проектом;
- согласовать график подвоза бетонной смеси с бетонным заводом.

### **3.2.2 Определение объемов работ**

Объем работ по устройству опалубки для бетонирования плиты перекрытия определяем по опалубочным чертежам (лист 5 графической части ВКР). Согласно опалубочным размерам плита запроектирована площадью  $S_{\text{пл}} = 24,25 \cdot 27,85 + 4,26 \cdot 1,4 \cdot 8 = 723,07 \text{ м}^2$ . Габарит плиты перекрытия изображен на рисунке Б.1 приложения Б.

Площадь проемов лифтовых шахт и лестничных клеток составляет:

$$S_{\text{проем}} = 1,78 \cdot (2,5 + 0,5) \cdot 2 + 3,85 \cdot 2,8 = 21,46 \text{ м}^2$$

Расчетная площадь опалубки для устройства плиты перекрытия составит:

$$S_{\text{оп}} = S_{\text{пл}} - S_{\text{проем}} = 723,07 - 21,46 = 701,61 \text{ м}^2$$

Массу арматурной стали для работ по армированию принимаем на основании ведомости расхода стали на данную конструкцию (лист 5 графической части), которая составляет:  $m_{\text{армат}} = 18,703 \text{ т}$ .

Расход бетона для устройства монолитной плиты на отметке плюс 41,920 составляет:  $V_{\text{бет}} = 154,35 \text{ м}^3$ .

Работы по уходу за бетонной поверхностью площадью  $S_{\text{ухода}} = S_{\text{оп}} = 701,61 \text{ м}^2$  представляют собой поливку водой со средним интервалом каждые 6 часов после заливки на протяжении 6 дней (принятое время набора прочности бетонной смеси в проекте). Итого, на протяжении 6 дней необходимо 24 цикла поливки.

### **3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов для устройства монолитной плиты**

Для устройства монолитной плиты перекрытия на отметке плюс 41,920 принимаем комплект рамной опалубки «ПСК-КАП», который представляет собой комплект вертикальных трубчатых элементов, соединенных между собой горизонтальными трубчатыми элементами и объединенными в единую конструкцию по всей площади плиты. Регулировка рамной опалубки по высоте осуществляется с помощью резьбовых домкратов и унивилков. На резьбовые унивилки укладываются главные двутавровые фанернодеревянные балки высотой 200 мм. На верхнюю полку главных балок укладываются второстепенные двутавровые фанернодеревянные балки высотой 200 мм с шагом 0,5 м. Сверху второстепенных балок производят крепление листов ламинированной фанеры для формирования палубы перекрытия. Расстановку и спецификацию комплектующих опалубки перекрытия необходимо

согласовать с поставщиком и проектной организацией. Принципиальная схема устройства опалубки приведена на рисунке В.2 приложение В.

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется бадьей объёмом 1 м<sup>3</sup>, оборудованной четырьмя строповочными петлями. Высота бадьи составляет – 1725 мм, диаметр – 1250 мм, вес – 220 кг . Данные приняты на основании паспорта изделия производителя ООО «Опалубка Лидер Групп».

Минимальную длину и тип стропов для подачи арматуры, бадьи и элементов опалубки определим графически на рисунках Б.3, Б.4, Б.5 приложение Б.

Грузозахватные приспособления для подачи арматуры, элементов опалубки и бетона приведены в таблице Б.1 приложения Б.

Монтажный кран подберем исходя из следующих параметров:

- грузоподъемность;
- высота подъема крюка;
- вылет стрелы.

Требуемую грузоподъемность крана определим по формуле (9):

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}}, \quad (9)$$

где  $Q_{\text{э}}$  – вес подаваемой бетонной смеси объёмом 1 м<sup>3</sup>, принимаем 2500 т;

$Q_{\text{гр}}$  – вес грузозахватного приспособления и бадьи, принимаем 275 кг.

$$Q_{\text{тр}} = 2500 + 225 = 2,775 \text{ т} = 2,8 \text{ т}.$$

Требуемую высоту подъема крюка определим по рисунку Б.6 приложение В для возможности устройства самого высокого элемента – плита покрытия лестничной клетки выхода на кровлю, расположенной на отметке плюс 49,640 м. Требуемая высота подъема крюка составляет  $H_{\text{тр}} = 56,615 \text{ м}$ .

Длину стрелы башенного крана определим графически по рисунку Б.7 (приложение Б) принимая во внимание, что подбираемый башенный кран будет размещен на отдельном фундаменте, и вдоль цифровой оси 6, т.к. участок, отведенный под строительство прямоугольной формы, длинными сторонами вдоль буквенных осей (лист 1 графической части ВКР). Привязку башенного крана к цифровой оси здания в первом приближении принимаем 6,0 метров. Требуемая длина стрелы составляет  $L_{стр.тр.} = 36,608$  м.

Руководствуясь каталогом башенных кранов производителя «Giraffe» для производства работ принимаем модель башенного крана «TDK 8.180» с длиной стрелы  $L_{стр} = 40$  м, грузоподъемностью на конце стрелы  $Q = 3.86$  тонны. Привязка башенного крана «Giraffe TDK 8.180» к зданию изображена на рисунке В.8 приложения В и составляет 5,0 м. Высота подъема крюка за вычетом высоты полиспафта (1,715 м) составляет  $H_{кр}=57,45$  м.

### **3.2.4 Методы и последовательность производства работ**

Работы по устройству монолитной плиты производят по двум захваткам.

На верх плиты на отметке плюс 38,920 плотники производят установку резьбовых домкратов опалубки с выкрученной гайкой в рабочее положение. Сверху домкратов устанавливают вертикальные элементы опалубки, попарно соединяя между собой горизонтальными элементами в единую рамную конструкцию. После установки вертикальных и горизонтальных элементов производят установку резьбовых унивилков с выкрученной гайкой в рабочее положение на необходимое расстояние, чтобы минимизировать трудозатраты на регулировку палубы по высоте. После установки унивилков производят раскладку главных и второстепенных двутавровых фанерно-деревянных балок. Палубу из ламинированной фанеры укладывают и крепят гвоздями к второстепенным балкам. После сдачи опалубки по акту арматурщики приступают к вязке нижних стержней плиты перекрытия.

Защитный слой обеспечивают пластиковыми фиксаторами, стержни соединяют между собой вязальной проволокой. Стержни верхнего

армирования укладывают на гнутые изделия поперечной арматуры, соединяя между собой вязальной проволокой. После сдачи армирования по акту, приступают к работам по укладке бетонной смеси.

Бетонная смесь подвозится к площадке выгрузки на автобетоносмесителях и выгружается в бадью. С помощью башенного крана бетонная смесь подается на отметку бетонирования. Процесс укладки бетонной смеси осуществляется бетонщиками с последующим уплотнением бетонной смеси глубинными вибраторами с диаметром булавки 40 мм на гибком шланге. После укладки бетонной смеси приступают к работам по уходу за бетоном на период набора прочности. Производят ежедневный полив бетонной поверхности водой и накрывание [26].

Демонтаж опалубки плиты перекрытия производят после набора 80% прочности конструкции. Сначала производят опускание резьбовых унивилков, затем демонтаж двутавровых фанернодеревянных балок и ламинированной фанеры. Балки и листы фанеры сортируют и складывают в штабели. Вертикальные и горизонтальные элементы складывают в транспортировочные корзины. Готовые к транспортировке элементы опалубки поднимают на следующий монтажный горизонт. Рамные элементы опалубки «ПСК-КАП» демонтируют частично, оставляя несколько столов в серединах пролетов для дополнительного опирания забетонированной плиты перекрытия и возможности производства работ на ней.

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

Все работы в технологической карте производить с соблюдением пунктов 5.1-5.17 СП [32]. Приемку железобетонных конструкций осуществлять согласно требованиям пункта 5.18 СП [32]. Во время производства работ необходимо осуществлять операционный контроль качества, который представлен в таблицах Б.2...Б.4 приложения Б.

### 3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

На основании объемов работ, определенных в пункте 3.2.2 составлена калькуляция трудозатрат (таблица Б.5 приложения Б).

Нормы времени приняты по сборнику ГЭСН 81-02-06-2022, минимальный состав звена принимался по ЕНИР 4. Калькуляция составлена в таблице Б.4 приложения Б.

«На листе 6 графической части ВКР разработан календарный график. Продолжительность каждой работы определим по формуле 10.

$$T = \frac{T_p}{8 \cdot n \cdot k}, [\text{дн}] \quad (10)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-час), определенные в столбце 6 таблицы Б.5 приложения Б;

$n$  – количество смен, принимаем  $n = 2$ ;

$k$  – принятый состав звена» [14], принимаем по столбцу 10 таблицы Б.5 приложения Б.

Продолжительность каждой из работ по таблице В.4 составила:

$$T_1 = \frac{527,04}{8 \cdot 2 \cdot 8} = 4,11 \approx 5 \text{ дней}; T_2 = \frac{425,87}{8 \cdot 2 \cdot 8} = 3,32 \approx 4 \text{ дня}; T_3 = \frac{235,33}{8 \cdot 2 \cdot 8} = 1,83 \approx 2 \text{ дня}; T_4 = \frac{25,21}{8 \cdot 2 \cdot 2} = 0,78 \approx 6 \text{ дней (принимаем по продолжительности набора прочности бетона)}; T_5 = \frac{296,7}{8 \cdot 2 \cdot 8} = 2,31 \approx 3 \text{ дня}.$$

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Данные о потребности в материалах, конструкциях и изделиях, позволяют обеспечить их прямое применение в сметных расчетах на всех стадиях разработки технической документации на строительство» [37].

Потребность в материально-технических-ресурсах указано на листе 6 ВКР.

## **3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность**

### **3.6.1 Безопасность труда**

Все работы по устройству монолитного перекрытия должны выполняться в соответствии с требованиями СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве» и СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [34].

Общие требования безопасности.

«Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- 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;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда» [36].

Опалубочные работы.

«При установке элементов опалубки перекрытия подъем людей на настил опалубки допускается только после полного закрепления поддерживающих элементов (стоек) и обеспечения их устойчивости» [36].

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03.

«Подъем рабочих и ИТР на опалубку осуществляется по инвентарным лестницам, имеющим ограждение» [36].

«Все перепады высот более 1,3 м должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением. Вслед за установкой и

закреплением настила опалубки перекрытия по всему периметру возводимой плиты перекрытия необходимо установить ограждение на кронштейны из инвентарных стоек ограждения и досок» [36].

«Все отверстия в рабочем настиле опалубки перекрытий должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой» [36].

«Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас» [36].

«Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ФНП от 15.12.2020» [36].

«Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается» [36].

«Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона выданного специалистами строительной лаборатории» [36].

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.» [36]

Арматурные работы.

«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 0,3 м 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 предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;
- складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.» [36]

Бетонные работы.

«Бункера (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м.

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

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотопливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.» [36]

### **3.6.2 Пожарная безопасность**

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

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

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

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии.

Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.» [39]

### **3.6.3 Экологическая безопасность**

Мероприятия, проводимые по охране окружающей среды, ведутся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

«Схема движения транспорта по стройплощадке должна быть разработана с учетом минимального загрязнения воздуха и сведения шумового воздействия к минимуму. Перед допуском техники к производству работ необходимо проверить их на выброс вредных веществ при работе двигателей. На стройплощадке должен находиться специализированный транспорт, который осуществляет заправку строительной техники на площадках, оборудованных поддонами» [40].

«Для предупреждения от запыления строительной площадки следует систематически вывозить строительный мусор. Складевать мусор нужно в

специально предназначенных мусорных контейнерах. Во избежание загрязнения воздуха запрещено сжигание сгорающих отходов стройплощадки» [40].

### 3.7 Техничко-экономические показатели

«Продолжительность работ по календарному графику:  $T = 13$  дней.

Общие трудозатраты по технологической карте:  $Q_{\text{общ}} = 188,54$  чел-смен.

Затраты машинного времени по технологической карте:  $Q_{\text{маш}} = 37,95$  маш-смен.

Объем арматурных работ:  $V_{\text{арм.}} = 18,703$  т.

Объем бетонных работ:  $V_{\text{бет}} = 154,35$  м<sup>3</sup>.

Выработка рабочего-арматурщика:

$$V_{\text{арм.}} / (N_{\text{дней}} \times N_{\text{рабочих}} \times N_{\text{смен}}) = 18,703 / (4 \times 8 \times 2) = 0,292 \text{ т/чел-смен.}$$

Выработка рабочего-бетонщика:

$$V_{\text{бет}} / (N_{\text{вр}} \times N_{\text{рабочих}} \times N_{\text{смен}}) = 154,35 / (2 \times 8 \times 2) = 4,82 \text{ м}^3/\text{чел-смен.}$$

Максимальное количество рабочих:  $N_{\text{max}} = 18$  чел.

Среднее количество рабочих:  $N_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / (T) = 188,54 / (13) = 15$  чел.

Коэффициент неравномерности» [14]:  $K = N_{\text{max}} / N_{\text{ср}} = 18 / 15 = 1,2$

Вывод по разделу

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на устройство монолитной плиты перекрытия на отметке плюс 41,920. Подобраны требуемые машины и механизмы, определена продолжительность работ. Даны указания по операционному контролю качества, охране труда, а также определены технико-экономические показатели.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткое описание объекта**

Объект строительства – семнадцатизэтажного жилой дом с коммерческими помещениями.

Наружные стены надземных этажей запроектированы многослойными: из газобетонных блоков толщиной 250 мм, слоя утеплителя из минеральной ваты толщиной 140 мм, и облицовочным слоем из керамогранитной плитки на каркасе для вентилируемого фасада.

Межквартирные перегородки, а также перегородки коммерческих помещений запроектированы из газобетонных блоков толщиной 250 мм.

Межкомнатные перегородки запроектированы из пазогребневых плит толщиной 100 мм.

Перегородки помещения консьержа, тамбура 1 этажа, подвальных помещений, а также помещений технического этажа запроектированы из керамического пустотелого кирпича толщиной 120 мм.

### **4.2 Определение объемов работ**

Для определения объёмов строительных работ необходимо ознакомиться с проектными материалами. Ведомость объемов работ составлена в таблице В.1 приложения В, а также вспомогательные таблицы расчета объема бетона (таблица В.2...В.6).

### **4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях**

Составлена ведомость потребности в строительных материалах конструкциях и изделиях составлена в таблице В.7 приложения В.

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

Подбор необходимого оборудования подобран в разделе технологии строительства. В данном пункте приведены строительные механизмы, используемые для производства других строительного-монтажных работ в таблице В.8 приложения В.

#### **4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ**

«Расчет трудоемкости производился по таблицам ГЭСН. Численный состав рабочих бригад определялся по данным параграфов ЕНиР» [14].

«Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ определяется по формуле (11):

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (11)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;

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

8 – длительность смены, час» [14].

Ведомость затрат труда и машинного времени представлена в таблице В.9 приложения В.

#### **4.6 Разработка календарного плана производства работ**

Общая площадь всех помещений жилых этажей составляет: 622,88 м<sup>2</sup>

Площадь помещений первого этажа: 599,21 м<sup>2</sup>

Площадь помещений технического этажа: 627,05 м<sup>2</sup>;

Площадь подвальных помещений: 630,86 м<sup>2</sup>;

Общая площадь помещений:

$$622,88 \cdot 14 + 599,21 + 627,05 + 630,86 = 10577,44 \text{ м}^2$$

Для монолитного жилого здания (16 этажей) общей площадью 6000 м<sup>2</sup>, нормативная продолжительность строительства составляет 12 месяцев, для здания общей площадью 12 000 м<sup>2</sup> – 14 месяцев. Линейной интерполяцией определим продолжительность строительства для здания (16 эт.) общей площадью 10 577,44 м<sup>2</sup>.

$$T_{\text{стр}16 \text{ эт}}^{\text{норм}} = \frac{(10577,44 - 6000)(14 - 12)}{(12000 - 6000)} + 12 = 13,529 \text{ мес}$$

Для монолитного жилого здания (22 этажа) общей площадью 8000 м<sup>2</sup>, нормативная продолжительность строительства составляет 14 месяцев, для здания общей площадью 16 000 м<sup>2</sup> – 16 месяцев. Продолжительность строительства для здания (16 эт.) общей площадью 10 577,44 м<sup>2</sup>.

$$T_{\text{стр}22 \text{ эт}}^{\text{норм}} = \frac{(10577,44 - 8000)(16 - 14)}{(16000 - 8000)} + 14 = 14,64 \text{ мес}$$

Интерполируя между двумя полученными значениями, получаем:

$$T_{\text{стр}17 \text{ эт}}^{\text{норм}} = \frac{(17 - 16)(14,64 - 13,52)}{(22 - 16)} + 13,52 = 13,71 \text{ мес}$$

«Также, учитываем, что продолжительность строительства здания с встроенными помещениями предприятий обслуживания определяется с прибавлением на каждые 100 м<sup>2</sup> общей площади встроенных помещений 0,5 месяца» [14].

$$T_{\text{стр}}^{\text{норм}} = 13,71 + 0,5 \cdot \frac{599,21}{100} = 16,71 \text{ мес} = 16,71 \cdot 30 = 502 \text{ дня}$$

«Фактическая продолжительность строительства по календарному плану не должна превышать нормативного значения» [14].  $T_{\text{стр}} \leq T_{\text{стр}}^{\text{норм}}$ .

«Длительность ведения работ определяется по формуле (12):

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (12)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – рабочих на операции;

$k$  – количество смен» [14].

«Степень достигнутой поточности строительства, определяется по формуле (13):

$$\alpha = R_{\text{ср}}/R_{\text{max}}, \quad (13)$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальное количество работающих на объекте, принимаем по графику движения рабочих, принимаем  $R_{\text{max}} = 74$  человека;

$R_{\text{ср}}$  – среднее количество работающих, определяемое по формуле (14):

$$R_{\text{ср}} = T_p/T_{\text{стр}}, \quad (14)$$

где  $T_p$  – общая трудоемкость, принимаем  $T_p = 22\,112,93$  чел-смен;

$T_{\text{стр}}$  – продолжительность строительства» [14], принимаем  $T_{\text{стр}} = 502$  дня.

Тогда  $R_{\text{ср}} = 22\,112,93/502 = 44,04 \approx 45$  человек.

Тогда, произведя вычисления по формуле (17) получаем:

$$\alpha = 45/74 = 0,608.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени определяем по формуле (15):

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{стр}}, \quad (15)$$

где  $T_{уст}$  – период установившегося потока, принимаем по графику движения рабочих» [14]  $T_{уст} = 347$  дней;

Тогда  $\beta = 347/502 = 0,691$

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

### **4.7.1 Расчет потребности временных зданий**

«По календарному графику определяются наибольшее число рабочих в смену, затем по этому значению производится расчет временных зданий и сооружений. Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену» [14]: (формула 16):

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (16)$$

где  $N_{общ}$  – «общее число рабочих» [14], рассчитываем по формуле (17):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (17)$$

где  $N_{раб}$ ,  $N_{ИТР}$ ,  $N_{служ}$ ,  $N_{МОП}$  – «количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [14].

Максимальная численность рабочих  $N_{раб}=56$  человек:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 74 \cdot 0,11 = 8,14 \approx 9 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 74 \cdot 0,032 = 2,368 \approx 3 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 74 \cdot 0,013 = 0,962 \approx 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 74 + 9 + 3 + 1 = 87 \text{ чел.},$$

«Расчетное количество людей на стройплощадке» [14]:

$$N_{\text{расч}} = 87 \cdot 1,05 = 91,35 \approx 92 \text{ чел.};$$

В таблице В.10 приложения В приведена ведомость временных зданий и сооружений.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Для хранения запаса материалов на строительной площадке устраиваются склады и навесы» [14].

Расчет запаса материалов и площадей складов произведен в таблице В.11 приложения В.

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

«Расчет воды на производственные нужды определим по процессу с наибольшим водопотреблением – поливка бетона в летнее время, площадь поливки» [14] 701,61 м<sup>2</sup> (объем бетона: 701,61·0,22=154,35 м<sup>3</sup>). Расход воды согласно п.3 таблицы 7.6 [19] составит 50 л/м<sup>3</sup>, всего 154,35·50= 7 717,5 л на конструкцию перекрытия. Работы по устройству перекрытия осуществляются в две захватки, поэтому расход воды составит: 7 717,5/2= 3858,75 л.

«Во время строительно-монтажных работ, для различных операций требуются водные ресурсы, потребность в них определяется на основе календарного графика и рассчитывается по формуле (18):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_u}{3600 \cdot t}, \quad (18)$$

где  $k_{ny}$  – неучтенный расход воды, принимаем  $k_{ny} = 1,3$ ;

$q_{\text{п}}$  – удельный расход по нагруженному процессу на единицу объема работ, принимаем  $q_{\text{п}} = 50$  л/м<sup>3</sup>;

$\Pi_{\text{п}}$  – объем работ в сутки, принимаем  $\Pi_{\text{п}} = 77,17$  м<sup>3</sup>;

$k_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем  $k_{\text{ч}} = 1,5$ ;

$t$  – число часов в смену, принимаем» [14]  $t = 8$  ч.

$$\text{Тогда: } Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 50 \cdot 77,17 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,261 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды опережим по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/с}, \quad (19)$$

где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, принимаем

$q_{\text{у}} = 25$  л/чел для площадок с канализацией;

$n_{\text{р}}$  – наибольшее число рабочих пользующихся душем, принимаем

$N_{\text{расч}} = 92$  человека;

$k_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем  $k_{\text{ч}} = 1,5$ ;

$q_{\text{д}}$  – расход воды в душе, принимаем  $q_{\text{д}} = 50$  л/чел.;

$n_{\text{д}}$  – число людей пользующимися душем в наиболее нагруженную смену, принимаем  $n_{\text{д}} = 0,8, R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 74 = 60$  чел.;

$t_{\text{д}}$  – время приема душа» [14], принимаем  $t_{\text{д}} = 45$  мин.

$$\text{Тогда: } Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 92 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 60}{60 \cdot 45} = 0,0958 + 1,11 = 1,21 \text{ л/с},$$

«Вода необходима так же для противопожарных целей. На площадке устанавливаются пожарные гидранты, а расход воды рассчитывается так, что на каждый гидрант принят расход по 5 л/с. Исходя из размеров стройплощадки и требований к расположению гидрантов на стройплощадке [19] принято 2 гидранта с расходом по 5 л/с» [14].

«Для расчета водной сети определяем расход воды при условии наибольшего возможного потребления по формуле» [14] (20):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (20)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,261 + 1,21 + 10 = 11,471 \text{ л/с}$$

«Диаметр труб водонапорной наружной сети определим по формуле (21):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{3,14 \cdot v}} \text{ мм}, \quad (21)$$

где  $v$  – объем воды при движении в трубах» [14],  $v = 1,5-2,0$  л/с.

$$\text{Тогда: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,471}{3,14 \cdot 2,0}} = 85,47 \text{ мм.}$$

По ГОСТу принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр канализационных труб 150 мм.

#### **4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки**

«Требуемая мощность временного трансформатора определяется из расчета одновременного использования всех электроинструментов машин и приборов»

[14]. Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности, определенной в таблице В.12 приложения В.

«Суммарную мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов одновременности спроса определим по формуле» [14]:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos\varphi_5} + \frac{k_6 \times P_{c6}}{\cos\varphi_6} =$$

$$= \frac{0,3 \cdot 50}{0,5} + \frac{0,15 \cdot 26}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 3}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 4,96}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 9,6}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4}$$

$$= 149,51 \text{ кВт}$$

В таблицах В.13, В.14, В.15 Приложения В сведены данные по мощности на технологические нужды, наружное и внутренне освещение, внутренне освещение

«Производим расчет общей потребляемой мощности по формуле (22):

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right) \quad (22)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается  $1,05 \div 1,1$ ;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы (принимаются по табл. 8.12). Чем больше потребителей, тем меньше  $k_c$ ;

$P_c; P_T; P_{о.в.}; P_{о.н.}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт;

**cosφ** – коэффициенты мощности» [14].

$$P_p = 1,05 \left( 149,51 + \frac{0,5 \cdot 9421,15}{0,85} + 0,8 \cdot 47,61 + 3,79 \right) = 6\,019,75 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ×А: производим по формуле:

$$P_p = P_y \times \cos\varphi = 6\,019,75 \times 0,8 = 4\,815,8 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем по каталогу производителя трансформаторную подстанцию ПСК-ЕЦТП-2КТП-5000 10/0,4-2018-УХЛ 2-Т-КК-IP54ТМ-У.

«Для освещения строительной площадки используются прожектора, расчет их количества производится по формуле (23):

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_{л}}, \quad (23)$$

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

$S$  – освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

$E$  – норма освещенности, лк;

$P_{л}$  – мощность лампы, Вт» [14];

$$N = \frac{3 \cdot 9\,829,08 \cdot 0,3}{1000} = 8,84$$

По итогам расчета округляем полученное значение до целого в большую сторону и принимаем 9 прожектор ПЗС-35.

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в

котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и др.» [14]

«Движение на площадке круговое, двухполосное, а значит ширина дороги 6,0 м выполненное из дорожных плит 1,5×6,0 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки.» [14]

«На строительном генеральном плане отображаем опасные зоны работы крана. Для этого, определяем наиболее габаритный элемент, поднимаемый краном на наибольшую высоту. Таким элементом является связка арматурных стержней 0,5×11,7, поднимаемая на отметку плюс 50,64. Расстояние от уровня земли составит» [14]: 50,64+0,45=51,09 м.

«Определим опасные зоны работы крана по формуле (24) и рисунку 15

$$R_{он} = R_{стрелы} + 0,5B_{груза} + L_{груза} + X, \quad (24)$$

где  $R_{max}$  – максимальный вылет стрелы крана, принимаем 40 м;

$B_{груза}$  – ширина груза (ширина связки стержней), принимаем

$$B_{груза} = 0,5\text{м}$$

$L_{груза}$  – длина груза (длина арматурных стержней), принимаем

$$L_{груза} = 11,7\text{м};$$

$X$  – расстояние, определяемое по таблице приложения №9 к правилам по охране труда при работе на высоте [10], для предметов перемещаемых краном на высоте до 20 метров составляет 7 метров, на высоте до 70 метров составляет 10 метров» [14].

По интерполяции, для высоты 50,64 м принимаем  $X = 8,86\text{м}$ . Тогда

$$R_{он} = 18 + 0,5 \cdot 1,5 + 3 + 3,3 = 25,05 \text{ м.}$$

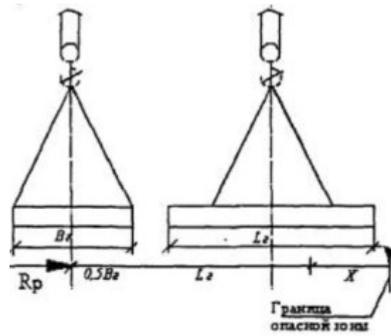


Рисунок 15 – Определение границы опасной зоны работы крана

«Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке или закреплении элементов со здания» [14].

«Границу монтажной зоны определим согласно рисунку 16 и формуле (25):

$$R_m = L_{\text{груза}} + X, \quad (25)$$

где  $L_{\text{груза}}$  – наибольший габарит груза, принимаем для листа фанеры, установленной в качестве опалубки перекрытия выхода на кровлю, на высоте 49,87м длиной  $L_{\text{груза}} = 2,44\text{м}$ ;

$X$  – расстояние, определяемое по таблице приложения №9 к правилам по охране труда при работе на высоте [10], для зданий до 20 м составляет 5,0 м, а для зданий высотой до 70 м составляет 7,0 м» [14]. По интерполяции для принимаем для высоты 49,7 м принимаем  $X = 6,2\text{м}$ .

Производим вычисления по формуле (29):

$$R_m = 2,44 + 6,2 = 8,64\text{м}$$

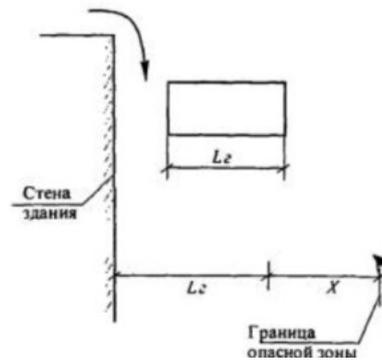


Рисунок 16 – Определение границы монтажной зоны.

Принимаем окончательно  $R_m = 8,7 м$ .

#### 4.9 Техничко-экономические показатели

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

1. Суммарный объем здания:  $V = 35\,927 м^3$ .
2. Общая трудоемкость:  $Q_{общ} = 22\,112,93$  чел-дн.
3. Трудоемкость работ средняя –  $0,615$  чел-дн/ $м^3$ .
4. Общая трудоемкость работы машин:  $Q_{маш} = 2400,09$  маш-см.
5. Общая площадь строительной площадки:  $S_{общ} = 9\,829,08 м^2$ .
6. Площадь застройки:  $S_{застр} = 803,97 м^2$ .
7. Площадь временных зданий:  $S_{врем} = 340 м^2$ .
8. Площадь складов:
  - открытых  $S_{откр} = 236,18 м^2$ ;
  - навесов  $S_{нав} = 43,50 м^2$ ;
  - закрытых  $S_{закр} = 137,60 м^2$ .
9. Протяженность:
  - водопровода  $L_{водопр} = 369,92 м$ ;
  - временных дорог  $L_{врем. дор} = 543,68 м$ ;
  - осветительной сети  $L_{освет} = 330,5 м$ ;

- высоковольтной сети  $L_{\text{выс.вольт.}} = 293,5$  м;
- канализации  $L_{\text{канал}} = 146,36$  м.

10. Количество рабочих на объекте в одну смену:

- максимальное  $R_{\text{max}} = 74$  чел.;
- среднее  $R_{\text{cp}} = 45$  чел.;
- минимальное  $R_{\text{min}} = 16$  чел.

14. Коэффициент равномерности потока:

- по числу людских ресурсов  $\alpha = 0,608$ ;
- по времени  $\beta = 0,691$ .

15. Продолжительность работ,  $T_{\text{общ}}$ :

- директивная  $T_2 = 502$  дня.
- фактическая» [14]  $T_1 = 502$  дня

### Выводы по разделу

В данном разделе выполнено календарное планирование и разработан строительный генеральный план строительной площадки. Определены объемы работ на возведение здания. Выполнен расчет складских помещений, временных зданий. Даны указания по охране окружающей среды и техники; безопасности, противопожарной защите. Продолжительность строительства составила 502 дня. Раздел выполнен с соблюдением СП [28], [30].

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Пояснительная записка

Объектом строительства является семнадцатизэтажный жилой дом с коммерческими помещениями. Здание запроектировано с подвалом, техническим этажом, четырнадцатью жилыми этажами и одним этажом для коммерческих помещений

Фундамент здания – монолитная железобетонная плита толщиной 700 мм.

Каркас здания выполнен из колонн, стен и безбалочных плит перекрытия. Материал каркаса – монолитный железобетон.

Наружные стены запроектированы из газосиликатных блоков, с наружным утеплением и устройством вентилируемого фасада.

Район строительства – город Ульяновск.

Сметные расчеты составлены в соответствии с Методическим указанием по определению сметной стоимости продукции на территории РФ МДС 81-35.2004 по укрупненным показателям в ценах на 01.01.2022 г.

«Сборники, применяемые в сметных расчетах:

- «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник №01. Жилые здания»;
- «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник №16. Малые архитектурные формы»;
- «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2022. Сборник №17. Озеленение»» [42].

Расчётным показателем стоимости строительства проектируемого дома, является общая площадь квартир (с учетом площадей балконов, умноженных на коэффициент 0,5), которая составила: 7 655,70 м<sup>2</sup>.

При расчете стоимости благоустройства территории, принимаются данные с листа 1 графической части ВКР, такие как площадь

асфальтобетонного покрытия, площадь тротуарной плитки и спортивной площадки, а также площадь озеленения.

Расчет стоимости строительства производим по формуле п .40 НЦС 81-02-01-2022 с учетом коэффициентов, принимаемых по таблицам 1 и 3 сборника для Ульяновской области ( $K_{пер}=0,8$  и  $K_{рег1}=1$ ). Расчет стоимости благоустройства территории производим аналогичным образом с учетом коэффициентов ( $K_{пер}=0,85$  и  $K_{рег1}=1$ ). На основании рассчитанных показателей составим объектный сметный расчет ОС-02-01 на строительство проектируемого здания (таблица 12.).

«Показатели НЦС учитывают затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), стоимость строительных материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство титульных временных зданий и сооружений (учтенные нормативами затрат на строительство титульных зданий и сооружений), дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время (учтенные сметными нормами дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время), затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты». [19].

Для определения стоимости работ по благоустройству территории составлен объектный сметный расчет ОС-07-01 (таблица 13).

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г и представлен в таблице 11.

Технико-экономические показатели определены в таблице 14

## 5.2 Сметные расчеты

Таблица 11 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

В ценах на 01.01.2022 г.

Сметная стоимость 497 630,29 тыс. руб.

«По з.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс. руб.» [19]
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
«Глава 2. Основные объекты строительства							
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	395 217,86	–	–	–	395 217,86
		Итого по главе 2:	395 217,86	–	–	–	395 217,86
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	–	–	–	–	–
3	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	19 474,05	–	–	–	19 474,05
		Итого по главе 7:	19 474,05	–	–	–	19 474,05
		Итого по главам 1-7:	414 691,91	–	–	–	414 691,91
4	–	Итого:	414 691,91	–	–	–	414 691,91
		Налоги	–	–	–	–	–
–	–	НДС, 20%	82 938,38	–	–	–	82 938,38
		Всего по сводному сметному расчету:» [19]	497 630,29	–	–	–	497 630,29

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Строительство семнадцатипятиэтажного жилого дома с коммерческими помещениями

Объект Семнадцатипятиэтажный жилой дом с коммерческими помещениями  
(наименование объекта)

Общая стоимость 395 217,86 тыс. руб.

В ценах на 01.01.2022 г.

«Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.» [19]
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 01-05-005-01	Семнадцатипятиэтажный жилой дом с коммерческими помещениями. (жилой дом с монолитным каркасом, ограждением из легкобетонных блоков и вентфасадом.)	м <sup>2</sup>	7 655,70	64,53	$7\,655,70 \cdot 64,53 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 395\,217,86$
–	–	Итого:	–	–	–	395 217,86

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект Семнадцатизэтажный жилой дом с коммерческими помещениями  
(наименование объекта)

Общая стоимость 19 474,05 тыс. руб.

В ценах на 01.01.2022 г.

«Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС,	Итоговая стоимость тыс. руб.» [19]
1	2	3	4	5	6	7
1	«НЦС 16-06-001-04	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 до 2,5 м с покрытием из мелкоформатной плитки	100 м <sup>2</sup>	8,755	351,0	$351 \cdot 8,755 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1,01 = 2\,638,17$
2	НЦС 16-06-003-05	Площадки с покрытием из резиновой крошки	100 м <sup>2</sup>	4,20	461,28	$461,28 \cdot 4,2 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1,01 = 6\,985,59$
3	НЦС 16-06-002-02	Дорожки и тротуары шириной 2,6-6,0 м из литой асфальтобетонной смеси двухслойные	100 м <sup>2</sup>	23,32	376,22	$376,22 \cdot 23,32 \cdot 0,85 \cdot 1,0 \cdot 1,01 = 7\,532,00$
3	НЦС 17-01-002	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 32,63 %	100 м <sup>2</sup>	21,87	124,71	$124,71 \cdot 21,87 \cdot 0,85 \cdot 1 = 2\,318,29$
–	–	Итого:» [19]	–	–	–	19 475,05

### 5.3 Техничко-экономические показатели

Таблица 14 – Показатели стоимости строительства

«Поз.	Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб. с НДС» [19]
1	«Стоимость строительства всего	497 630,29
2	В том числе:	–
2.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	11 047,39
3	Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 м <sup>2</sup> ) общей площади квартир	65,00
4	Стоимость приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	618,97
5	Стоимость приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [19]	2,36

#### Выводы по разделу

Определена сметная стоимость строительства. Составлены сводный сметный расчет, объектные сметы на общестроительные работы, устройство внутренних инженерных систем и благоустройство территории.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

### **6.1 Характеристика семнадцатизэтажного жилого дома**

Рассматриваемым техническим объектом является «семнадцатизэтажного жилого дома с коммерческими помещениями» в г. Ульяновске. В данном подразделе выполняется характеристика объекта, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Технологический паспорт

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [1]
Комплекс работ по устройству монолитной плиты перекрытия	Монтажные работы	Плотник, арматурщик, бетонщик	Башенный кран «Giraffe TDK 8.180»	Опалубка, бетон В25

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Результаты идентификации сведены в таблицу Г.1 приложения Г.

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

Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в табличном виде, таблица 16.

Таблица 16 – «Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
Опасность при работе с машинами и механизмами	Установка запрещающих знаков; запрет нахождения под стрелой крана при монтаже конструкций; установка границ опасной зоны работы крана	Каска; специальные ботинки или башмаки;
Запыленность и загазованность	Обеспечение противопылевой спецодеждой, респираторами, очками	яркий светоотражающий жилет;
Неблагоприятные метеорологические условия	При изменении погодных условий (снегопад, туман или дождь), ухудшающих видимость, а также усилении скорости ветра более 15 м/с монтажник обязан прекратить работу.	защитные очки; рукавицы комбинированные (рукавицы брезентовые);
Повышенный уровень шума и вибрации	Индивидуальные средства защиты; беруши	каска защитная; пояс предохранительный лямочный
Острые кромки, шероховатость поверхности материалов	Индивидуальные средства защиты (спецодежда) по ГОСТ 12.4.011-87	

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности

Проектирование технического объекта необходимо в соответствии с СП [21], [22]. По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется таблица 17.

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Семнадцатый этажный жилой дом с коммерческими помещениями	Башенный кран	Класс А	Пламя и искры, тепловой поток	«Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества» [1]

Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице 18.

Таблица 18 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [1]

«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]
Огнетушитель, песок, вода	Строительные машины	Пожарные щиты и гидранты	Системы автоматического тушения и выявления очагов возгорания	Пожарные щиты и гидранты	Защитный экран; СИЗ органов дыхания	Пожарный топор; подручные средства, строительный инструмент	Телефонная связь 01, 112

Организационные мероприятия по предотвращению пожара приведены в таблице Г.2 приложения Г.

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности

Проводится идентификация негативных экологических факторов (см. таблицу Г.3 приложения Г).

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в таблице 19.

Таблица 19 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Семнадцатизэтажный жилой дом с коммерческими помещениями
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Уничтожение отходов и модернизация видов работ. Применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем. Движение техники по существующим дорогам с твердым покрытием
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Многokратное эффективное использование водных ресурсов. Размещение запорной арматуры и счетчиков учета потребления и расхода воды. Монтаж защитных, фильтрационных экранов для очистки слива отработанной воды. Экономное расходование воды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [1]	Рациональный расход выработанного грунта. Удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости

#### Выводу по разделу

Данный раздел посвящен вопросу о безопасности и экологичности технического проектируемого объекта. Рассмотрены возможные опасные и производственные факторы и пути их снижения или исключения. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

## Заключение

Цель, поставленная перед выпускной квалификационной работой, считается достигнутой, так как решены следующие задачи:

- разработана планировочная организация земельного участка, на схеме показаны семнадцатизэтажный жилой дом с коммерческими помещениями, благоустраиваемая территория, а также существующая застройка;
- выполнено объемно-планировочное и конструктивное решение семнадцатизэтажного жилого дома с коммерческими помещениями, оно выполнено прямоугольной формы, размерами в цифровых осях 27,6 метров, в буквенных – 24 метра;
- выполнен расчет монолитной плиты перекрытия типового этажа с помощью программы «Ли́ра» на сочетание постоянных и временных нагрузок. Подобрано требуемое армирование;
- разработана технологическая карта на комплекс работ по устройству монолитной плиты перекрытия типового этажа. Подобраны необходимые машины и механизмы, определена продолжительность комплекса работ, которая составила 13 дней.
- разработан проект производства работ, в который включены календарный план производства работ и строительный генеральный план. Выполнен подсчет объемов работ и разбивка на циклы; ведомость трудовых затрат и машиномен; методы производства основных видов работ.
- определена сметная стоимость строительства объекта, которая составляет 497 630,29 тыс. руб.
- проанализированы возможные опасные, производственные факторы, разработаны методы их устранения, а также рассмотрены вопросы пожарной и экологической безопасности объекта.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный (дата обращения: 17.01.2022).
2. ГОСТ 21.204-2020. Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта; введ. 01.01.2021. М. : Стандартиформ, 2020. 27 с.
3. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений; введ. 01.06.2019. М.: Госстрой России, 1993. 30 с.
4. ГОСТ 21.508-2020. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов (с Поправкой); введ. 01.01.1021. М.: Стандартиформ, 2020. 34 с.
5. ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой); введ. 01.01.2014. М.: Стандартиформ, 2013. 56 с.
6. ГЭСН 81-02-01-2020. Земляные работы [Приложение №1 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр]; введ. 31.03.2020. М.: Минстрой России, 2019. 252 с.
7. ГЭСН 81-02-06-2020. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные [Приложение №6 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр]; введ. 31.03.2020. М.: Минстрой России, 2019. 94 с.
8. ГЭСН 81-02-08-2020. Конструкции из кирпича и блоков [Приложение №8 к

приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр]; введ. 31.03.2020. М.: Минстрой России, 2019. 41 с.

9. ГЭСН 81-02-10-2020. Деревянные конструкции [Приложение №10 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр]; введ. 31.03.2020. М.: Минстрой России, 2019. 104 с.

10. ГЭСН 81-02-11-2020. Полы [Приложение №11 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр]; введ. 31.03.2020. М.: Минстрой России, 2019. 39 с.

11. ГЭСН 81-02-12-2020. Кровли [Приложение №12 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр]; введ. 31.03.2020. М.: Минстрой России, 2019. 27с.

12. ГЭСН 81-02-15-2020. Отделочные работы [Приложение №15 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр]; введ. 31.03.2020. М.: Минстрой России, 2019. 131с.

13. ГЭСН 81-02-47-2020. Озеленение, защитные лесонасаждения [Приложение №47 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр]; введ. 31.03.2020. М.: Минстрой России, 2019. 71с.

14. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Пром. и гражд. стр-во». - ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. – Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361>

15. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2018. 127 с. - ISBN ISBN 978-5-7264-1827-8.. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 14.01.2022).

16. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Михайлов А.Ю. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. 296 с.: ISBN 978-5-9729-0134-0. - Текст :

электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/760126> (дата обращения: 11.01.2022).

17. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Михайлов А.Ю. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. 172 с.: ISBN 978-5-9729-0113-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/760174> (дата обращения: 12.01.2022).

18. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Введ. 01.08.2003. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2003. 44 с.

19. НЦС 81-02-03-2021. Сборник №03. Объекты образования [Приложение к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11 марта 2021 г. № 120/пр]; введ. 11.03.2021. М.: Минстрой России, 2021. 106 с.

20. Рязанова, Г. Н. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Рязанова, А. Ю. Давиденко. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. 230 с. – ISBN 978-5-9585-0669-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения: 10.01.2022).

21. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1). Введ. 12.09.2020. М.: Стандартиформ, 2020. 29 с.

22. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2014. 183 с.

23. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 08.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 171 с.

24. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции СНиП II-22-81\*. Введ. 01.07.2021. М.: Минстрой России, 2020. 125 с.

25. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. Введ. 01.12.2017. М.: Минстрой России, 2017. 44 с.
26. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 95 с.
27. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 90 с.
28. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Введ. 25.06.2020. М.: Стандартинформ, 2020. 61 с.
29. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.01.2012. М.: 2012. 96 с.
30. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Введ. 04.06.2017. М.: Минстрой России, 2016. 61 с.
31. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения СНиП 35-01-2001. Введ. 01.07.2021 М.: Минстрой России, 2020. 80 с.
32. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003. Введ. 20.06.2019. М.: Стандартинформ, 2019. 126 с.
33. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3). Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России, 2012. 280 с.
34. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. : Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.
35. СП 131.13330.2020. Строительная климатология СНиП 23-01-99\*. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.
36. СП 435.1325800.2018. Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ. Введ. 27.05.2019. – М.: Минстрой России, 2018. 72 с.
37. СТО 43.99.40 Устройство монолитных железобетонных перекрытий. URL : <https://docviewer.yandex.ru/view/538109759/>
38. СТО 43.99.90 Схемы операционного контроля качества строительных,

ремонтно-строительных и монтажных работ. URL:  
<https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1654459114&tld>.

39. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL:  
<http://docs.cntd.ru/document/902192610><http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/>.

40. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ URL:  
<http://docs.cntd.ru/document/902192610><http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/>.

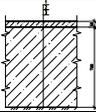
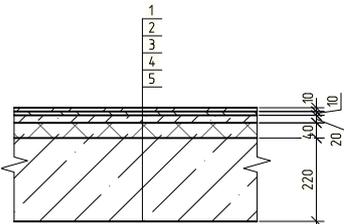
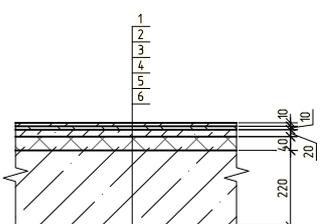
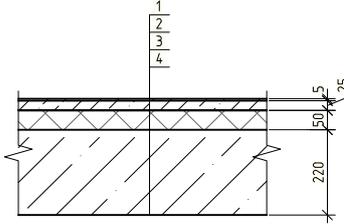
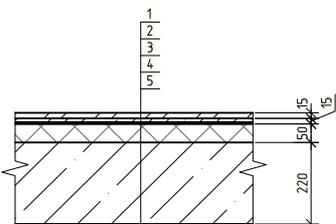
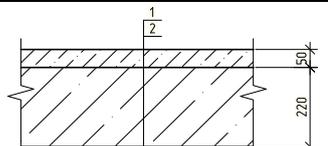
41. Требования к структуре и оформлению расчетно-конструктивного раздела (РКР) ВКР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
<https://edu.rosdistant.ru/mod/forum/discuss.php?d=44633>

42. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистунов]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-65-6. – URL:  
<http://www.iprbookshop.ru/30278.html> (дата обращения: 29.04.2022).

## Приложение А

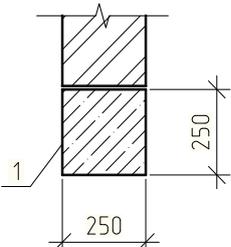
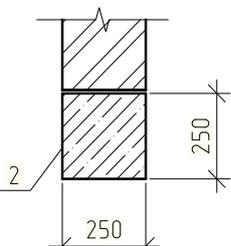
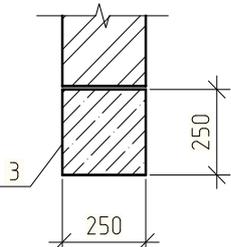
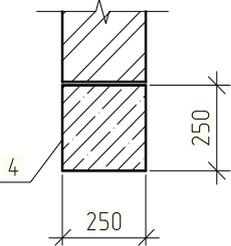
### Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу

Таблица А.1 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, обозначение и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
2-6 (подвал)	1		1. Стяжка из бетона В7.5 – 50мм; 2. Фундаментная плита – 700 мм; 3. Уплотненный грунт	616,86
1, 3, 5, 7, 9, 11...14, 16, 19, 20 (1 этаж) коридоры и л.к. (жилые этажи)	2		1. Керамогранитная плитка – 10мм; 2. Плиточный клей – 10 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка – 20 мм 4. Стяжка из керамзитобетона – 40 мм 5. Железобетонная монолитная плита – 220 мм.	544,8  905,38
2, 4, 6, 8, 10, 15 (1 этаж)	3		1. Керамогранитная плитка – 10мм; 2. Плиточный клей – 10 мм; 3. Обмазочная гидроизоляция битумной мастикой (2 слоя) 4. Цементно-песчаная стяжка – 20 мм 5. Стяжка из керамзитобетона – 40 мм 6. Железобетонная монолитная плита – 220 мм.	33,61
жилые помещения (2-14 этажи)	4		1. Линолеум «Таркет» на клеящей мастике – 5 мм; 2. Цементно-песчаная стяжка – 25 мм; 3. Экструдированный пенополистирол «Пеноплекс» - 50 мм; 4. Железобетонная монолитная плита – 220 мм.	6842,5
санузлы (2-14 этажи)	5		1. Керамическая плитка на плиточном клее – 15 мм; 2. Выравнивающая стяжка – 15 мм; 3. Гидроизоляция битумной мастикой (2 слоя) 4. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм; 5. Железобетонная монолитная плита – 220 мм.	480,62
Тех. этаж	6		1. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм; 2. Железобетонная монолитная плита – 200 мм.	613,05

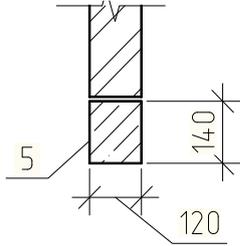
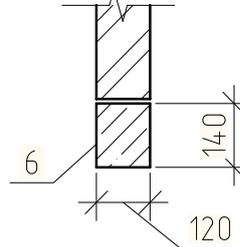
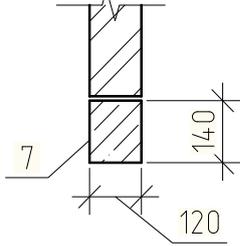
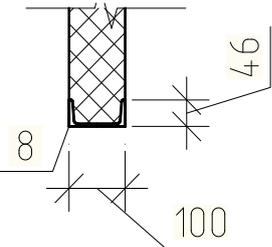
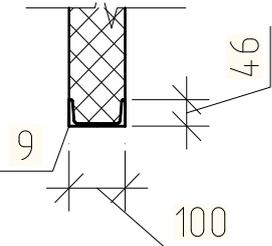
## Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
1	2
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2
<p>ПР-5</p>	
<p>ПР-6</p>	
<p>ПР-7</p>	
<p>ПР-8</p>	
<p>ПР-9</p>	

Продолжение Приложения А

Окончание таблицы А.2

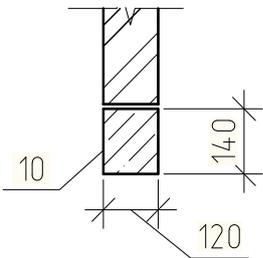
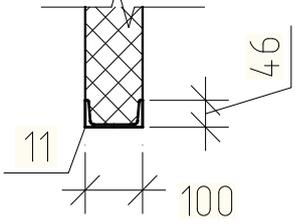
1	2
ПР-10	
ПР-11	

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж				Всего	Масса ед., кг	Прим.
			подвал	1	2-14	тех.этаж			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ТУ 5800-002-29829015-2004	ПР130.25-10	–	2	112	–	114	52	–
2		ПР150.25-10	–	3	–	–	3	59	–
3		ПР175.25-10	–	13	–	–	13	69	–
4		ПР250.25-8	–	11	84	–	95	98	–
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2	–	1	–	–	1	65	–
6	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1	–	3	14	–	17	54	–
7	ГОСТ 948-2016	2ПБ 19-3	–	2	–	–	2	54	–
8	ГОСТ 8240-97	Швеллер 10Э L=1100	–	3	196	–	199	9,32	–
9	ГОСТ 8240-97	Швеллер 10Э L=1400	–	7	–	–	7	11,86	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ТУ 5800-002-29829015-2004	ПР225.25-8	–		28	–	28	90	–
11	ГОСТ 8240-97	Швеллер 10Э L=1300	–		280	–	280	11,01	–

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж				Всего	Масса	Примечание.
			подв.	1	2-23	тех. этаж			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Элементы заполнения дверных проемов									
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Р 2100×1500	–	5	–	–	5	–	–
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Р 2100×1200	–	4	–	–	4	–	–
3	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, ОП, Л, Брг, Н, П2лс, МЗ, О 2100×1000	–	1	–	–	1	–	–
4	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, ОП, Л, Брг, Н, Пкомб, О 2100×900	–	4	–	–	4	–	–
5	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21×10 Г ПрБ Мд1	–	5	–	–	5	–	–
6	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21×10 Г ПрБ Мд1	–	2	–	–	2	–	–
7	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21×7 Г ПрБ Мд1	–	2	14	–	16	–	–
8	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21×7 Г ПрБ Мд1	–	1	154	–	155	–	–
9	ГОСТ 475-2016	ДМ Рл 21×7 Г ПрБ Мд1	–	–	28	–	28	–	–
10	ГОСТ 475-2016	ДМ Рл 21×9 Г ПрБ Мд1	–	–	224	–	224	–	–
11	ГОСТ 475-2016	ДМ Рп 21×9 Г ПрБ Мд1	–	–	56	–	56	–	–
12	ГОСТ 30674-99	БП В2 700-2200 (4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> )	–	–	112	–	112	–	–
13	ГОСТ 31173-2016	ДСВх, Б, ОП, Л, Брг, Вн, Пкомб, О 2100×900	–	–	42	–	42	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	ГОСТ 31173-2016	ДСВх, Б, ОП, Пр, Брг, Вн, Пкомб, О 2100×900	–	–	42	–	42	–	–
15	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр Бпр Р 2100×900	–	–	28	–	28	–	–
16	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Оп Пр Бпр Р 2100×900	–	–	14	–	14	–	–
17	ГОСТ 31173-2016	ДСВв, В1, Оп, Пр, Брг, Н, П2лс, М3, О 1900×900	–	–	–	2	2	–	–
18	ГОСТ 31173-2016	ДСВв, В1, Оп, Л, Брг, Н, П2лс, М3, О 1900×900	–	–	–	2	2	–	–
19	ГОСТ 31173-2016	ДСВв, В1, Оп, Пр, Брг, Н, П2лс, М3, О 2100×900	2	–	–	–	2	–	–
Элементы заполнения оконных проемов									
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500х1500 (4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> )	–	8	70	–	78	–	–
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2100х1500 (4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> )	–	10	70	–	80	–	–
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500х1500 (4М <sub>1</sub> -16-4М <sub>1</sub> )	–	2	–	–	2	–	–
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400х1500 (4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> )	–	–	112	–	112	–	–
ОК5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800х1500 (4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> )	–	–	28	–	28	–	–
ОК6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300х1500 (4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> -10-4М <sub>1</sub> )	–	–	14	–	14	–	–
ОК7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 4060х2780 (4М <sub>1</sub> -16-4М <sub>1</sub> )	–	–	112	–	112	–	–

## Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость проемов ворот и дверей

Поз.	Размер проема, мм
1	1500×2100 (h)
2	1200×2100 (h)
3	1000×2100 (h)
4	900×2100 (h)
5	1000×2100 (h)
6	1000×2100 (h)
7	700×2100 (h)
8	700×2100 (h)
9	700×2100 (h)
10	900×2100 (h)
11	900×2100 (h)
12	700×2200 (h)
13	900×2100 (h)
14	900×2100 (h)
15	900×2100 (h)
16	900×2100 (h)
17	900×1900 (h)
18	900×1900 (h)
19	900×2100 (h)

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость отделки помещений первого этажа

Наименования помещений	Вид отделки элементов интерьеров						Прим.
	Потолок	Площадь, м2	Стены и перегородки	Площадь, м2	Пол	Площадь, м2	
Коммерческие помещения	Грунтовка, окраска акриловыми красками	398,1	Штукатурка, грунтовка, водоэмульсионная покраска	539,3	Керамогранитная плитка	398,1	–
Лестничные клетки	Грунтовка, окраска акриловыми красками	13,8	Штукатурка, грунтовка, водоэмульсионная покраска	39,4	Керамогранитная плитка	13,8	–
Общедомовые помещения	Грунтовка, окраска акриловыми красками	149,8	Штукатурка, грунтовка, водоэмульсионная покраска	369,8	Керамогранитная плитка	149,8	–
Санузлы	Грунтовка, окраска акриловыми красками	32,9	Керамическая плитка на универсальном клее	168,5	Керамогранитная плитка	32,9	–

Таблица А.7 – Ведомость отделки помещений типового этажа

Наименования помещений	Вид отделки элементов интерьеров						Прим.
	Потолок	Площадь, м2	Стены и перегородки	Площадь, м2	Пол	Площадь, м2	
1	2	3	4	5	6	7	8
Жилые помещения	Грунтовка, окраска акриловыми красками	285,2	Высококачественные обои	680,7	Линолеум	285,2	–
Кладовые	Грунтовка, окраска акриловыми красками	8,6	Высококачественные обои	42,3	Линолеум	8,6	–
Коридоры	Грунтовка, окраска акриловыми красками	106	Высококачественные обои	322,9	Линолеум	106	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8
Кухни	Грунтовка, окраска акриловыми красками	88,4	Высококачественные обои	211	Линолеум	88,4	–
Лестничные клетки	Грунтовка, окраска акриловыми красками	13,8	Штукатурка по сетке, грунтовка, шпатлевка, окраска акриловыми составами	40	Керамогранитная плитка	13,8	–
Общедомовые помещения	Грунтовка, окраска акриловыми красками	47,6	Штукатурка, грунтовка, водэмульсионная покраска	122,2	Керамогранитная плитка	47,6	–
Санузлы	Грунтовка, окраска акриловыми красками	33,5	Керамическая плитка на универсальном клее	199,8	Керамическая плитка	33,5	–

## Приложение Б

### Дополнение к разделу «Технология строительства»

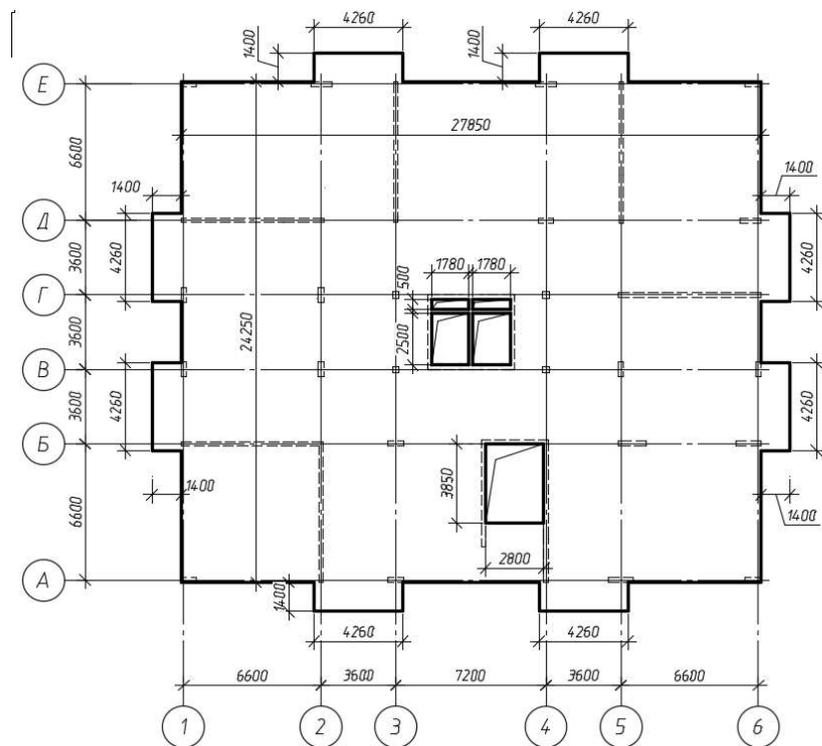


Рисунок Б.1 – К определению площади опалубки



Рисунок Б.2 – Принципиальная схема устройства опалубки

## Продолжение Приложения Б

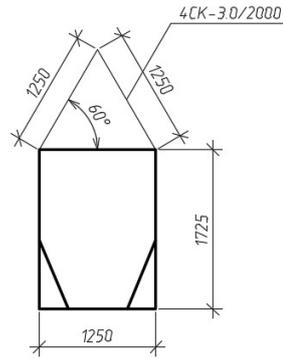


Рисунок Б.3 – К определению длины строповки бадьи

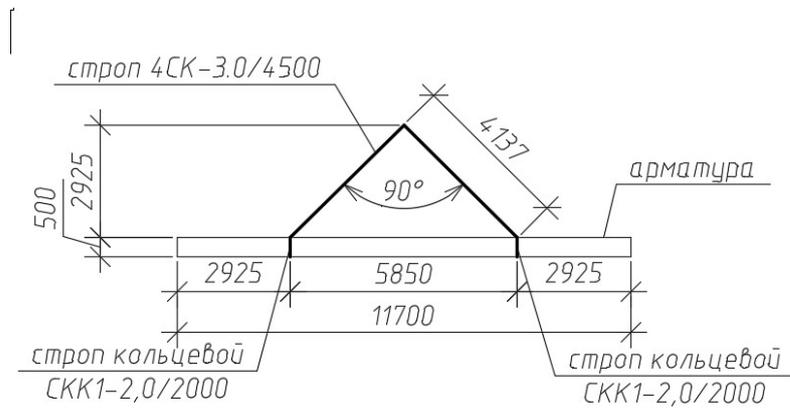


Рисунок Б.4 – К определению длины строповки арматуры

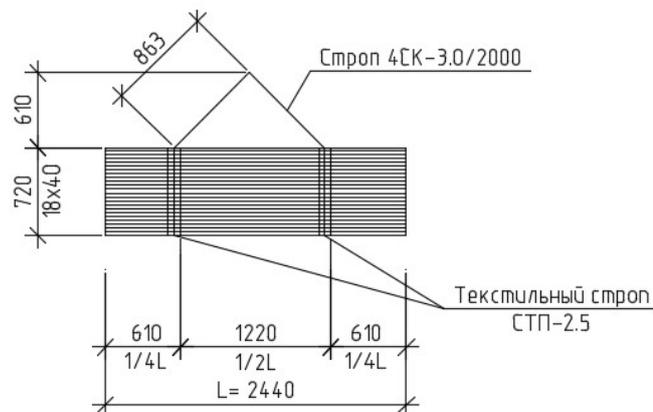


Рисунок Б.5 – К определению длины строповки штабеля фанеры

## Продолжение Приложения Б

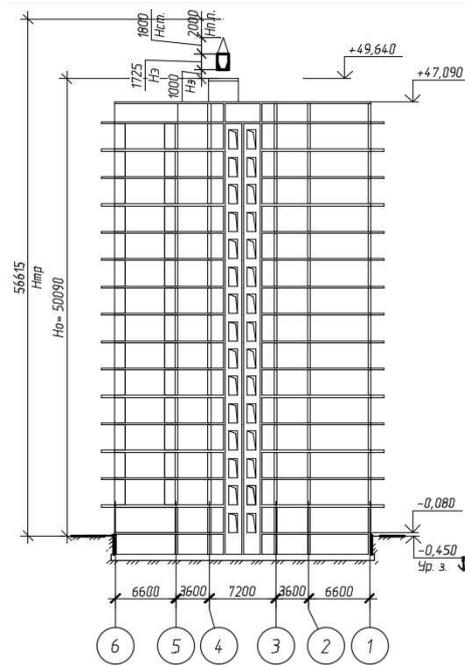


Рисунок Б.6 – К определению высоты подъема крана

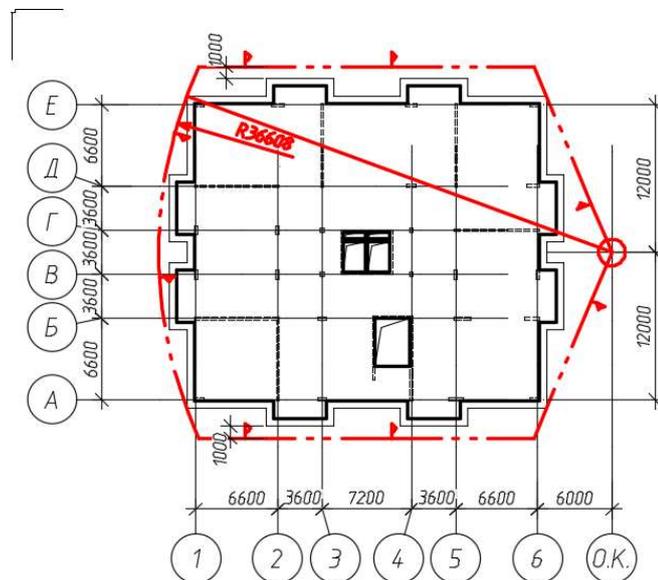


Рисунок Б.7 – К определению длины стрелы крана



Продолжение Приложения Б

Таблица Б.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	характеристика		Высота строповки $h_{ст}$ , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья для подачи бетонной смеси объемом 1,0 м <sup>3</sup> . Штабель фанеры	2,72	Четырехветвевой строп 4 СК-3,0/2000		3,0	0,05	1,8
Штабель фанеры	1,5	Строп текстильный СТП-2,5/4500		2,5	0,03	1,8
Арматурная сталь	2	Четырехветвевой строп 4 СК-3,0/4500		3,0	0,1	3,0
Арматурная сталь	2	Строп кольцевой СКК1-2,0/2000		2,0	0,02	1,0

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2– Операционный контроль качества опалубочных работ

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация» [36]
1	2	3	4
«Подготовительные работы	«Проверить:		«Паспорта (сертификаты), общий журнал работ
	- наличие документа о качестве на опалубку;	«Визуальный	
	- наличие ППР на установку и приемку опалубки;	То же	
	- наличие и состояние крепежных элементов, средств подмащивания.	-»-	
Сборка опалубки» [36]	Контролировать:		Общий журнал работ» [36]
	- соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания, закладных элементов;	Технический осмотр	
	- плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном;	Измерительный, всех элементов	
	- соблюдение геометрических размеров и проектных наклонов плоскостей опалубки;	То же	
	- надежность крепления щитов опалубки.» [36]	Технический осмотр» [36]	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4
«Приемка опалубки	Проверить:		Общий журнал работ (журнал бетонных работ)» [36]
	- соответствие геометрических размеров опалубки проектным;	Измерительный	
	- положение опалубки относительно разбивочных осей в плане и по вертикали, в т. ч. обозначение проектных отметок верха бетонируемой конструкции внутри поверхности опалубки;	Измерительный	
- правильность установки и надежность крепления пробок и закладных деталей, а также всей системы в целом.	Технический осмотр		
«Контрольно-измерительный инструмент: нивелир, теодолит, рулетка, рейка-отвес.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ.			
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), геодезист, представители заказчика.» [36]			

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Операционный контроль качества арматурных работ

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация» [36]
1	2	3	4
«Подготовительные работы	«Проверить:		«Паспорт (сертификат), общий журнал работ
	- наличие документа о качестве;	«Визуальный	
	- качество арматурных изделий (при необходимости провести требуемые замеры и отбор проб на испытания);	Визуальный, измерительный	
	- качество подготовки и отметки несущего основания;	То же	
	- правильность установки и закрепления опалубки.	Технический осмотр	
Установка арматурных изделий» [36]	Контролировать:		Общий журнал работ» [36]
	- порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса;	Технический осмотр всех элементов	
	- точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации;	То же	
	- величину защитного слоя бетона.» [36]	То же» [36]	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4
«Приемка выполненных работ» [36]	«Проверить:		«Акт освидетельствования скрытых работ» [36]
	- соответствие положения установленных арматурных изделий проектному;	«Визуальный, измерительный	
	- величину защитного слоя бетона;	Измерительный	
	- надежность фиксации арматурных изделий в опалубке;	Технический осмотр всех элементов	
- качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса.» [36]	То же» [36]		
«Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб).			
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.» [36]			

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4– Операционный контроль качества бетонных работ

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
1	2	3	4
«Подготовительные работы	Проверить:		Общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ, паспорта (сертификаты)» [38]
	- наличие актов на ранее выполненные скрытые работы;	Визуальный	
	- правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений и подмостей;	Технический осмотр	
	- подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ;	Визуальный	
	- чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки;	То же	
	- наличие на внутренней поверхности опалубки смазки;	То же	
	- состояние арматуры и закладных деталей (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие положения установленных арматурных изделий проекту;	Технический осмотр, измерительный	
	- выноску проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки.	Измерительный	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4
«Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Контролировать:		Общий журнал работ, журнал бетонных работ
	- качество бетонной смеси;	Лабораторный (до укладки в конструкцию)	
	- состояние опалубки;	Технический осмотр	
	- высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов;	Измерительный, 2 раза в смену	
	- температурно-влажностный режим твердения бетона согласно требованиям ППР;	Измерительный, в местах, определенных ППР	
- фактическую прочность бетона и сроки распалубки	Измерительный, не менее одного раза на весь объем распалубки		
Приемка выполненных работ	Проверить:		Общий журнал работ, геодезическая исполнительная схема» [36]
	- фактическую прочность бетона;	Лабораторный	
- качество поверхности конструкций, геометрические ее размеры, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей	Визуальный, измерительный, каждый элемент конструкции		

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5– Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Параграф ГЭСН	Норма времени, чел-часов	Затраты труда, чел-часов	Норма времени работы машин, маш-час	Затраты машинного времени, машино-часов	Наименование использованных машин	Состав звена по ЕНИР» [14]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Монтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций надземной части зданий, при высоте здания свыше 40 м до 57 м: Перекрытия» [6]	100 м <sup>2</sup>	7,016	06-23-011-04	75,12	527,04	19,46	136,53	Башенный кран «Giraffe TDK 8.180»	Плотник 4р-2, 2р-2,3р-1, Маш 6р-1
Установка арматурных изделий, отдельных стержней в опалубку монолитных железобетонных конструкций надземной части зданий, при высоте здания свыше 40 до 57 м: перекрытий» [6]	т	18,703	06-23-013-05	22,77	425,87	0,67	12,53	Башенный кран «Giraffe TDK 8.180»	Арматурщик 4р-2, 2р-4, , Маш 6р-1

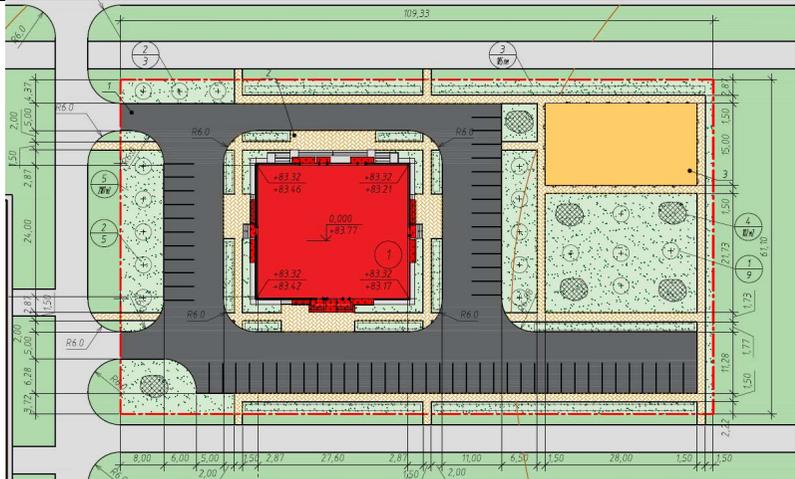
Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Бетонирование по схеме «кран-бадья» монолитных железобетонных конструкций надземной части зданий, при высоте здания свыше 40 до 57 м: перекрытий при площади перекрытия между осями колонн или стен свыше 20 м <sup>2</sup>	100 м <sup>3</sup>	1,5435	06-23-014-11	152,47	235,33	74,36	114,77	Башенный кран «Giraffe TDK 8.180»	Бетонщик 4р-2 2р-4
Демонтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций надземной части зданий, при высоте здания свыше 40 м до 57 м: перекрытия	100 м <sup>2</sup>	7,016	06-23-012-04	42,29	296,7	11,43	80,19	Башенный кран «Giraffe TDK 8.180»	
Уход за бетоном 24 цикла» [7]	100 м <sup>2</sup>	168,38	ЕНиР 4-1-54	0,14	23,57	-	-	-	Бетонщик 2р-1

Приложение В  
Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

«Поз.»	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Прим.» [14]
1	2	3	4	5
<b>I. Земляные работы</b>				
1	«Планировка территории со срезкой растительного слоя» [6]	1000 м <sup>2</sup>	6,680	 <p>Планировка территории со срезкой растительного слоя подлежит участок, который отведен под строительство в границах красной линии, площадью:  <math>F_{\text{террит}} = 109,33 \cdot 61,1 = 6\,680,06 \text{ м}^2</math></p>



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	<p>Объем спуска в котлован определяем по формуле:  <math>V_{в.т.р} = l_{т} \cdot H_{к} \cdot (b_{сп} / 2 + m \cdot H_{к} / 3)</math>, м                      Ширина – <math>b_{сп} = 7</math> м;                      Уклон съезда – 15 %;                      Длина съезда – <math>l_{т} = 2,7 / 0,15 = 18,0</math> м  <math>V_{в.т.р} = 18,0 \cdot 2,7 (7/2 + 1 \cdot 2,7/3) = 213,84</math> м<sup>3</sup>  <math>V_{общ} = V_{в.т.р} + V_{котл} = 213,84 + 2 550,79 = 2 764,63</math> м<sup>3</sup></p> <p>Обратная засыпка:                      Объем подземных конструкций здания в плане составляет:  <math>V_{подз. констр} = (0,525 \cdot 2 + 27,6)(0,525 \cdot 2 + 24,0) \cdot 0,7 + (0,225 \cdot 2 + 27,6)(0,225 \cdot 2 + 24,0) \cdot 2,0 =</math>  <math>= 502,38 + 1371,65 = 1874,03</math> м<sup>3</sup>.  <math>V_{обр.з.} = (V_{общ} - V_{подз. констр}) \cdot k_p = (2764,63 - 1874,03) \cdot 1,12 = 997,47</math> м<sup>3</sup>  <math>V_{изб} = V_{общ} \cdot k_p - V_{обр.з.} = 2764,3 \cdot 1,12 - 997,47 = 2098,55</math> м<sup>3</sup>                      ИТОГО навывмет: <b>997,47</b> м<sup>3</sup>                      ИТОГО в самосвалы: <b>2 098,55</b> м<sup>3</sup></p>
3	«Доработка грунта вручную»	1000 м <sup>2</sup>	0,718	<p>Площадь доработки грунта под устройство фундаментной плиты составляет:  <math>S_{недобора} = S_{фунд. плиты} = (0,525 \cdot 2 + 27,6)(0,525 \cdot 2 + 24,0) = 717,68</math> м<sup>2</sup></p>
4	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м <sup>3</sup>	0,997	<p><math>V_{обр.з.} = 997,47</math> м<sup>3</sup></p>
5	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками» [6]	1000 м <sup>3</sup>	0,997	<p><math>V_{упл.} = V_{обр.з.} = 997,47</math> м<sup>3</sup></p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
<b>II. Подземная часть здания</b>				
6	Установка опалубки фундаментной плиты	100 м <sup>2</sup>	0,752	Площадь опалубки фундаментной плиты составляет: $S_{\text{бок.ф.п}}=(25,05 \cdot 2+28,65 \cdot 2) \cdot 0,7=75,18 \text{ м}^2$
7	Армирование фундаментной плиты	т	30,14	Армирование фундаментной плиты принимаем 6% от объема конструкции $V_{\text{ф.п.}}=S_{\text{фунд.плиты}} \cdot h_{\text{ф.п.}}=717,68 \cdot 0,7=502,38 \text{ м}^3$ Масса арматуры: $502,38 \cdot 6/100=30,14 \text{ т}$
8	Бетонирование фундаментной плиты	м <sup>3</sup>	5,02	$V_{\text{ф.п.}}=502,38 \text{ м}^3$
9	Демонтаж опалубки фундаментной плиты	100 м <sup>2</sup>	0,75	$S_{\text{бок.ф.п.}}=75,18 \text{ м}^2$
10	Установка арматуры стен подвала	т	13,34	Таблица Г.2 Приложение Г Масса арматуры на стены: <b>13,34 т</b> Масса арматуры на колонны: <b>0,42 т</b>
	Установка арматуры колонн подвала	т	0,42	
11	Установка опалубки стен подвала	100 м <sup>2</sup>	7,74	Таблица Г.2 Приложение Г Площадь опалубки стен: <b>773,7 м<sup>2</sup></b> Площадь опалубки колонн: <b>31,82 м<sup>2</sup></b>
	Установка опалубки колонн подвала	100 м <sup>2</sup>	0,32	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
12	Бетонирование стен до 200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,32	Таблица Г.2 Приложение Г Объем бетона стен толщиной 200 мм: <b>31,81</b> м <sup>3</sup> Объем бетона стен толщиной 250 мм: <b>57,11</b> м <sup>3</sup> Объем бетона колонн: <b>2,79</b> м <sup>3</sup>
	Бетонирование стен толщиной от 200 до 300 мм	100 м <sup>3</sup>	0,57	
	Бетонирование колонн	100 м <sup>3</sup>	0,03	
13	Демонтаж опалубки стен подвала	100 м <sup>2</sup>	7,74	Таблица Г.2 Приложение Г Площадь опалубки стен: <b>773,7</b> м <sup>2</sup> Площадь опалубки колонн: <b>31,82</b> м <sup>2</sup>
	Демонтаж опалубки колонн подвала	100 м <sup>2</sup>	0,32	
14	Монтаж опалубки плиты подвала	100 м <sup>2</sup>	6,54	Площадь плиты: $S_{\text{плиты. подвала}} = \mathbf{653,902}$ м <sup>2</sup>
15	Установка арматуры плиты подвала	т	17,46	Армирование принимаем в количестве 0,121 т/м <sup>3</sup> Масса арматуры составит: $143,85 \cdot 0,121 = \mathbf{17,46}$ т
16	Бетонирование плиты подвала	100 м <sup>3</sup>	1,44	Объем плиты подвала толщиной 0,22 м составит: $V_{\text{плиты. подвала}} = S_{\text{плиты. подвала}} \cdot 0,22 = 653,902 \cdot 0,22 = \mathbf{143,85}$ м <sup>3</sup>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
17	Демонтаж опалубки плиты подвала	100 м <sup>2</sup>	6,54	$S_{\text{плиты подвала}} = 653,902 \text{ м}^2$
18	Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	3,26	$S_{\text{обм. гидроиз.}} = S_{\text{теплоизоляции}} + S_{\text{конс. ф.п. (до теплоизоляции)}} + S_{\text{бок. ф.п.}} = 208,4 + (24,65 \cdot 2 + 28,25 \cdot 2) \cdot 0,4 + 75,18 = 325,9 \text{ м}^2$
19	Утепление стен подвала	100 м <sup>2</sup>	2,08	$S_{\text{теплоизоляции}} = L_{\text{нар. стен}} \cdot h_{\text{стен в грунте}} = ((27,6 + 0,25) \cdot 2 + (24,0 + 0,25) \cdot 2) \cdot 2 = 208,4 \text{ м}^2$
20	Гидроизоляция стен подвала мембраной "Плантер"	100 м <sup>2</sup>	3,15	$S_{\text{мембраны}} = S_{\text{теплоизоляции}} + S_{\text{конс. ф.п.}} + S_{\text{бок. ф.п.}} = 208,4 + (24,75 \cdot 2 + 28,35 \cdot 2) \cdot 0,3 + 75,18 \text{ м}^2 = 315,44 \text{ м}^2$
<b>IV. Надземная часть здания</b>				
21	Установка арматуры стен	т	108,93	Таблицы В.3, В.4, В.5, В.6 Приложение В Масса арматуры на стены 1 этажа, типовых этажей, технического и выходов на кровлю: 108,93 т То же на колонны: 18,32 т
	Установка арматуры колонн	т	18,32	
22	Установка опалубки стен	100 м <sup>2</sup>	73,02	Таблицы В.3, В.4, В.5, В.6 Приложение В Площадь опалубки на стены 1 этажа, типовых этажей, технического и выходов на кровлю: 7 302,37 м <sup>2</sup> То же на колонны: 1 344,42 м <sup>2</sup>
	Установка опалубки колонн	100 м <sup>2</sup>	13,44	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
23	Бетонирование стен до 200 мм	100 м <sup>3</sup>	6,53	Таблица Г.3...Г6 Приложение Г (1, 2-14 этажи, технический этаж, выходы на кровлю) Объем бетона стен толщиной 200 мм: 652,59 м <sup>3</sup> Объем бетона стен толщиной 250 мм: 73,64 м <sup>3</sup> Объем бетона колонн: 122,11 м <sup>3</sup>
	Бетонирование стен толщиной от 200 до 300 мм	100 м <sup>3</sup>	0,74	
	Бетонирование колонн	100 м <sup>3</sup>	1,22	
24	Демонтаж опалубки стен	100 м <sup>2</sup>	73,02	Таблица Г.3...Г6 Приложение Г Площадь опалубки на стены 1 этажа, типовых этажей, технического и выходов на кровлю: 7 302,37 м <sup>2</sup> То же на колонны: 1 344,42 м <sup>2</sup>
	Демонтаж опалубки колонн	100 м <sup>2</sup>	13,44	
25	Монтаж опалубки плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>2</sup>	112,14	Площадь плит: $S_{\text{плит}} = S_{\text{плит. перекрытия(1-14 эт)}} + S_{\text{плит. перекр(15 эт)}} + S_{\text{плит. покр.}} + S_{\text{плит. выходов}} = 701,61 \cdot 14 + 710,51 + 664,58 + 17,3 = 11\,214,93 \text{ м}^2$
26	Установка арматуры плит перекрытия и покрытия	т	298,54	Армирование принимаем в количестве 0,121 т/м <sup>3</sup> Масса арматуры составит: $2\,467,28 \cdot 0,121 = 298,54 \text{ т}$
27	Бетонирование плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	24,67	Объем плит толщиной 0,22 м составит: $V_{\text{плит}} = S_{\text{плит}} \cdot 0,22 = 11\,214,93 \cdot 0,22 = 2\,467,28 \text{ м}^3$
28	Демонтаж опалубки плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>2</sup>	112,14	Площадь плит: $S_{\text{плит}} = S_{\text{плит. перекрытия(1-14 эт)}} + S_{\text{плит. перекр(15 эт)}} + S_{\text{плит. покр.}} + S_{\text{плит. выходов}} = 701,61 \cdot 14 + 710,51 + 664,58 + 17,3 = 11\,214,93 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5								
29	Монтаж опалубки лестничных маршей	100 м <sup>2</sup>	1,91	$S_{\text{опалубки}} = (1,15 \cdot 2,8 + 3,35 \cdot 1,25 + 1,45 \cdot 1,25) + (1,15 \cdot 2,8 + 3,35 \cdot 1,25 \cdot 2) \cdot 15 + (1,15 \cdot 2,8 + 3,35 \cdot 1,25) = 190,55 \text{ м}^2$								
30	Установка арматуры лестничных маршей	т	5,98	Армирование принимаем в количестве 0,15 т/м <sup>3</sup> Масса арматуры составит: $39,84 \cdot 0,150 = 5,976 \text{ т}$								
31	Бетонирование лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>	0,40	$0,694531 \cdot 1,25 \cdot 2 + 1,15 \cdot 0,22 \cdot 2,8 = 2,4184 \cdot 16 + 1,147 = 39,84 \text{ м}^3$								
32	Демонтаж опалубки лестничных маршей	100 м <sup>2</sup>	1,91	$S_{\text{опалубки}} = (1,15 \cdot 2,8 + 3,35 \cdot 1,25 + 1,45 \cdot 1,25) + (1,15 \cdot 2,8 + 3,35 \cdot 1,25 \cdot 2) \cdot 15 + (1,15 \cdot 2,8 + 3,35 \cdot 1,25) = 190,55 \text{ м}^2$								
33	Кладка стен из газобетонных блоков толщиной 250 мм	1 м <sup>3</sup>	1281,56	Объем кладки из газобетонных блоков толщиной 0,25 м рассчитан в таблице:								
				Этажи	Длина, м	Толщина, м	Высота, м	Площадь окон, м <sup>2</sup>	Площадь дверей, м <sup>2</sup>	Объем проемов, м <sup>3</sup>	Объем перемычек, м <sup>3</sup>	Объем кладки, м <sup>3</sup>
				подвал	4,224	0,25	2,15	–	3,78	0,95	–	1,33
				1 этаж	158,71	0,25	2,78	54	27,3	20,33	3,58	86,39
				2-14 этаж	2109,9	0,25	2,78	716,1	384,16	275,07	26,16	1165,15
				тех. этаж	4,224	0,25	1,95	–	3,42	0,86	–	1,20
				парапет	117,2	0,25	0,9	–	–	–	–	26,37
<b>ИТОГО:</b>								<b>1281,56</b>				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5								
34	«Кладка перегородок из кирпича 120 мм» [8]	100 м <sup>2</sup>	1,26	Площадь кладки перегородок 120 мм рассчитаем в таблице								
					Длина, м	Толщина, м	Высота, м	Площадь окон, м <sup>2</sup>	Площадь дверей, м <sup>2</sup>	Объем проемов, м <sup>3</sup>	Объем перемычек, м <sup>3</sup>	Объем кладки, м <sup>3</sup>
				подвал	6,75	0,12	2,15	–	3,78	0,45	–	1,29
				1 этаж	14,335	0,12	2,78	4,5	8,19	1,52	0,16	3,10
				2-14 этаж	25,9	0,12	2,78	–	26,46	3,18	0,306	5,16
				тех. этаж	25,38	0,12	1,95	–	3,42	0,41	–	5,53
				Объем кладки:								15,08
Площадь кладки								<b>125,66</b>				
35	Установка перегородок из пазогребневых плит	100 м <sup>2</sup>	52,80	Площадь перегородок рассчитаем в табличной форме:								
					Длина, м	Толщина, м	Высота, м	Площадь дверей, м <sup>2</sup>	Площадь перегородок	Объем проемов, м <sup>3</sup>	Объем кладки, м <sup>3</sup>	
				1 этаж	37,87	0,10	2,78	19,11	86,17	1,91	8,62	
				2-14 этаж	2162,44	0,10	2,78	817,32	5194,26	81,73	519,43	
Итого:						<b>5 280,43</b>		528,04				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5											
36	Укладка перемычек	100 шт.	7,59	Количество перемычек и их объем рассчитаны в табличной форме:											
				Наимен.	Длина	Ширина	Высота	Объем, ед	Объем на 1 этаж	Объем на 2-14 этаж	Кол- во			Масса ед., кг	Общая масса, т
											1 эт	2-14	Всего		
				ПР130.25-10	1,3	0,25	0,25	0,08	0,16	9,10	2	112	114	52	5,93
				ПР150.25-10	1,5	0,25	0,25	0,09	0,28	–	3	–	3	59	0,18
				ПР175.25-10	1,75	0,25	0,25	0,11	1,42	–	13	–	13	69	0,90
				ПР250.25-8	2,5	0,25	0,25	0,16	1,72	13,13	11	84	95	98	9,31
				2ПБ 16-2	1,6	0,12	0,14	0,03	0,03	–	1	–	1	65	0,07
				2ПБ 13-1	1,3	0,12	0,14	0,02	0,07	0,31	3	14	17	54	0,92
				2ПБ 19-3	1,9	0,12	0,14	0,03	0,06	–	2	–	2	54	0,11
				Швеллер 10Э L=1100	1,1	–	–	–	–	0,00	3	196	199	9,32	1,85
				Швеллер 10Э L=1400	1,4	–	–	–	–	–	7	–	7	11,86	0,08
				ПР225.25-8	2,25	0,25	0,25	0,14	0,00	3,94	–	28	28	90	2,52
				Швеллер 10Э L=1300	1,3	–	–	–	–	–	–	280	280	11,01	3,08
ИТОГО:					3,74	26,47	45	714	<b>759</b>	–	24,94				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5								
<b>V. Кровля</b>												
37	Устройство утепленной кровли из ПВХ-мембраны	100 м <sup>2</sup>	10,07	$S_{\text{пароизоляции}}=691,44 \text{ м}^2$ $S_{\text{теплоизоляции140 мм}}=691,44 \text{ м}^2$ $S_{\text{теплоизоляции50 мм}}=691,44 \text{ м}^2$ $S_{\text{ПВХ-мембраны}}=691,44 \text{ м}^2$								
38	Устройство примыканий кровли	100 м	1,69	$L_{\text{примыканий}}=102,2+19,22+13,58+4,26 \cdot 8=169,08 \text{ м}$								
<b>VI. Двери и окна</b>												
39	Установка окон	100 м <sup>2</sup>	7,701	Наимен	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол-во	Общая площадь, м <sup>2</sup>			
				ОП В2 1500х1500 (4М1-10-4М1-10-4М1) двуств	1,5	1,5	2,25	78	175,5			
				ОП В2 2100х1500 (4М1-10-4М1-10-4М1) треств	2,1	1,5	3,15	80	252			
				ОП В2 1500х1500 (4М1-16-4М1) двуств	1,5	1,5	2,25	2	4,5			
				ОП В2 1400х1500 (4М1-10-4М1-10-4М1) двуств	1,4	1,5	2,1	112	235,2			
				ОП В2 1800х1500 (4М1-10-4М1-10-4М1) треств	1,8	1,5	2,7	28	75,6			
				ОП В2 1300х1500 (4М1-10-4М1-10-4М1) двуств	1,3	1,5	1,8	14	27,3			
											<2 м <sup>2</sup> двуств	27,3
											>2 м <sup>2</sup> двуств	415,2
											>2 м <sup>2</sup> треств	327,6
											<b>ИТОГО</b>	<b>770,1</b>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5								
40	Устройство балконных светопрозрачных ограждений	10 м <sup>2</sup>	204,88	Периметр ограждения 1 балкона: $L_{огр}=1,26 \cdot 2 + 4,06 = 6,58$ м Высота ограждения балконов: $h_{огр}=2,78$ м Количество балконов на этаже: 8 шт Площадь ограждений балконов на 14 типовых этажах: $S_{огр}=6,58 \cdot 2,78 \cdot 8 \cdot 14 = 2\ 048,75$ м <sup>2</sup>								
41	Установка наружных дверей	100 м <sup>2</sup>	2,47	Наимен	Ширина, м	Высота, м	Площ., м <sup>2</sup>	Кол-во	Общая площ., м <sup>2</sup>			
				ДАН О Бпр Дв Р 2100×1500	1,5	2,1	3,15	5	15,75			
				ДАН О Бпр Дв Р 2100×1200	1,2	2,1	2,52	4	10,08			
				ДСН, А, ОП, Л, Брг, Н, П2лс, МЗ, О 2100×1000	1	2,1	2,1	1	2,1			
				ДАН О Оп Пр Бпр Р 2100×900	0,9	2,1	1,89	28	52,92			
				БП В2 700-2200 (4М1-10-4М1-10-4М1)	0,7	2,1	1,47	112	164,64			
				ДСН, А, ОП, Л, Брг, Н, П2лс, МЗ, О 1800×800	0,8	1,8	1,44	1	1,44			
				<3 м <sup>2</sup>								231,18
				> 3 м <sup>2</sup>								15,75
				<b>ИТОГО:</b>								<b>246,93</b>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5					
				Наименование	Ширина, м	Высота, м	Площ., м <sup>2</sup>	Кол- во, шт	Общая площадь, м <sup>2</sup>
42	Установка внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	10,40	ДСВ, В, ОП, Л, Брг, Н, Пкомб, О 2100×900	0,9	2,1	1,89	4	7,56
				ДС 1 Рл 21×10 Г ПрБ Мд1	1	2,1	2,1	5	10,5
				ДС 1 Рп 21×10 Г ПрБ Мд1	1	2,1	2,1	2	4,2
				ДС 1 Рл 21×7 Г ПрБ Мд1	0,7	2,1	1,47	16	23,52
				ДС 1 Рп 21×7 Г ПрБ Мд1	0,7	2,1	1,47	155	227,85
				ДМ Рл 21×7 Г ПрБ Мд1	0,7	2,1	1,47	28	41,16
				ДМ Рл 21×9 Г ПрБ Мд1	0,9	2,1	1,89	224	423,36
				ДМ Рп 21×9 Г ПрБ Мд1	0,9	2,1	1,89	56	105,84
				ДСВх, Б, ОП, Л, Брг, Вн, Пкомб, О 2100×900	0,9	2,1	1,89	42	79,38
				ДСВх, Б, ОП, Пр, Брг, Вн, Пкомб, О 2100×900	0,9	2,1	1,89	42	79,38
				ДАВ О Оп Пр Бпр Р 2100×900	0,9	2,1	1,89	14	26,46
				ДСВв, В1, Оп, Пр, Брг, Н, П2лс, М3, О 1900×900	0,9	1,9	1,71	2	3,42
				ДСВв, В1, Оп, Л, Брг, Н, П2лс, М3, О 1900×900	0,9	1,9	1,71	2	3,42
				ДСВв, В1, Оп, Пр, Брг, Н, П2лс, М3, О 2100×900	0,9	2,1	1,89	2	3,78
				<b>ИТОГО</b>					

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
<b>VII. Отделка</b>				
43	Устройство системы вентилируемого фасада из керамогранита с теплоизоляцией	100 м <sup>2</sup>	27,35	Площадь фасада по наружному обмеру здания составляет: $(24,73+28,33+24,73+28,33) \cdot 48,34 + 5,93 \cdot 3,19 \cdot 2 + 3,68 \cdot 3,19 \cdot 2 = 5191,15 \text{ м}^2$ Площадь наружного остекления и наружных дверных проемов: $770,1 + 246,93 = 1017,03 \text{ м}^2$ Площадь балконов на фасаде: $4,26 \cdot 42,22 \cdot 8 = 1438,85 \text{ м}^2$ Площадь вентилируемого фасада: $S_{\text{вент.фасада}} = 5191,15 - 1017,03 - 1438,85 = 2 \text{ 735,27 м}^2$
44	Штукатурка поверхности стен	100 м <sup>2</sup>	208,16	$S_{\text{штукат}} = (S_{\text{стен.1эт}} - S_{\text{стен.с/у1эт}}) + (S_{\text{стен.тип.эт}} - S_{\text{стен.с/у тип.эт.}}) \cdot N_{\text{эт}} = 948,5 + 1419,1 \cdot 14 = 20 \text{ 815,9 м}^2$
45	«Окраска потолков акриловым составом»	100 м <sup>2</sup>	87,58	$S_{\text{окр. пот.}} = S_{\text{пот.1эт}} + S_{\text{тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 594,6 \text{ м}^2 + 583,1 \cdot 14 = 8 \text{ 758 м}^2$
46	Окраска стен водоэмульсионным составом	100 м <sup>2</sup>	33,81	$S_{\text{окр. стен}} = S_{\text{окр.стен.1эт}} + S_{\text{окр.стен.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 948,5 \text{ м}^2 + 162,2 \cdot 14 = 3 \text{ 381,5 м}^2$
47	Оклейка стен обоями	100 м <sup>2</sup>	175,96	$S_{\text{окл. обоев}} = S_{\text{окл. обоев.1эт}} + S_{\text{окл. обоев.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 0 \text{ м}^2 + 1 \text{ 256,9} \cdot 14 = 17 \text{ 596,6 м}^2$
48	Облицовка стен плиткой» [12]	100 м <sup>2</sup>	29,65	$S_{\text{плитк.стен}} = S_{\text{плитк.стен.1эт}} + S_{\text{плитк.стен.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 168,5 \text{ м}^2 + 199,8 \cdot 14 = 2 \text{ 965,7 м}^2$
<b>VIII. Полы</b>				
49	«Устройство бетонной стяжки подвала» [7] t=50 мм	100 м <sup>2</sup>	6,17	$S_{\text{подвала}} = 616,86 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
50	Устройство стяжек из керамзитобетона t=50 мм	100 м <sup>2</sup>	10,82	$S_{\text{санузлов.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} + S_{\text{тех.эт}} = 33,5 \cdot 14 + 613,05 \text{ м}^2 = \mathbf{1\ 082,05 \text{ м}^2}$
	t=40 мм	100 м <sup>2</sup>	14,54	$S_{\text{пом.1 эт}} + S_{\text{пом.корид.и л.к. тип. эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 594,6 + 61,4 \cdot 14 = \mathbf{1\ 454,2 \text{ м}^2}$
51	Устройство теплоизоляции ЭППС	100 м <sup>2</sup>	68,34	$S_{\text{жил. пом. квартир. тип. эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 488,2 \cdot 14 = \mathbf{6\ 834,8 \text{ м}^2}$
52	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	5,09	$S_{\text{гидроиз}} = S_{\text{пом.с/у 1эт.}} + S_{\text{пом.с/у тип.эт.}} \cdot N_{\text{эт}} = 32,9 + 33,5 \cdot 14 = \mathbf{501,9 \text{ м}^2}$
53	Устройство стяжек ц/п t=25 мм	100 м <sup>2</sup>	68,35	$S_{\text{жил. пом. квартир. тип. эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 488,2 \cdot 14 = \mathbf{6\ 834,8 \text{ м}^2}$
	t=20 мм	100 м <sup>2</sup>	14,54	$S_{\text{пом.1 эт}} + S_{\text{пом.корид.и л.к. тип. эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 594,6 + 61,4 \cdot 14 = \mathbf{1\ 454,2 \text{ м}^2}$
	t=15 мм	100 м <sup>2</sup>	4,69	$S_{\text{с/у. тип. эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 33,5 \cdot 14 = \mathbf{469 \text{ м}^2}$
54	Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	68,35	$S_{\text{линол.}} = S_{\text{пом. линол. тип. эт.}} \cdot N_{\text{эт}} = 488,2 \cdot 14 = \mathbf{6\ 834,8 \text{ м}^2}$
55	Укладка керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	14,54	$S_{\text{керамогран. плитки}} = S_{\text{пом. керамогран. 1 эт}} + S_{\text{пом. керамогран. 1 эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 594,6 + 61,4 \cdot 14 = \mathbf{1\ 454,2 \text{ м}^2}$
56	Укладка керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	4,69	$S_{\text{керам. плитки}} = S_{\text{керам. плитки}} \cdot N_{\text{эт}} = 33,5 \cdot 14 = \mathbf{469 \text{ м}^2}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
<b>IX. Благоустройство территории</b>				
57	Устройство площадок для машин	1000 м <sup>2</sup>	2,33	Объем работ по благоустройству участка принимаем по данным СПОЗУ Площадки для машин: <b>2 332 м<sup>2</sup></b> Дорожки из тротуарной плитки: <b>875,49 м<sup>2</sup></b> Высадка деревьев и кустарников: N <sub>дер. и куст.</sub> = <b>202 шт</b> Засев газона: S <sub>газона.</sub> = <b>2 187,0 м<sup>2</sup></b> Посадка цветников: S <sub>цветн.</sub> = <b>102 м<sup>2</sup></b>
58	Устройство дорожек и тротуаров	100 м <sup>2</sup>	8,75	
59	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	20,2	
60	Посев газона	100 м <sup>2</sup>	21,87	
61	Посадка цветников	100 м <sup>2</sup>	1,02	

## Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Расчет площади опалубки, массы арматуры, объема бетона на стены подвала

Тип конструкции	Длина, м	ширина, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Открытый периметр, м	Кол-во, шт.	Высота, м	Площадь соприкосновения с бетоном, м <sup>2</sup>	Объем бетона, м <sup>3</sup>	Масса арматуры (0,15 т/м <sup>3</sup> ), т
Наружная стена	103,2	0,25	25,8	205	1	2,15	440,75	55,47	8,32
пилястры	0,75	0,25	0,1875	1,75	1	2,15	3,76	0,40	0,06
	0,95	0,25	0,2375	2,15	1	2,15	4,62	0,51	0,08
Пилоны b/a>4	1,35	0,25	0,3375	3,2	1	2,15	6,88	0,73	0,11
ДЖ	12,95	0,2	2,59	25,9	1	2,15	55,69	5,57	0,84
	6,6	0,2	1,32	13,4	3	2,15	86,43	8,51	1,28
	6,575	0,2	1,315	13,35	1	2,15	28,70	2,83	0,42
ЛК	14,67 5	0,2	2,935	29,55	1	2,15	63,53	6,31	0,95
ЛШ	4,16	0,2	0,832	41,76	3	2,15	89,78	5,37	0,80
	0,5	0,2	0,1		3	2,15		0,65	0,10
	2,5	0,2	0,5		3	2,15		3,23	0,48
Проемы	1,5	0,2	0,3	3,4	1	2,15	6,45	0,65	0,10
Итого стены							773,70	88,92	13,34
Колонны	0,3	0,3	0,09	1,2	4	2,15	10,32	0,77	0,12
	0,25	0,75	0,1875	2	5	2,15	21,50	2,02	0,30
Итого колонны							31,82	2,79	0,42

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Расчет площади опалубки, массы арматуры, объема бетона на стены 1 этажа

Тип конструкции	длина, м	ширина, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Периметр, м	Кол-во, шт	Высота, м	Площадь соприкосновения с бетоном, м <sup>2</sup>	Объем бетона, м <sup>3</sup>	Масса арматуры (0,15 т/м <sup>3</sup> ), т
Пилоны b/a<4	1	0,25	0,25	2,5	3	2,78	20,85	2,09	0,31
	1,2	0,25	0,3	2,9	2	2,78	16,12	1,67	0,25
	1,35	0,25	0,3375	3,2	1	2,78	8,90	0,94	0,14
ДЖ	13,45	0,2	2,69	27,3	1	2,78	75,89	7,48	1,12
	6,825	0,2	1,365	14,05	1	2,78	39,06	3,79	0,57
	6,85	0,2	1,37	14,1	3	2,78	117,59	11,43	1,71
ЛК	14,925	0,2	2,985	30,25	1	2,78	84,10	8,30	1,24
ЛШ	4,16	0,2	0,832	41,76	3	2,78	116,09	6,94	1,04
	0,5	0,2	0,1		3	2,78		0,83	0,13
	2,5	0,2	0,5		3	2,78		4,17	0,63
Проемы	1,5	0,2	0,3	3,4	2	2,18	13,08	1,31	0,20
	0,95	0,2	0,19	2,3	2	2,18	8,28	0,83	0,12
Итого стены							457,24	45,49	6,82
Колонны	0,3	0,3	0,09	1,2	4	2,78	13,34	1,00	0,15
	0,25	0,75	0,1875	2	13	2,78	72,28	6,78	1,02
Итого колонны:							85,62	7,78	1,17

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Расчет площади опалубки, массы арматуры, объема бетона на стены 2-14 этажа

Тип конструкции	длина, м	ширина, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Периметр, м	Кол-во, шт	Высота, м	Площадь соприкосновения с бетоном, м <sup>2</sup>	Объем бетона, м <sup>3</sup>	Масса арматуры (0,15 т/м <sup>3</sup> ), т
Пилоны b/a>4	1	0,25	0,25	2,5	3	2,78	20,85	2,09	0,31
	1,2	0,25	0,3	2,9	2	2,78	16,12	1,67	0,25
	1,35	0,25	0,3375	3,2	1	2,78	8,90	0,94	0,14
ДЖ	13,45	0,2	2,69	27,3	1	2,78	75,89	7,48	1,12
	6,825	0,2	1,365	14,05	1	2,78	39,06	3,79	0,57
	6,85	0,2	1,37	14,1	3	2,78	117,59	11,43	1,71
ЛК	14,925	0,2	2,985	30,25	1	2,78	84,10	8,30	1,24
ЛШ	4,16	0,2	0,832	41,76	3	2,78	116,09	6,94	1,04
	0,5	0,2	0,1		3	2,78		0,83	0,13
	2,5	0,2	0,5		3	2,78		4,17	0,63
Проемы	1,5	0,2	0,3	3,4	1	2,18	6,54	0,65	0,10
	0,95	0,2	0,19	2,3	2	2,18	8,28	0,83	0,12
Итого на типовой этаж							463,78	46,15	6,92
на 14 этажей							6492,93	646,08	96,91
Колонны	0,3	0,3	0,09	1,2	4	2,78	13,34	1,00	0,15
	0,25	0,75	0,1875	2	13	2,78	72,28	6,78	1,02
Итого на типовой этаж:							85,62	7,78	1,17
Итого на 14 этажей:							1198,74	108,88	16,33

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Расчет площади опалубки, массы арматуры, объема бетона на стены технического этажа

Тип конструкции	длина, м	ширина, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Периметр, м	количество, шт.	Высота, м	Площадь соприкосновения с бетоном, м <sup>2</sup>	Объем бетона, м <sup>3</sup>	Масса арматуры (0,15 т/м <sup>3</sup> ), т
Пилоны b/a>4	1	0,25	0,25	2,5	3	1,95	14,63	1,46	0,22
	1,2	0,25	0,3	2,9	2	1,95	11,31	1,17	0,18
	1,35	0,25	0,3375	3,2	1	1,95	6,24	0,66	0,10
ДЖ	13,45	0,2	2,69	27,3	1	1,95	53,24	5,25	0,79
	6,825	0,2	1,365	14,05	1	1,95	27,40	2,66	0,40
	6,85	0,2	1,37	14,1	3	1,95	82,49	8,01	1,20
ЛК	14,925	0,2	2,985	30,25	1	1,95	58,99	5,82	0,87
ЛШ	3,6	0,2	0,72	7,4	2	1,95	28,86	2,81	0,42
	0,7	0,2	0,14	1,6	1	1,95	3,12	0,27	0,04
	3,76	0,2	0,752	7,32	1	1,95	14,27	1,47	0,22
Проемы	1,5	0,2	0,3	3,4	1	1,95	5,85	0,59	0,09
	0,95	0,2	0,19	2,3	2	1,95	7,41	0,74	0,11
Итого стены:							287,27	28,25	4,24
Колонны	0,3	0,3	0,09	1,2	4	1,95	9,36	0,70	0,11
	0,25	0,75	0,1875	2	13	1,95	50,70	4,75	0,71
Итого колонны:							60,06	5,46	0,82

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Расчет площади опалубки, массы арматуры, объема бетона на стены выхода на кровлю:

Тип конструкции	длина, м	ширина, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Периметр, м	количество, шт	Высота, м	Площадь соприкосновения с бетоном, м <sup>2</sup>	Объем бетона, м <sup>3</sup>	Масса арматуры (0,15 т/м <sup>3</sup> ), т
ЛК	14,35	0,2	2,87	29,1	1	2,33	67,80	6,69	1,00
Проемы	0,8	0,2	0,16	2	1	1,8	2,88	0,29	0,04
Итого стены:							64,92	6,40	0,96

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«По з.	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ» [14]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство монолитных конструкций: фундаментной плиты, стен подвала, стен этажей, перекрытий и покрытий, лифтовых шахт»	м <sup>3</sup>	4090	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{4090}{10\,225}$
				Арматура А500	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,120}$	$\frac{4090}{493,13}$
				Опалубка стен (1 комплект инвентарной опалубки на типовой этаж) - 463,78 м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{1878,6}{93,93}$
				Опалубка перекрытий (2 комплекта инвентарной опалубки на типовой этаж) – 1403,22 м <sup>2</sup>			
Опалубка лестничных маршей (1 комплект) -11,6 м <sup>2</sup>							
2	Обмазочная гидроизоляции фундаментов – 325,9 м <sup>2</sup> один слой Гидроизоляция санузлов – 501,9 м <sup>2</sup> два слоя	м <sup>2</sup>	1329,7	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{1329,7}{3,191}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Утепление стен подвала, утепление наружных стен, утепление кровли, утепление пола	м <sup>2</sup>	208,4	Экструдированный пенополистирол t=100 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{208,4}{1,042}$
		м <sup>2</sup>	2735,27	ROCKWOOL ФАСАД БАТТС – 140 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0154}$	$\frac{2735,27}{42,12}$
		м <sup>2</sup>	691,44	Руф Баттс В Экстра – 50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{691,44}{6,56}$
		м <sup>2</sup>	691,44	Руфф Баттс Н Экстра – 140 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0161}$	$\frac{691,44}{11,13}$
		м <sup>2</sup>	6834,8	Экструдированный пенополистирол t=50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{6834,8}{17,08}$
4	Гидроизоляция стен подвала мембраной "Плантер"	м <sup>2</sup>	315,44	Мембрана «Плантер»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00065}$	$\frac{315,44}{0,205}$
5	Кладка стен из газобетонных блоков толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	1281,56	Газобетонные блоки 250 мм (в 1 м <sup>3</sup> стены 26 блоков)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0225}$	$\frac{33\ 320,5}{749,71}$
				Клей для блоков на 1 м <sup>3</sup> кладки – 25 кг	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1\ 281,56}{32,04}$
6	Кладка перегородок t=0,12 м	м <sup>2</sup>	126	Кирпич (расход кирпича на 1 м <sup>2</sup> 48 шт)	1000 шт/т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{6,048}{21,16}$
				Раствор (расход раствора на 1 м <sup>2</sup> 0,023 м <sup>3</sup> )	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2,898}{5,216}$
7	Установка перегородок из пазогребневых плит	м <sup>2</sup>	5280	Пазогребневые плиты толщиной 100 мм на 1 м <sup>2</sup> перегородок -3 плиты	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{15\ 840}{601,92}$
				Клей для перегородок на 1 м <sup>2</sup> кладки – 2,5 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{5280}{13,2}$
8	Укладка перемычек	шт	759	Перемычки п. 36 таблица 2.1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{759}{24,94}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Устройство кровли	м <sup>2</sup>	691,44	Пароизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{691,44}{0,138}$
			691,44	ПВХ-мембрана	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{691,44}{1,037}$
10	Установка окон	м <sup>2</sup>	770,1	Оконные блоки (п.39 таблица 2.1)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{770,1}{38,5}$
11	Устройство балконных светопрозрачных ограждений	м <sup>2</sup>	2048,75	Балконные светопрозрачные ограждения	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{2\ 048,75}{122,93}$
12	Установка наружных дверей и внутренних	м <sup>2</sup>	1 286,76	Двери наружные и внутренние (п.41-42 табл. 2.1)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{1\ 286,76}{54,04}$
13	Устройство вентилируемого фасада	м <sup>2</sup>	2 735,27	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0112}$	$\frac{2\ 735,27}{30,63}$
			2 735,27	Пароизоляция (ветровлагозащитная мембрана)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2\ 735,27}{5,47}$
14	Штукатурка стен и перегородок (t=20 мм)	м <sup>2</sup>	20 815,9	Штукатурный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{416,32}{749,37}$
15	Окраска потолков и стен	м <sup>2</sup>	8 758	Краска на основе акриловой смолы	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{8758}{3,503}$
		м <sup>2</sup>	3 381,5	Краска на основе минералов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00075}$	$\frac{3381,5}{2,536}$
16	Оклейка стен обоями	м <sup>2</sup>	17 596,6	Обои на бумажной основе	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{17\ 596,6}{3,51}$
17	Облицовка стен плиткой	м <sup>2</sup>	2 965,7	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{2965,7}{32,63}$
				Плиточный клей (сухая смесь)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2965,7}{11,86}$
18	Устройство бетонной стяжки подвала t=50 мм	м <sup>2</sup>	616,78	Бетон В7.5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{30,84}{77,09}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Устройство стяжек из керамзитобетона t=50 мм – 1082,05 м <sup>2</sup> ; t=40 мм – 1454,2 м <sup>2</sup> ;	м <sup>2</sup>	2536,25	Керамзитобетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{112,27}{134,72}$
20	Устройство стяжек ц/п: t=25 мм – 6834,8 м <sup>2</sup> ; t=20 мм – 1454,2 м <sup>2</sup> ; t=15 мм – 469 м <sup>2</sup> ;	м <sup>2</sup>	8758	Ц/п раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{206,99}{372,58}$
21	Укладка линолеума	м <sup>2</sup>	6834,8	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0033}$	$\frac{6834,8}{22,55}$
22	Укладка керамогранитной плитки	м <sup>2</sup>	1454,2	Плитка керамогранитная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1454,2}{29,08}$
				Клей плиточный (сухая смесь)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1454,2}{17,4504}$
23	Укладка керамической плитки	м <sup>2</sup>	469	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{469}{9,85}$
				Клей плиточный (сухая смесь)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{469}{1,876}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Поз.	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5	6
1	Бульдозер ЧТЗ	Б10М.6100	Эксплуатационная мощность 132 (180) кВт(л.с.)	Срезка растительного слоя, планировка участка, обратная засыпка пазух котлована	1
2	Экскаватор SANY	SY215LC	объем ковша 0,65 м <sup>3</sup>	Разработка грунта в отвал и в транспортные средства	1
3	Грунтоуплотняющая машина	ДУ-12 Б	Трамбующая плита на тракторе.	Уплотнение грунта	1
4	Автокран	КС-55713-4	L <sub>стр</sub> = 15,7...21.7 м, Q= 11.34...0,84 т	Грузоподъемный механизм для подачи опалубки и арматуры на момент возведения подземной части здания	1
2	Башенный кран	Giraffe TDK 8.180	L <sub>стр</sub> = 40 м, Q=8...3.86 т Мощность 50 кВт	Основной грузоподъемный механизм	1
6	Автобетононасос	SANY SY38 Z5-170 MB	L <sub>стр</sub> =38 м	Подача бетона для устройства фундаментной плиты и стен подвала	1
7	Бадья для бетона	БН-1,0	V=1 м <sup>3</sup>	Подача бетона для устройства монолитных конструкций надземной части здания	1
8	Автобетоносмеситель	КАМАЗ 65814 W9	V <sub>бунк.</sub> = 9 м <sup>3</sup>	Транспортировка бетонной смеси	2
9	Глубинный вибратор	TSS	Гибкий шланг – 3 м, вибронаконечник (булава) 340 мм, потребляемый ток – 10 А (2,4 кВт)	Уплотнение бетонной смеси	4
10	Сварочный аппарат «СВАРОГ»	REAL ARC 315	Мощность 12,4 кВА (4,96 кВт)	Сварочные работы	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6
11	Компрессор «REMEZA»	ДК-3/7ДВ	Производительность 3 м <sup>3</sup> /мин. (дизельный)	Отделочные работы, вспомогательные работы	1
12	Виброрейка	Раздвижной профиль L=2,5-5,0 м, Виброузел GROST QVRM	Мощность 1.0 кВт, бензиновый двигатель	Уплотнение бетона перекрытий	1
13	Штукатурная станция оборудованная растворонасосом	«ШС-4/6» , растворонас ос СО-49Д	Мощность растворонасоса–10 кВт, общая потребляемая мощность – 26 кВт	Устройство стяжек, штукатурные работы	1
14	Станок для гибки арматуры	TCC GW 42B	Мощность 3 кВт	Гибка арматуры	1
15	Станок для резки арматуры	TCC GQ 42A	Мощность 3 кВт	Резка арматуры	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Ведомость затрат труда и машинного времени

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Графа ГЭСН	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость			Профессиональный, квалифицированный состав звена
				чел-часов	маш-час		Объем работ	Чел-дней	Маш-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1. Земляные работы</b>										
1	«Срезка растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	01-01-030-05	5,5	5,5	6,68	6,680	4,59	4,59	Машинист бр-1
	Планировка площадей бульдозерами	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	6,68	6,680	0,14	0,14	Машинист бр-1
2	Разработка грунта в самосвалы экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	01-01-021-08	29	29	2,098	2,098	7,61	7,61	Машинист бр-1
	Разработка в отвал экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	01-01-008-02	20,5	20,5	0,997	0,997	2,55	2,55	
3	Доработка грунта вручную	1000 м <sup>2</sup>	01-01-111-02	129	0	0,71768	0,718	11,57	0,00	Землекоп 4 р-3, 2р-3
4	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м <sup>3</sup>	01-01-033-02	8,06	8,06	0,997	0,997	1,0044775	1,00	Машинист бр-1 ч
5	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками» [6]	100 м <sup>3</sup>	01-02-004-01	15,15	13,12	9,97	9,970	18,88	16,35	Землекоп 4 р-3, 2р-3
<b>2. Подземная часть здания</b>										
6	Устройство опалубки фундаментной плиты	100 м <sup>2</sup>	06-24-001-01	67,74	8,67	0,7518	0,752	6,37	0,81	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Армирование фундаментной плиты	т	06-24-003-02	20,29	0,53	30,14	30,140	76,44	2,00	Арм-к 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
8	Бетонирование фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	06-24-004-01	64,62	20,26	5,0238	5,024	40,58	12,72	Бетонщик 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
9	Демонтаж опалубки фундаментной плиты	100 м <sup>2</sup>	06-24-002-01	37,23	3,96	0,75	0,750	3,49	0,37	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
10	Установка арматуры стен подвала	т	06-23-013-03	24,24	0,67	13,34	13,340	40,42	1,12	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
	Установка арматуры колонн подвала	т	06-23-013-04	19,93	0,67	0,42	0,420	1,05	0,04	
11	Установка опалубки стен подвала	100 м <sup>2</sup>	06-23-011-01	153,61	40,32	7,737	7,737	148,56	38,99	Арм-к 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
	Установка опалубки колонн подвала	100 м <sup>2</sup>	06-23-011-02	161,44	53,4	0,3182	0,318	6,42	2,12	
12	Бетонирование стен до 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-23-014-03	362,69	201,36	0,3181	0,318	14,42	8,01	Бетонщик 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
	Бетонирование стен толщиной от 200 до 300 мм	100 м <sup>3</sup>	06-23-014-04	285,37	155,36	0,5711	0,571	20,37	11,09	
	Бетонирование колонн	100 м <sup>3</sup>	06-23-014-06	423,2	237,36	0,0279	0,028	1,48	0,83	
13	Демонтаж опалубки стен подвала	100 м <sup>2</sup>	06-23-012-01	44,17	13,56	7,737	7,737	42,72	13,11	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
	Демонтаж опалубки колонн подвала	100 м <sup>2</sup>	06-23-012-02	58,65	15,56	0,3182	0,318	2,33	0,62	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	Монтаж опалубки плиты подвала	100 м <sup>2</sup>	06-23-011-04	75,12	19,46	6,539	6,539	61,40	15,91	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
15	Установка арматуры плиты подвала	т	06-23-013-05	22,77	0,67	17,46	17,460	49,70	1,46	Арм-к 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
16	Бетонирование плиты подвала	100 м <sup>3</sup>	06-23-014-11	152,47	74,36	1,4385	1,439	27,42	13,37	Бетонщик 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
17	Демонтаж опалубки плиты подвала	100 м <sup>2</sup>	06-23-012-04	42,29	11,43	6,53902	6,539	34,57	9,34	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
18	Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-05	47,35	4,13	3,259	3,259	19,29	1,68	Изолировщик 4р-2, 2р-2
19	Утепление стен подвала	м <sup>3</sup>	26-01-041-01	18,51	1,18	2,084	2,084	4,82	0,31	Изолировщик 4р-2, 2р-3
20	Гидроизоляция стен подвала мембраной "Плантер"	100 м <sup>2</sup>	08-01-007	3,19	0,001	3,154	3,154	1,26	0,00	Изолировщик 4р-2, 2р-4
<b>3. Надземная часть здания</b>										
21	Установка арматуры стен	т	06-23-013-03	24,24	0,67	108,93	108,930	330,06	9,12	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
	Установка арматуры колонн	т	06-23-013-04	19,93	0,67	18,32	18,320	45,64	1,53	
22	Установка опалубки стен	100 м <sup>2</sup>	06-23-011-01	153,61	40,32	73,0237	73,024	1402,15	368,04	Арм-к 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
	Установка опалубки колонн	100 м <sup>2</sup>	06-23-011-02	161,44	53,4	13,4442	13,444	271,30	89,74	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23	Бетонирование стен до 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-23-014-03	362,69	201,36	6,5259	6,526	295,86	164,26	Бетонщик 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
	Бетонирование стен толщиной от 200 до 300 мм	100 м <sup>3</sup>	06-23-014-04	285,37	155,36	0,7364	0,736	26,27	14,30	
	Бетонирование колонн	100 м <sup>3</sup>	06-23-014-06	423,2	237,36	1,2211	1,221	64,60	36,23	
24	Демонтаж опалубки стен	100 м <sup>2</sup>	06-23-012-01	44,17	13,56	73,0237	73,024	403,18	123,78	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
	Демонтаж опалубки колонн	100 м <sup>2</sup>	06-23-012-02	58,65	15,56	13,4442	13,444	98,56	26,15	
25	Монтаж опалубки плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>2</sup>	06-23-011-04	75,12	19,46	112,1493	112,149	1053,08	272,80	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
26	Установка арматуры плит перекрытия и покрытия	т	06-23-013-05	22,77	0,67	298,54	298,540	849,72	25,00	Арм-к 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
27	Бетонирование плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	06-23-014-11	152,47	74,36	24,6428	24,643	469,66	229,05	Бетонщик 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
28	Демонтаж опалубки плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>2</sup>	06-23-012-04	42,29	11,43	112,1493	112,149	592,85	160,23	Плотник 4р-4, 2р-3, Маш бр-1
29	Монтаж опалубки лестничных маршей	100 м <sup>2</sup>	06-23-011-05	320,3	80,32	1,90555	1,906	76,29	19,13	Плотник 4р-1, 2р-1
30	Установка арматуры лестничных маршей	т	06-23-013-06	51,4	0,67	5,976	5,976	38,40	0,50	Арматурщик 4р-1, 2р-1
31	Бетонирование лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>	06-23-014-12	814,18	467,36	0,3984	0,398	40,55	23,27	Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	Демонтаж опалубки лестничных маршей	100 м <sup>2</sup>	06-23-012-05	129,99	45,53	1,90555	1,906	30,96	10,84	Плотник 4р-1, 2р-1
33	Кладка стен из блоков толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	08-03-004-01	3,83	0,13	1281,56	1281,56	613,55	20,83	Каменщик 6р-1, 4р-1, 3р-1, Маш 6р-1
34	Кладка перегородок из кирпича 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-05	152,11	4,11	1,256	1,256	23,88	0,65	Каменщик 6р-1, 4р-1, 3р-1, Маш 6р-1
35	Установка перегородок из пазогребневых плит	100 м <sup>2</sup>	08-04-001-09	103,65	2,94	52,8043	52,804	684,15	19,41	Каменщик 6р-1, 4р-1, 3р-1, Маш 6р-1
36	Укладка перемычек	100 шт	07-05-007-20	19,39	4,23	7,59	7,590	18,40	4,01	Каменщик 2р-2
<b>4. Работы по устройству кровли</b>										
37	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	7,2	0,62	6,91	6,910	6,22	0,54	Кровельщик 4р-2, 2р-2
	Устройство теплоизоляции 140 мм+50 мм	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03+(12-01-013-04)	73,56	5,15	6,91	6,910	63,54	4,45	Кровельщик 4р-2, 2р-2
	Устройство кровли из ПВХ-мембраны	100 м <sup>2</sup>	12-01-028-02	5,4	0,5	6,9144	6,914	4,67	0,43	Кровельщик 4р-2, 2р-2
38	Устройство примыканий	100 м	12-01-029-02	16,84	1,03	1,6908	1,691	3,56	0,22	Кровельщик 4р-2, 2р-2
<b>5. Окна и двери</b>										
39	Установка окон до 2м2 двустворчатых	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-05	192,59	5,04	0,273	0,273	6,57	0,17	Плотник 4 р-2, 2р-2
	то же "более 2 м2 двустворчатых"	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-06	149,13	3,94	4,152	4,152	77,40	2,04	
	то же "более 2 м2 трехстворчатых"	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-08	149,13	3,94	3,276	3,276	61,07	1,61	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40	Устройство балконных светопрозрачных ограждений	10 м <sup>2</sup>	09-04-010-04	27,14	3,2	204,875	204,875	695,04	81,95	Плотник 4р-2, 2р-2
41	Установка наружных дверей площадь проема до 3 м2	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	104,09	13,84	2,3118	2,312	30,08	4,00	Плотник 4 р-2, 2р-2
	то же " площадь проема более 3 м2"	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-02	90,34	10,24	0,1575	0,158	1,78	0,20	
42	Установка внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	104,09	13,84	10,3983	10,398	135,29	17,99	Плотник 4 р-10, 2р-10
<b>6. Отделка</b>										
43	Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	15-01-090-03	406,09	36,88	27,35	27,350	1388,32	126,08	Монтажник бр-2, 4р-2, 2р-2
44	Штукатурка стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-015-05	68,36	4,36	208,16	208,160	1778,73	113,45	Штукатур бр-4, 4р-8, 2р-8
45	Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-04	40,09	0,11	87,58	87,580	438,89	1,20	Маляр бр-4, 4р-8, 2р-7
46	Окраска стен водоэмульсионным составом	100 м <sup>2</sup>	15-04-005-01	13,89	0,09	33,81	33,810	58,70	0,38	Маляр бр-4, 4р-8, 2р-8
47	Оклейка стен обоями	100 м <sup>2</sup>	15-06-002-01	57,82	0,02	175,96	175,960	1271,75	0,44	Маляр бр-4, 4р-8, 2р-8
48	Облицовка стен плиткой	100 м <sup>2</sup>	15-01-019-05	116,91	1,65	29,65	29,650	433,30	6,12	Облицовщик бр-4, 4р-8, 2р-8
<b>7. Полы</b>										
49	Устройство бетонной стяжки подвала t=50 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-03+6*(11-01-011-04)	41,77	18,58	6,17	6,170	32,22	14,33	Бетонщик 4р-4, 2р-4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
50	Устройство стяжек из кермазитобетона t=50 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-05+6*(11-01-011-06)	50,17	22,66	10,8205	10,821	67,86	30,65	Бетонщик 4р-4, 2р-4
	то же "40 мм"	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-05+4*(11-01-011-06)	48,87	18,24	14,54	14,540	88,82	33,15	
51	Устройство теплоизоляции ЭППС	100 м <sup>2</sup>	11-01-009-01	26,88	2,16	68,34	68,340	229,62	18,45	Изолировщик 4р-4, 2р-3
52	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-05+(11-01-004-06)	33,17	9,83	5,09	5,090	21,10	6,25	Изолировщик 4р-4, 2р-4
53	Устройство стяжек ц/п t=25 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01+(11-01-011-02)	37,52	11,30	68,35	68,35	320,55	96,54	Бетонщик 4р-4, 2р-4
	то же "t=20 мм"	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	36,87	9,09	14,54	14,54	67,02	16,52	
	то же "t=15 мм"	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01-(11-01-011-02)	36,22	6,88	4,69	4,69	21,23	4,03	
54	Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	11-01-036-03	18,02	0,82	68,35	68,350	153,96	7,01	Облицовщик синт. мат-ми 4р-10, 2р-10
55	Укладка керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	11-01-047-02	236,65	1,73	14,54	14,540	430,11	3,14	Облицовщик бр-4, 4р-8, 2р-7

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
56	Укладка керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-06	124,28	4,50	4,69	4,690	72,86	2,64	Облицовщик бр-4, 4р-8, 2р-8
<b>8. Благоустройство территории</b>										
57	Устройство площадок для машин	1000 м <sup>2</sup>	27-06-029-01	39,71	26,00	2,33	2,33	11,58	7,58	Асфальтобетонщик 4р-1, 2р-2, Маш бр-1
58	Устройство дорожек и тротуаров	100 м <sup>2</sup>	27-07-005-01	10,59	0,66	8,75	8,75	11,59	0,72	Плиточник 4р-2, 2р-2
59	Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	47-01-009-03	15,35	1,67	20,20	20,20	38,76	4,22	Раб. парк. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-2
60	«Посев газонов	100 м <sup>2</sup>	47-01-046-06	7,99	2,74	21,87	21,87	21,84	7,49	Раб. парк. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-2
61	Посадка цветников» [13]	100 м <sup>2</sup>	47-01-050-01	143,22	8,21	1,02	1,02	18,26	1,05	Раб. парк. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-2
–	–	–	–	–	–	–	∑=	<b>16140,82</b>	<b>2400,09</b>	–
<b>9. Работы по укрупненным показателям</b>										
–	Подготовительные работы	–	(10% СМР)	–	–	–	–	1614,08	–	–
–	Санитарно-технические работы	–	(7%СМР)	–	–	–	–	1129,85772	–	Сантехник 4р-4, 2р-4
–	Электромонтажные работы	–	(5%СМР)	–	–	–	–	807,041232	–	Электрик 4р-3, 2р-3
–	Неучтенные работы	–	(15%СМР)	–	–	–	–	2421,1237	–	Разнорабочие -8 ч
–	–	–	–	–	–	–	∑=	<b>22 112,93</b>	<b>2400,09</b>	–

Продолжение Приложения В

Таблица В.10 – Расчёт временных зданий и сооружений

«Наимен. врем. зданий»	Числ-ть перс.	Норма площ.	Расч. площ., $S_p$ , $m^2$	Прин. площ. $S_f$ , $m^2$	Размеры здания, м	Кол-во зданий, шт.	Характеристики здания» [14]
1	2	3	4	5	6	7	8
ГОСС-П-3	«Прорабская	9	3	27	48	9×3,0×3,0	2
31315	Гардеробная с сушилкой	74	1	74	90	6.7×3.0×3.0	5
ПДП-3-800000	Диспетчерская	3	4	12	24	8,7×2,9×2,5	1
инд. пр.	Проходная	2 выезда	6	18	18	3.0×2,0	3
ГОССД-6	Душевая	0,8·92=74	0,43	31,82	48	9×3.0×3.0	2
31315	Кабинет по охране труда	92	0,02	1,84	18	6.7×3.0×3.0	1
ЛВ-16	Помещения для обогрева рабочих	0.5·74=37	0,75	27,75	30	3.8×2.2×2.5	4
СК-16	Помещение для приема пищи	0.3·92=21	1	27,6	28	10×3,2×3,3	1
ГОСС Т-6	Туалет	92	0,07	6,44	24	9×3.0×3.0	1
ГОСС МП	Медпункт» [14]	92	0,05	4,6	24	9×3.0×3.0	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.11 – Расчёт складов строительных материалов и конструкций

«Поз.	«Материалы, изделия и конструкции»	Продолж. потребления, дни	Ед. изм.	«Потребность в ресурсах»		«Запасы материалов»		«Площадь склада»			Размер склада и способ хранения» [14]
				Общ.	Суточн.	дней	Qзап, кол-во	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Открытые склады</b>											
1	Арматура	119	т	493,13	4,14	5	29,63	1,2	24,69	29,63	навалом
2	Опалубка	227	м <sup>2</sup>	1878,6	8,28	5	59,17	20	2,96	4,44	штабель
3	Кирпич	3	1000 шт	6,048	2,02	5	14,41	0,4	36,04	45,05	штабель
4	Газосиликатный блок	77	1000 шт	33,32	0,43	5	3,09	0,052	59,50	74,38	штабель
5	Пазогребневые плиты	86	1000 шт	15,84	0,18	5	1,32	0,024	54,87	68,59	штабель
6	Перемычки	10	м <sup>3</sup>	30,21	3,02	5	21,60	2	10,80	14,04	штабель
									Итого:	<b>236,12</b>	–
<b>Навесы</b>											
7	Пароизоляция рулонная (15 рул/м <sup>2</sup> =150 м2)	126	м <sup>2</sup>	3426,71	27,20	2	77,78	150	0,52	0,70	на поддонах в вертикальном положении

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	ПВХ мембрана на поддонах по 18 рулонов каждый 18 рулонов занимают 2.1 м <sup>2</sup> 31.5*18=567/2.1=270 м <sup>2</sup>	11	м <sup>2</sup>	691,44	62,86	2	179,77	270	1,20	1,62	на поддонах в вертикальном положении
9	Плиты ЭПС общим объемом: 208,4*0,1+6834,8*0,05=362,58 м <sup>3</sup> хранение согласно ГОСТ 15588-2014 п.8.2 под навесом высотой штабеля не более 3 м.	16	м <sup>3</sup>	362,58	22,66	2	64,81	3	21,60	25,92	Штабель на поддонах высотой 3 м
10	Плиты из минеральной ваты общим объемом: 2735,27*0,14+691,44*0,05+691,44*0,14=514,31 м <sup>3</sup> хранение согласно ГОСТ9573-2012 п.7.2.2 под навесом высотой штабеля не более 2 м.	126	м <sup>3</sup>	514,31	4,08	2	11,67	2	5,84	7,00	Штабель на поддонах высотой 3 м
11	Гидроизоляция Плантер (40 рул/м <sup>2</sup> = 640 м <sup>2</sup> )	1	м <sup>2</sup>	315,44	315,44	2	902,16	640	6,01	8,12	на поддонах в вертикальном положении
Итого:										<b>43,37</b>	—
<b>Закрытые склады</b>											
12	Битумная мастика	6	т	3,191	0,53	1	0,76	0,8	0,95	1,14	На стеллажах
13	Блоки оконные и балконные светопрозрачные ограждения	106	м <sup>2</sup>	2818,85	26,59	1	38,03	20	1,90	2,66	Штабель
14	Блоки дверные	8	м <sup>2</sup>	1286,76	160,85	1	230,01	20	11,50	16,10	Штабель
15	Краска	13	т	6,039	0,46	1	0,66	0,6	1,11	1,33	На стеллажах
16	Обои, в одном рулоне -5 м <sup>2</sup> . Упаковка 10 рулонов. Количество упаковок на 1 м <sup>2</sup> - 8 шт	32	м <sup>2</sup>	17596,6	549,89	1	786,35	400	1,97	2,36	В вертикальном положении в упаковках

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	Штукатурная смесь сухая (расход 26 кг/м <sup>2</sup> ): 20815,9*26=541,213 т	45	т	441,23	9,81	1	14,02	1,3	10,79	12,94	Штабель в мешках
18	Плитка керамическая и керамогранитная	141	м <sup>2</sup>	7624,16	54,07	1	77,32	80	0,97	1,26	Штабель
19	Линолеум (в одном рулоне шириной 3 м- 35 мм материала). На 1м <sup>2</sup> - 1 рулон	4	м <sup>2</sup>	6834,8	1708,70	1	2443,44	35	69,81	90,76	Рулон
20	Цемент в мешках для ц/п стяжек, кладочного раствора (расход 300 кг/м <sup>3</sup> ): 209,88м <sup>3</sup> *300 кг=62,96 т	29	т	62,96	2,17	1	3,10	1,3	2,39	2,87	Штабель в мешках
21	Плиточный клей и клей для блоков	19	т	76,43	4,02	1	5,75	1,3	4,42	5,31	Штабель в мешках
<b>Итого:</b>										<b>136,72</b>	—

Продолжение Приложения В

Таблица В.12 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Поз.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [14]
1	Башенный кран Giraffe TDK 8.180	1	50	1	50
2	Штукатурная станция оборудованная растворомонасосм	1	26	1	26
3	Рубочный станок ТСС GQ 42А	1	3	1	3
4	Гибочный станок ТСС GW 42В	1	3	1	3
5	Сварочный аппарат «СВАРОГ»	1	4,96	1	4,96
6	Вибратор глубинный ТСС	1	2,4	4	9,6
7	Различные механизмы	1	5,5	1	5,5
–	–	–	–	<b>ИТОГО:</b>	<b>102,06</b>

Таблица В.13 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

«Поз.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт/м <sup>3</sup>	Объем конструкции, м <sup>3</sup>	Общий расход, кВт» [14]
1	Электропрогрев бетона монолитной плиты перекрытия в зимнее время (1 захватка). Vплиты = 77,17 м <sup>3</sup> .	1 м <sup>3</sup>	95	77,17	9421,15
				<b>ИТОГО:</b>	<b>9421,15</b>

Продолжение Приложения В

Таблица В.14 – Потребная мощность наружного освещения

«Поз.	Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [14]
1	«Площадь территории строительства	1000 м <sup>2</sup>	3	2	9,16	27,47
2	Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1	10	0,24	0,24
4	Проходы и проезды	км	3,5	2	0,54	1,90
5	Прожекторы» [14]	шт	2	0,3	9,00	18,00
<b>ИТОГО:</b>						<b>47,61</b>

Таблица В.15 – Потребная мощность внутреннего освещения

«П оз.	Показатели эл. энергии	Ед, изм,	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [14]
1	«Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,36	0,36
2	Гардеробные	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,90	0,90
3	Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24
4	Проходная	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,18	0,18
5	Душевая	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,48	0,48
6	Кабинет по охране труда	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,18	0,18
7	Помещение для обогрева	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,3	0,45
8	Помещение для приема пищи	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,28	0,28
9	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
10	Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
11	Закрытые склады» [14]	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,14	0,164
<b>ИТОГО:</b>						<b>3,79</b>

## Приложение Г

### Дополнение к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Г.1 – Идентификация профессиональных рисков

«Виды выполняемых работ»	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [1]
Монтажные работы	Опасность при работе с машинами и механизмами	Детали оборудования
	Запыленность и загазованность	Пыль на строительной площадке
	Неблагоприятные метеорологические условия	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
	Повышенный уровень шума и вибрации	Постоянное влияние процессов шума и вибрации
	Острые кромки, шероховатость поверхности материалов	Опалубка

Таблица Г.2 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
Комплекс работ по устройству монолитной плиты перекрытия	Работы по установке опалубке перекрытия; работы по армированию перекрытия; работы по бетонированию перекрытия; уход за бетоном; работы по демонтажу опалубки	«Ограждение рабочих мест защитными экранами, противозрывными экранами, временными сетками. Применение персоналом средств индивидуальной защиты при возникновении пожара. Нормативные требования прописаны в нормативных документах: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.»» [22], [39]

## Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [1]
Семнадцатипятиэтажный жилой дом с коммерческими помещениями	Выделение в атмосферу продуктов производства	«Выбросы в воздушную окружающую среду	Отходы, получаемые в ходе производства, сливы, загрязнение водоемов	Образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова» [40]

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

«Организация строительной площадки и производство работ должны строго соответствовать требованиям:

- СП 12-135-2003, часть 1, «Безопасность труда в строительстве»;
- СНиП 12-04-2002, часть 2 «Строительное производство»;
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утв. постановлением Правительства от 25 Апреля 2012 г. N 390» [23].

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с проектом производства работ под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

## Продолжение Приложения Г

«При складировании строительных материалов, конструкций изделий высота штабелей принимается в соответствии со СНиП 12-03-2001, часть 1; СНиП 12-04-2002, часть 2.» [23]

«Проходы, проезды, пути перемещения крана, погрузочно-разгрузочные площадки должны быть очищены от мусора, наледи и снега. Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается» [23].

«При производстве работ использовать знаки безопасности согласно ГОСТ Р 12.4.026-2001» [23].

«Работники всех профессий, занятые при производстве работ, должны проходить инструктажи по безопасности труда: вводный; первичный на рабочем месте; повторный; внеплановый; целевой» [23].

«Результаты всех проводимых инструктажей по безопасности должны заноситься в журнал регистрации инструктажа» [23].

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

«На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток» [23].

## Продолжение Приложения Г

«Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой» [23].

«На стройплощадке обязательно должен быть график движения основных строительных машин по объекту.» [23]

«Техническое состояние машин (надежность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.» [23]

«Каждая машина должна быть оборудована звуковой сигнализацией. Перед пуском ее в действие необходимо подавать звуковой сигнал.» [23]

«Перед пуском машин необходимо убедиться в их исправности, наличии на них защитных приспособлений, отсутствии посторонних лиц на рабочем участке.» [23]

### Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ведутся мероприятия по охране окружающей среды.

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;

## Продолжение Приложения Г

- научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;
- охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;
- ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;
- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
- независимость государственного экологического надзора;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды;

## Продолжение Приложения Г

- учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;
- допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;
- обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов;
- обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц;
- сохранение биологического разнообразия;
- обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;
- запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или)

## Продолжение Приложения Г

- уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;
- соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;
- ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;
- организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;
- участие граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций в решении задач охраны окружающей среды;
- международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды;
- обязательность финансирования юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность, которая приводит или может привести к загрязнению окружающей среды, мер по предотвращению и (или) уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, устранению последствий этого воздействия.

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов, нормативы допустимых сбросов;
- технологические нормативы;
- технические нормативы;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;

## Продолжение Приложения Г

- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

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.

Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

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.

## Продолжение Приложения Г

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.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- 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;
- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;
- промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

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.

## Продолжение Приложения Г

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. Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

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.

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.

### Пожарная безопасность

«Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91\*» [34].

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности» [34].

«В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [34].

## Продолжение Приложения Г

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91\*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [34].

«В зданиях должны быть предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию (далее – наружу) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение» [34].

«В процессе строительства необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормами и утвержденным в установленном порядке;
- соблюдение противопожарных правил, предусмотренных ППБ 01, и охрану от пожара строящегося и вспомогательных объектов, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;

## Продолжение Приложения Г

- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;
- возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте и на строительной площадке» [34].

«В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и работоспособность средств его противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;
- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности;
- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденное в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм» [34].

«Если разрешение на строительство здания получено при условии, что число людей в здании или в любой его части или пожарная нагрузка ограничены, внутри здания в заметных местах должны быть расположены извещения об этих ограничениях, а администрация здания должна разработать специальные организационные мероприятия по предотвращению пожара и эвакуации людей при пожаре» [34].

«Мероприятия по противопожарной защите зданий предусматриваются с учетом технического оснащения пожарных подразделений и их расположения» [34].

«При анализе пожарной опасности зданий могут быть использованы расчетные сценарии, основанные на соотношении временных параметров развития и распространения опасных факторов пожара, эвакуации людей и борьбы с пожаром» [34].