

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 Четырехэтажный 32 – квартирный жилой дом

Обучающийся

О.В.Якимова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук., доцент Зимовец О.В.

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

Консультанты

Поднебесов П.Г.

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

канд. техн. наук., Безруков М.В.

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

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

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

канд. техн. наук, Стешенко А.Б.

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

Тольятти 2023

## АННОТАЦИЯ

Разработанный проект строительства четырехэтажного 32 – квартирного жилого дома соответствует требованиям нормативно – технической документации в вопросах градостроительства, соответствия санитарно – эпидемиологических норм, норм безопасного проектирования и строительства.

В выпускной квалификационной работе рассмотрены следующие составные части:

- архитектурно – планировочный раздел;
- расчетно – конструктивный раздел;
- организационно – технологический раздел;
- экономический раздел;
- раздел безопасности и экологичности объекта.

Графическая часть проекта отображает планировочную систему здания, расположение и взаимную работу основных конструктивных элементов и частей.

В технологии строительства определены методы и последовательность монтажа сборного железобетонного перекрытия, приведен состав исполнителей и распределение их по фронту работ. На строительном календарном плане разработана планировка площадки во время строительства с учетом требований рационализации и безопасности ведения работ.

Кроме того, в работе определена стоимость здания в целом по укрупненным сметным показателям.

Работа содержит восемь листов графической части и пояснительную записку в объеме: основная часть 72 страницы , приложения на 48 страницах.

## Содержание:

Введение .....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел .....	7
1.1    Исходные данные .....	7
1.2    Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3    Объемно – планировочное решение .....	9
1.4    Конструктивное решение .....	12
1.4.1    Фундаменты .....	12
1.4.2    Перекрытие и покрытие .....	13
1.4.3    Стены.....	13
1.4.4    Перегородки.....	14
1.4.5    Лестницы.....	14
1.4.6    Кровля .....	15
1.4.7    Окна, двери .....	15
1.4.8    Внутренняя отделка .....	16
1.5    Архитектурно – художественное решение.....	16
1.6    Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	17
1.6.1    Теплотехнический расчет наружной стены .....	17
1.6.2    Теплотехнический расчет покрытия.....	18
1.7    Инженерные системы и оборудование .....	19
2 Расчетно–конструктивный раздел.....	21
2.1    Исходные данные .....	21
2.2    Сбор нагрузок на железобетонную многопустотную плиту перекрытия .....	22
2.3    Компоновка конструктивной схемы перекрытия в сборном варианте .	23
2.4    Конструкция пустотной панели .....	23
2.4.1    Расчетный пролет, нагрузки и усилия в плите.....	24
2.4.2    Усилия от расчетных и нормативных нагрузок .....	24
2.4.3    Характеристики прочности бетона и арматуры.....	25

2.5. Расчет панели по первой группе предельных состояний .....	26
2.5.1 Расчет прочности плиты по сечению, нормальному к продольной оси .....	26
2.5.2 Геометрические характеристики приведенного сечения .....	27
2.5.3 Потери предварительного напряжения в арматуре .....	28
2.6 Расчет прочности пустотной плиты по сечению, наклонному к продольной оси. Расчёт пустотной плиты по бетонной полосе между трещинами .....	30
2.6.1 Расчет пустотной панели по наклонным сечениям .....	30
2.7 Расчет пустотной панели по второй группе предельных состояний .....	32
2.7.1 Расчет по образованию трещин нормальных к продольной оси .....	32
3 Технология строительства .....	34
3.1 Область применения технологической карты .....	34
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	37
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	38
3.5. Потребность в материально–технических ресурсах .....	39
3.6. Техничко – экономические показатели .....	40
4 Организация строительства .....	41
4.1 Определение объемов работ .....	41
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалов .....	41
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	41
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	45
4.5 Разработка календарного плана .....	45
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	46
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий .....	46
4.6.2 Расчет площадей складов .....	48

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	48
4.6.4. Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	50
4.7 Разработка строительного генерального плана .....	54
5. Экономика строительства .....	56
5.1 Паспорт проекта .....	56
5.2. Пояснительная записка к сметной документации .....	56
5.3. Техничко–экономические показатели .....	58
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	59
6.1 Конструктивно–технологическая и организационно – техническая характеристика объекта .....	59
6.2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов.....	60
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	61
6.4 Обеспечение пожарной безопасности на производственном участке ...	63
6.5 Экологическая безопасность объекта строительства.....	65
Заключение .....	67
Список используемых источников.....	69
Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно – планировочному разделу .....	73
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Организация строительства» .....	82

## Введение

В связи с тем, что на территории Российской Федерации на данный момент ведется политика по строительству домов индивидуального жилищного строительства, а также уделяется большое внимание возведению многоквартирных жилых домов среднеэтажной жилой застройки, являющихся основными зданиями городского квартирного фонда, сравнительно небольшого городского округа, мной было принято решение создать проект трёхэтажного жилого дома, насчитывающего 32 квартиры, различной площади.

Хочется подчеркнуть ряд преимуществ среднеэтажной жилой застройки перед высотными домами, такие как:

- кварталы среднеэтажной жилой застройки обладают достаточным уровнем инсоляции и аэрации, включая первые этажи в силу сравнительно небольшой высоты;
- формирование комфортной городской среды малого города, обеспечивающее плотность населения, не превышающую максимальный показатель в 450 человек на один гектар;
- ввиду небольшого числа проживающих проектируемого дома, успешно будет решаться вопрос с работой управляющих компаний и достижением определенных договоренностей при эксплуатации объекта, а также снижением межличностных конфликтов;
- для обеспечения парковочными местами для жителей проектируемого дома, а также гостей потребуется устройство открытой одноуровневой наземной парковки;
- детская игровая площадка позволит вместить 100 процентов детей проживающих в доме.

На основании вышесказанного предлагается принять к реализации данный проект.

## **1 Архитектурно – планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные**

Исходные данные для разработки проекта:

- район строительства – г. Екатеринбург, Свердловская область;
- «класс конструктивной пожарной опасности здания: С0» [43, с.33];
- «класс функциональной пожарной опасности: Ф1.3 (здания жилые многоквартирные),» [43, с.33];
- «уровень ответственности: нормальный» [44, с.9];
- «климатический район: IV» [31, с.11];
- «расчетное значение веса снегового покрова: 180 кгс/м<sup>2</sup>» [32, с.101];
- степень огнестойкости здания: I [43, с.34];
- снеговой район: III [32, с.99];
- ветровой район: I (0,23кПа) [32, с.99];
- «продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8$  °C: 221 сут» [31, с.20];
- «средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8$  °C:  $-5,4$ °C» [31, с.20];
- «расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки:  $-35^0$ C» [31, с.20];
- «грунты на площадке: насыпные, твердые глины, суглинки, скальные».
- грунтовые воды – 7,20 м;

### **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Земельный участок расположен в квартале сложившейся среднеэтажной жилой застройки, в границах улицы Заводская и улицы Кремлевская, Орджоникидзевского района города Екатеринбурга. Общий рельеф площадки спокойный, абсолютные отметки поверхности земли

колеблются в пределах от 180,00 до 178,50 с уклоном в сторону ее восточной границы.

Проектируемое здания является составной частью жилого квартала «Березовая роща». В границах землеотвода отсутствуют объекты капитального строительства, инженерные коммуникации газоснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения, водоотведения, ливневой канализации, волоконно–оптические линии связи, расположенные в границах земельного участка запроектированы с соблюдением минимальных отступов от объектов капитального строительства для возможной эксплуатации обслуживающими ресурсоснабжающими организациями.

На рассматриваемой территории предусмотрено ее комплексное благоустройство, в которое входит:

- две автомобильные парковки по 32 машино–мест, включая 6 машино–мест для инвалидов;
- автомобильная парковка на 14 машино–мест, включая 2 машино–места для инвалидов;
- объект розничной торговли, оборудованный парковкой на 17 машино–мест, включая 2 машино–места для инвалидов;
- детские игровые площадки для детей различного возраста;
- спортивная, баскетбольная площадки, оснащенные необходимым набором тренажеров и спортивных снарядов;
- хозяйственно–бытовые площадки;
- беседки;
- фотозона;
- осуществлено озеленение территории комплекса в соответствии с [13, с.20].

В целях комфортного передвижения граждан по территории жилого комплекса предусмотрена пешеходная сеть тротуаров с покрытием из тротуарной плитки, соединяющая основные функциональные точки.



Территория жилого комплекса имеет два выезда шириной шесть метров, обеспечивающие доступ на территорию комплекса пожарной техники, облегчающий доступ жильцов на территорию.

Территория застройки многоквартирного здания адаптирована для доступа лиц с ограничением здоровья, в частности имеются места для парковки машин маломобильных групп населения, которые размещены в максимальной близости к подъездным группам. Парковочные места обозначены специализированной разметкой 1.24.3 и оснащаются дорожным знаком 8.17 «Инвалиды».

Пешеходная сеть (тротуары, проходы, дорожки) на территории жилого комплекса соответствует требованиям нормативной–документации по вопросам доступности МГН, а именно продольные уклоны не превышают 5%, поперечные не превышают 2%. На пути следования пешеходов отсутствуют повышенные бордюры и поребрики, которые мешали бы следованию инвалидной коляски.

### **1.3 Объемно – планировочное решение**

Проектируемое здание – четырехэтажный 32–квартирный жилой дом. Объем здания и архитектурно–планировочное решение обусловлены функциональными связями размещенных в нем помещений.

Здание имеет сложную геометрическую форму близкую к прямоугольнику. Размеры здания в осях 1 – 16 – 44700 мм, А – Д – 15500 мм, Высота здания 18330 мм от планировочной отметки земли до конька кровли.

Высота наземных этажей зданий составляет – 2,8 м, высота подвала – 2,3 м (в свету). Здание четырехэтажное.

Площадь здания с учетом площадей общедомового имущества составляет 2684,52 квадратных метров.

Площади квартир позволяют комфортабельное проживание 96 жителей.

Все надземные этажи приняты одинаковой планировочной структуры. В каждом подъезде размещены однокомнатные, двухкомнатные и трехкомнатные квартиры.

Здание разделено на два подъезда с индивидуальными входными группами оснащенными пандусами для маломобильных групп населения в каждый. Перечень квартир с указанием их площадей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Площади жилых квартир с 1 – 4 этаж

Наименование	Жилая площадь	Площадь квартиры	Общая площадь квартиры (включая неотапливаемые помещения)
1 подъезд			
Однокомнатная квартира	18,38	43,71	46,32
Однокомнатная квартира	18,38	43,71	46,32
Двухкомнатная квартира	33,28	60,09	63,73
Двухкомнатная квартира	33,18	59,99	63,63
2 подъезд			
Двухкомнатная квартира	33,25	59,06	61,67
Двухкомнатная квартира	33,25	59,06	61,67
Трёхкомнатная квартира	46,16	77,79	82,00
Трёхкомнатная квартира	44,54	77,26	81,47

Обеспеченность общей площадью квартиры принята в соответствии с массовым типом жилого дома по уровню комфорта [20, с.61], что составляет 21 – 29 кв. м/чел.

Для обеспечения доступа в помещения подвала в проекте предусмотрено два отдельных входа, размещенных с торцевых сторон здания. Для инсоляции подвальных помещений в цокольной части фундамента установлены окна с прямыми. Часть подвального пространства незадействованного под размещение ИТП, узла ввода, приборов учета может быть предложена заинтересованным лицам с целью извлечения коммерческой выгоды с учетом соблюдению норм жилищного законодательства и также требований санитарно – эпидемиологических и противопожарных норм.

В чердачном помещении произведено обустройство вентканалов в единый и последующий ввод из на кровлю. Доступ на чердак обеспечен за счет устройства металлических люков через чердачное перекрытие лестничных клеток.

## **1.4 Конструктивное решение**

«Здание бескаркасное с продольными и поперечными несущими стенами. Пространственная жесткость и устойчивость здания создается жесткими дисками перекрытий» [39, с.61], состоящих из многопустотных железобетонных плит перекрытия, работающих совместно за счет анкеровки смежных плит между собой и с наружными и внутренними ограждающими конструкциями.

### **1.4.1 Фундаменты**

В проектируемом здании запроектирован сборный ленточный фундамент как под наружные, так и под внутренние стены, выполненный из стеновых фундаментных блоков заводского изготовления, марки ФБС [6, с.16]. Отметка подошвы фундамента –3,300 м. Под наружные стены ширина фундамента составляет 600 мм, под внутренние – 400 мм.

Под подошвой устраивается щебеночная подготовка толщиной 100 мм.

Установка блоков начинается с углов здания и производится с учетом требований минимальной перевязки блоков в двух смежных рядах при малосжимаемых грунтах по [42, с.16]. Толщина швов составляет 20 мм, их заполнение производится цементно–песчаным раствором марки М100 на всю ширину стены и высоту шва. Вертикальная гидроизоляция производится обмазочными составами марки Goodhim за два раза. Горизонтальная гидроизоляция выполняется рулонным материалом Бикрост марки ТЕХНОНИКОЛЬ ХКП – 4,0 в один слой.

С целью минимизирования теплопотерь подвальных помещений через наружные стены подвала устроен с наружной стороны стены теплоизоляционный слой от отметки – 1,500 м до отметки – 2,700 м из экструзионного пенополистирола «ПЕНОПЛЭКС–35» толщиной 100 мм.

Для защиты здания от поверхностных вод по его периметру выполняется бетонная отмостка шириной 1000 мм с уклоном 3%.

#### **1.4.2 Перекрытие и покрытие**

В здании запроектированы сборные железобетонные перекрытия из многопустотных плит толщиной 220 мм с опиранием на поперечные стены. Укладка плит производится по предварительно выровненному цементно – песчаным раствором М100 основанию. Минимальная глубина опирания плит перекрытия 190 мм. Анкеровка плит, опертых на наружные стены и стены подвала производится путем сварки соединительной арматуры с закладной деталью, расположенной в стене и строповочной петлей, расположенной на плите. Соединительная арматура принята класса А240, диаметр арматуры 12 мм. Плиты, расположенные в смежных рядах анкеруются той же соединительной арматурой за строповочные петли. Отверстия до 150 мм в плитах для проведения различных коммуникаций устраиваются в рамках пустот, не касаясь несущих рёбер плит. Монолитные участки шириной 380 мм, расположенные в осях Б – В/2 – 4, 6 – 8, армируются сетками из стержневой арматуры класса А400 и заполняются бетоном класса В25.

Для организации выхода в чердачное пространство предусмотрен монолитный участок в осях В – Г/4 –6 и В – Г/11 –13 для устройства люка.

#### **1.4.3 Стены**

Наружные приняты облегченной конструкции, в которые заложен утеплитель (минплита ТИЗОЛ–ЕВРО–ФАСАД), принятый по расчету 100 мм.

Основная часть стены выполнена из полнотелого кирпича марки М100, толщиной 380 мм, кладка кирпича производится с многорядной системой перевязки на цементно– песчаном растворе М75. Толщина горизонтальных швов – 12 мм, вертикальных – 10 мм.

С наружной стороны запроектирована облицовочная часть, выполненная из силикатного облицовочного кирпича М100 двух цветов (RAL 2001, RAL 3011) на цементно– песчаном растворе М75. Для облицовочной части стены принята вогнутая расшивка швов.

Внутренние стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича М 100 на растворе М75. В санузлах и кухне предусмотрены внутрстенные вентиляционные каналы с размером вытяжных ячеек 270×140 мм.

Отдельные участки наружных стен и стены входных групп – силикатный полнотелый кирпич марки М100 (RAL 3011), ограждение лоджий – силикатный полнотелый кирпич марки М100 (RAL 2001).

Облицовка цоколя выполнена термопанелью «Скальник» ФАСТЕРМ толщиной 100 мм.

Над проёмами в стенах укладываются сборные железобетонные перемычки по слою цементного раствора М50 с опиранием на несущие стены 250 мм в каждую сторону от проема, на самонесущие – 120 мм.

#### **1.4.4 Перегородки**

В здании запроектированы межкомнатные перегородки из пазогребневых гипсовых плит марки Knauf толщиной 100 мм

Межквартирные перегородки толщиной 250мм предусмотрены из полнотелого глиняного кирпича М 100 на растворе М75. В санузлах – кирпичные толщиной 120 мм.

#### **1.4.5 Лестницы**

Для сообщения между этажами в здании предусмотрены две лестничные клетки в осях 4 – 6/В – Д, 11 – 13/В – Д. Лестница выполнена из сборных железобетонных элементов. На внутриподъездных лестницах в целях безопасного движения людей установлены металлические ограждения высотой 900 мм, что соответствует требованиям [40, с.32]. Между маршами устраивается зазор 220 мм, который обеспечивает свободный пропуск рукава пожарных расчетов. Ширина этажной лестничной площадки составляет 1900 мм, междуэтажной – 2200 мм.

Вертикальные лестницы с ограждением типа П1–2, обеспечивающие доступ на кровлю эксплуатационных служб и пожарных расчетов расположены в осях В – Г/1 и Г – Д/16 шириной 800 мм согласно [16, с.32].

#### **1.4.6 Кровля**

В проектируемом здании принята двускатная крыша с равновеликими скатами с уклоном  $26^{\circ}$  с наружным организованным водостоком через систему водосточных желобов и воронок Docke LUX.

Основную несущую функцию выполняет стропильная система. Лежень установлен на выступ внутренней стены, на лежень устанавливаются стойки. Сверху на стойки укладывается коньковый–подстропильный брус. В наружные стены установлен мауэрлат. Стропильные ноги устанавливаются на коньковый брус сверху и мауэрлат снизу и крепятся. На стропильные ноги набирается обрешетка из бруска  $50 \times 50$  мм. с шагом 350 мм. Свес крыши образует карнизный щит состоящий из кобылки и дощатого щита. На обрешетку настилается парогидроизоляционная мембрана (изопласт), затем устанавливается кровельное покрытие. Свес основных скатов кровли составляет 500мм, свес кровли над лоджиями – 300 мм. Покрытие выполнено из металлочерепицы Монтеррей Pe RAL 8017.

Выход на кровлю осуществляется через слуховые окна, которые служат также для проветривания и освещения чердака.

На кровле предусмотрено ограждение кровельное ECONOM H–900 со снегозадержателем RAL (NEXT).

#### **1.4.7 Окна, двери**

Окна в здании приняты из двухкамерных стеклопакетов, принятых в соответствии с [8,7, с.3]. Полная номенклатура использованных в проекте оконных блоков приведена в приложении А. Перекрытие оконных и дверных проемов обеспечивается сборными железобетонными перемычками, схемы и спецификации, по которым также приведены в приложении А.

Входные двери в подъезд приняты металлические, оснащенные домофоном. Двери в квартиры, а также тамбурные двери, деревянные. Межкомнатные двери из МДФ.

#### **1.4.8 Внутренняя отделка**

Отделка стен в жилых квартирах: оклейка стен виниловыми обоями на флизелиновой основе Decoprint NV Whats up 2 и моющимися обоями Elysium 98904 сонет №53, облицовка стен керамической плиткой, декоративное покрытие Perfekta Короед с последующей окраской водно – дисперсионными составами PUFAS Wandfarbe с добавлением колера.

Во всех помещениях квартир кроме санузлов предусмотрены натяжные потолки MSD Evolution. Потолки санитарных узлов окрашиваются по затирке.

Полы в квартирах выполнены из ламината 33 класса и линолеума 32 класса, во влажных помещениях – керамическая нескользящая плитка.

В помещениях общедомового имущества предусмотрены подвесные потолки типа Армстронг, стены окрашены вододисперсионной краской с добавлением колера. Полы в подъездах из керамогранитной плитки. Более подробно типы отделки приведены в приложении А.

#### **1.5 Архитектурно – художественное решение**

Решение архитектурно–художественных задач планировки и застройки жилого здания осуществлялось с учетом социальных, функциональных, градостроительных и строительно–технологических требований.

Архитектурная выразительность застройки проектируемого здания достигнута гармоническим сочетанием двух видов цветовых решений лицевого кирпича, примененного в качестве отделочного материала наружных стен. Цветовое решение здания принято в той гамме, которая характерна для данного региона и наиболее привычна для каждого конкретного застройщика.

Верхняя часть фундамента облицовывается термопанелью Скальник. Горизонтальные поверхности входных элементов покрыты тротуарной плиткой толщиной 20 мм на растворе марки М 100 толщиной 10 мм.



В качестве облицовочного слоя наружных стен применен силикатный кирпич (RAL 2001, RAL 3011). Балконные двери и окна приняты цвета шоколад RAL 8017.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

«Определим градусосутки для района строительства, исходя из наружной и внутренней температуры, а также продолжительности отопительного периода» [38, с.34]:

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

где  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$  – «расчетная температура внутреннего воздуха» [38, с.34];

$t_{отоп}$  – «средняя температура наружного воздуха отопительного периода» [38, с.34];

$Z_{отоп}$  – «продолжительность отопительного периода» [38, с.34].

$$ГСОП = (20 - (-5,4)) \times 221 = 5614^{\circ}\text{Cсут}$$

«Рассчитаем требуемое сопротивление теплопередачи конструкции наружной стены» [38, с.34]:

$$R_0^{TP} = a \times ГСОП + b \quad (2)$$

где «а, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным [38, с.34]. Для жилых зданий, гостиниц общежитий для стен:  $a=0,00035$ ,  $b=1,4$ » [38, с.34].

$$R_0^{TP} = 0,00035 \times 5614 + 1,4 = 3,36^{\circ}\text{C/Вт.}$$

«В соответствии с расчетами состав наружной стены» [38, с.34] принят:

1) полнотелый керамический кирпич  $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_1 = 0,56 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)}$ ,  $\delta_1 = 0,380 \text{ м}$ ;

2) минераловатная плита ТИЗОЛ–EURO–ФАСАД  $\gamma = 140\text{--}160 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_2 = 0,040 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)}$ ,  $\delta_2 = ? \text{ м}$ .

3) керамический полнотелый кирпич  $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_3 = 0,56 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$ ,  $\delta_3 = 0,120 \text{ м}$ .

«Термическое сопротивление принятой стены рассчитаем по формуле» [38, с.35]:

$$R = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (3)$$

«где  $\alpha_{\text{вн}}$  – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности стены» [38, с.35]; для стен  $\alpha_{\text{вн}}=8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$ » [38, с.35];

« $\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стены» [38, с.35]; для наружных стен  $\alpha_{\text{н}}=23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$ » [38, с.35];

« $\lambda_n$ – «коэффициент теплопроводности соответствующего слоя» [38, с.35];

« $\delta_n$ – толщина слоя, м» [38, с.35].

$$\delta_2 = \left( 3,36 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,380}{0,56} + \frac{0,120}{0,56} + \frac{1}{23} \right) \right) \times 0,040 = 0,092 \text{ м}$$

Округлим толщину утеплите в стене с привязкой к конструктивной ширине утеплителя заводов – производителей (до 100 мм).

$$R = \frac{1}{8,7} + \frac{0,380}{0,56} + \frac{0,120}{0,56} + \frac{0,100}{0,040} + \frac{1}{23} = 3,80 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}} = 3,36 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Вывод: окончательно примем толщину минераловатной плиты 100 мм.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Требуемое сопротивление теплопередаче составить (по формуле 1.2):

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,0005 \times 5614 + 2,2 = 5,0 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Принят следующий состав покрытия:

- железобетонная пустотная плита –  $\delta_1=0,220\text{м}$ ,  $\lambda_1 = 1,92 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$ ;
- пароизоляция Бикрост Технониколь –  $\delta_2=0,003\text{м}$ ,  $\lambda_2 = 0,22 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$ ;
- утеплитель пенополистирол ПСБ – С – 35 –  $\delta_3=?\text{м}$ ,  $\lambda_3 = 0,03 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$ ,  $\gamma = 30 \text{ кг/м}^3$ ;
- стяжка из цементно – песчаного раствора –  $\delta_4=0,03 \text{ м}$ ,  $\lambda_4 = 0,76 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$ ;

Определяем требуемую толщину утеплителя:

$$\delta_3 = \left( 5,0 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,220}{1,92} + \frac{0,003}{0,22} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{1}{12} \right) \right) \times 0,030 = 0,142 \text{ м}$$

Конструктивно примем утеплителя в покрытии 150 мм (в три слоя по 50 мм). В этом случае:

$$R = \frac{1}{8,7} + \frac{0,220}{1,92} + \frac{0,003}{0,22} + \frac{0,15}{0,03} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{1}{12} = 5,27 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}} = 5 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Вывод: окончательное значение толщины утеплителя в покрытии 150 мм.

## 1.7 Инженерные системы и оборудование

Отопление производится от централизованных городских сетей теплоснабжения. Система отопления двухтрубная с нижней разводкой. Приборы отопления – чугунные радиаторы МС – 140, устанавливаемые под окнами и у наружных стен.

Водоснабжение здания подводится к центральной системе водоснабжения.

Вентиляция – естественная, осуществляется за счёт вентиляционных блоков, окон и дверей.

Канализация – хозяйственно–бытовая с выпуском в городскую сеть.

Энергоснабжение здания осуществляется от наружной сети напряжением 220 В.

Освещение – искусственное, осуществляется от ламп накаливания, и естественное – за счёт оконных проёмов.

Вывод по разделу

Запроектирована оптимальная планировка жилых этажей отвечающая требованиям санитарно – эпидемиологических и пожарных норм, а также нуждам будущих собственников жилья. Составлены планы основных конструктивных элементов: фундамента, перекрытий, кровли.

На схеме планировочной организации земельного участка указаны объекты существующей и проектируемой застройки, элементы

благоустройства, в том числе озеленения, как обязательного компонента жилых микрорайонов.

## 2 Расчетно–конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные

В проектируемом здании запроектирован сборный ленточный фундамент как под наружные, так и под внутренние стены, выполненный из стеновых фундаментных блоков заводского изготовления, марки ФБС [28, с.15]. Отметка подошвы фундамента –3,300 м. Под наружные стены ширина фундамента составляет 600 мм, под внутренние – 400 мм. В здании запроектированы сборные железобетонные перекрытия из многопустотных плит толщиной 220 мм с опиранием на поперечные стены.

Наружные приняты облегченной конструкции, в которые заложен утеплитель (минплита ТИЗОЛ–EURO–ФАСАД), принятый по расчету 100 мм.

Основная часть стены выполнена из полнотелого кирпича марки М100, толщиной 380 мм, кладка кирпича производится с многорядной системой перевязки на цементно– песчаном растворе М75.

С наружной стороны запроектирована облицовочная часть, выполненная из силикатного облицовочного кирпича М100 двух цветов (RAL 2001, RAL 3011) на цементно– песчаном растворе М75. Внутренние стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича М 100 на растворе М75.

В здании запроектированы межкомнатные перегородки из пазогребневых гипсовых плит марки Knauf толщиной 100 мм. Межквартирные перегородки толщиной 250мм предусмотрены из полнотелого глиняного кирпича М 100 на растворе М75. В санузлах – кирпичные толщиной 120 мм.

В проектируемом здании принята двускатная крыша с равновеликими скатами с уклоном 26 градусов с наружным организованным водостоком через систему водосточных желобов и воронок Docke LUX.

Материалы пустотной панели:

«Класс бетона В30; предварительно–напряженная арматура класса А600  $R_{sn} = 600$  МПа;  $R_s = 520$  МПа,  $E_s = 20000$  МПа. Поперечная арматура класса В500,  $R_{sw} = 300$  МПа» [32, с.15]. Сбор нагрузок приведен в таблицах 2 – 4.

## 2.2 Сбор нагрузок на железобетонную многопустотную плиту перекрытия

Таблица 2 – «Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие» [32, с.15]

«Элементы и подсчет нагрузок» [38, с.10]	«Нормативная нагрузка» [38, с.10]	$\gamma_f$	«Расчетная нагрузка» [38, с.10]
Собственный вес плиты (сборное ж/б перекрытие $\gamma = 2300$ кг/м <sup>3</sup> , толщиной 220 мм)	2,75	1,1	3,025
Состав пола сверху вниз:			
Ламинат $t=8$ мм, $g = 7$ кг/м <sup>2</sup>	0,07	1,1	0,077
Стяжка из ц/п раствора, $t = 68$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	1,22	1,3	1,59
Постоянная нагрузка:	4,04		4,69

Таблица 3 – «Сбор временные кратковременных нагрузок» [32, с.11]

Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка
Полезные нагрузки:			
«Квартиры жилых зданий; спальня помещения детских дошкольных учреждений и школ–интернатов; жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц; палаты больниц и санаториев; террасы» [32, с.11]	1,5	1,2	1,8
«Вестибюли, фойе, коридоры, лестницы (с относящимися к ним проходами)» [32, с.11]	3,0	1,2	3,6
Кратковременная нагрузка:	4,5		5,4

Таблица 4 – «Временные длительные нагрузки» [32, с.14]

Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка
Перегородки, $t = 100$ мм, $\gamma = 500$ кг/м <sup>3</sup> , $H = 2,5$ м	1,25	1,1	1,38
Итого длительная нагрузка	1,25		1,38

### 2.3 Компоновка конструктивной схемы перекрытия в сборном варианте

Данная марка плит перекрытия, размером 6300×1500 мм применяется к установке согласно плана перекрытия архитектурно–планировочного раздела в пролеты 6300 мм, расположенные в осях 2 – 4/Б – В, 4 – 5/Б – Г, а также 6 – 8/Б–В по всем этажам.

« $R_s = 365$  Мпа;  $R_{s\omega} = 180$  Мпа;  $E_s = 200 \times 10^3$  Мпа» [38, с.14];

« $E_6 = 21 \times 10^3$  Мпа,  $\gamma_2^B = 0,90$  м ;  $R_{bt} = 0,75$  Мпа» [38, с.19].

### 2.4 Конструкция пустотной панели

«Зададимся расчетными размерами рассчитываемой многопустотной плиты: высота плиты – 220 мм; конструктивная ширина плиты– 1490 мм; рабочая высота сечения:  $h_0 = 190$  мм; ширина нижней полки:  $b_f = 1490$  мм; ширина верхней полки:  $b'_f = 1490 - 2 \times 15 = 1460$  мм» [38, с.19]

Приведем для расчета сечение плиты к сечению двутавра, используя формулу 4:

– рассчитаем толщину полок:

$$h'_f = h_f = (h - d)/2 \quad (4)$$

$$h'_f = h_f = (220 - 159)/2 = 30,5 \text{ мм};$$

– определим ширину ребер по формуле 5:

$$b = \frac{b'_f + b_f}{2} - n \times d \quad (5)$$

$$b = \frac{1460 + 1490}{2} - 7 \times 159 = 362 \text{ мм}$$

Расчетное сечение плиты приведено на рисунке 1.

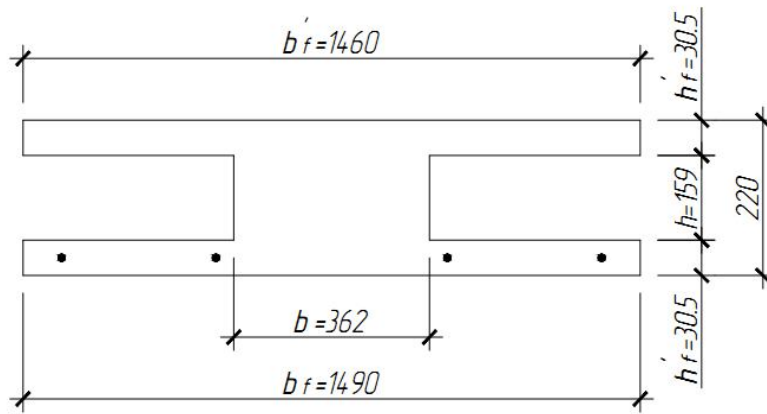


Рисунок 1 – Расчетное сечение многопустотной плиты

Так как  $h_f'/h = 30,5/220 = 0,138 > 0,1$ , следовательно в расчете необходимо учитывать всю ширина верхней полки  $b_f' = 1460$  мм.

#### 2.4.1 Расчетный пролет, нагрузки и усилия в плите

«Определим расчетную нагрузку на 1 погонный метр рассматриваемой панели (ширина плиты 1,5 метра)» [38, с.19]:

– «полная расчетная нагрузка» [38, с.19]:

$$q = q \times b_f \times \gamma_n \quad (6)$$

$$q = 11,47 \times 1,5 \times 1,0 = 17,21 \text{ кН/м};$$

– «полная нормативная нагрузка» [38, с.19]:

$$q = q_n \times b_f \times \gamma_n \quad (7)$$

$$q_n = 9,79 \times 1,5 \times 1,0 = 14,69 \text{ кН/м};$$

– «постоянная и временная длительные нормативные нагрузки по формуле 8» [38, с.25]:

$$q_1 = q_1 \times b_f \times \gamma_n \quad (8)$$

$$q_1 = 5,29 \times 1,5 \times 1,0 = 7,94 \text{ кН/м}.$$

#### 2.4.2 Усилия от расчетных и нормативных нагрузок

«Расчетный пролет плиты по формуле 9» [38, с.25]:

$$l_0 = l_2 \frac{b_{\text{бал}}}{2} - f \quad (9)$$

$$l_0 = 6,30 - \frac{0,25}{2} - 0,01 = 6,165 \text{ м}$$



«Рассчитаем действующие усилия от расчетной полной нагрузки» [32, с.25]:

«Максимальный момент в середине пролета по формуле 10» [38, с.25]:

$$M = \frac{q \times l_0^2}{8} \quad (10)$$

$$M = \frac{17,21 \times 6,165^2}{8} = 81,76 \text{ кН/м}$$

«Максимальную поперечную силу по формуле 11» [38, с.27]:

$$Q = \frac{q \times l_0}{2} \quad (11)$$

$$Q = \frac{17,21 \times 6,165}{2} = 53,05 \text{ кН/м}$$

«Определяем усилия от нормативных нагрузок, действующих на плиту» [3238, с.27]:

«От полной нормативной нагрузки по формуле 12» [38, с.27]:

$$M_n = \frac{q \times l_0^2}{8} \quad (12)$$

$$M_n = \frac{14,69 \times 6,165^2}{8} = 69,79 \text{ кН/м}$$

«От длительных нагрузок (постоянной и временной) по формуле 13» [38, с.27]:

$$M_l = \frac{q_l \times l_0^2}{8} \quad (13)$$

$$M_l = \frac{7,94 \times 6,165^2}{8} = 37,72 \text{ кН/м}$$

### 2.4.3 Характеристики прочности бетона и арматуры

«Величину предварительного напряжения арматуры рассчитываем по формуле 14» [38, с.27]:

$$\sigma_{sp} = 0,7 \times R_{sp} \quad (14)$$

$$\sigma_{sp} = 0,7 \times 600 = 420 \text{ МПа}$$

«Бетон тяжелый класса В30:  $R_b = 17,0$  МПа;  $R_{bt} = 1,15$  Мпа,  $R_{b,ser} = 22$  МПа;  $R_{bt,ser} = 1,75$  Мпа,  $E_b = 32500$  МПа» [38, с.28].

## 2.5. Расчет панели по первой группе предельных состояний

### 2.5.1 Расчет прочности плиты по сечению, нормальному к продольной оси

«Расчетный изгибающий момент  $M = 81,76 \text{ кН} \times \text{м}$ . Предположим, что нейтральная ось проходит в верхней полке, и в этом случае за расчетное сечение примем прямоугольник шириной 1460 мм» [38, с.28].

Вычисляем  $a_m$  по формуле 15:

$$a_m = \frac{M}{R_b \times b'_f \times h_0^2} \quad (15)$$

$$a_m = \frac{81,76 \times 10^6}{17 \times 1460 \times 190^2} = 0,091$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \times a_m} \quad (16)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,091} = 0,096$$

«Высоту сжатой зоны бетона определяем по формуле 17» [38, с.28]:

$$x = \xi \times h_0 \quad (17)$$

$$x = 0,096 \times 190 = 18,24 \text{ мм}$$

«Поскольку  $x < h'_f$ , значит нейтральная ось проходит в полке. Тогда величина граничной высоты сжатой зоны бетона мы будем определять по формуле 18» [38, с.28]:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{700}} \quad (18)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{520 + 400 - 420}{700}} = 0,46$$

«Так как  $\xi = 0,096 < \xi_R = 0,46$  следовательно, армирование сжатой зоны не требуется» [38, с.28].

«Площадь продольной рабочей арматуры равна определяем по формуле 19» [38, с.29]:

$$A_s = \frac{R_b \times b'_f \times x}{\gamma_{s3} \times R_s} \quad (19)$$

$$A_s = \frac{17 \times 1460 \times 18,24}{1,1 \times 520} = 791 \text{ мм}^2$$

где  $\gamma_s = 1,1$ , так как  $\frac{\sigma_{sp}}{R_s} = \frac{420}{520} = 0,81 > 0,6$

Окончательно примем 4 стержня диаметром 16 мм с  $A_s = 1018 \text{ мм}^2$ .

## 2.5.2 Геометрические характеристики приведенного сечения

« Коэффициент приведения находим по формуле 20» [38, с.29]:

$$a_m = \frac{E_s}{E_b} \quad (20)$$

$$a_m = \frac{200000}{32500} = 6,15$$

Схема сечения для расчета характеристик приведенного сечения изображена на рисунке 2.

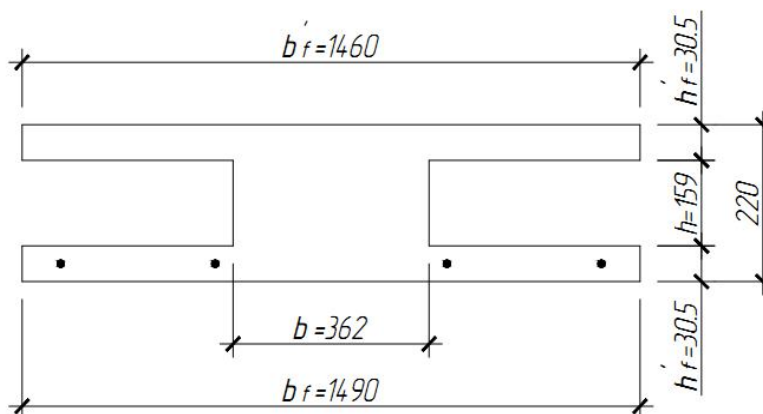


Рисунок 2 – Схема сечения для расчета характеристик приведенного сечения

«Найдем площадь сечения, разбив сечение на 3 части – 1 ребро и 2 свеса в соответствии с формулой 21» [38, с.29]:

$$A = b \times h + (b'_f - b) \times h'_f + (b_f - b) \times h_f \quad (21)$$

$$A = 362 \times 220 + (1460 - 362) \times 30,5 + (1490 - 362) \times 30,5 = 146564 \text{ мм}^2$$

«Определяем площадь приведенного сечения по площади 22» [38, с.29]:

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} \quad (22)$$

$$A_{red} = 146564 + 6,15 \times 1018 = 152825 \text{ мм}^2$$

$$S_{red} = \Sigma(A_i \times y_i) \quad (23)$$

$$S_{red} = 362 \times 220 \times 110 + (1460 - 362) \times 30,5 \times 204,75 + (1490 - 362) \times 30,5 \times 15,25 + 6,15 \times 1018 \times 30 = 18129755 \text{ мм}^2$$

«Расстояние от нижней грани до центра рассматриваемого сечения определяем по формуле 24» [38, с.29]:

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} \quad (24)$$

$$y = \frac{18129755}{152825} = 118,63 \text{ мм}$$

«Момент инерции находим по формуле 25» [38, с.29]:

$$I_{red} = \Sigma [I_i + A_i (y - y_i)^2] \quad (25)$$

$$\begin{aligned} I_{red} = & \frac{362 \times 220^3}{12} + 362 \times 220 \times (118,63 - 110)^2 + \frac{30,5^3 (1460 - 362)}{12} + \\ & (1490 - 362) \times 30,5 (118,63 - 15,25)^2 + 6,15 \times 1018 \times (118,63 - 30)^2 + \\ & (118,63 - 204,75)^2 + \frac{30,5^3 (1490 - 362)}{12} + (1490 - 362) \times \\ & 30,5 (118,63 - 15,25)^2 + 6,15 \times 1018 \times (118,63 - 30)^2 = 1166155908 \text{ мм}^4 \end{aligned}$$

[38, с.29]

«где  $I_i$  – собственный момент инерции  $i$ -го участка сечения» [38, с.30].

### 2.5.3 Потери предварительного напряжения в арматуре

Первые потери:

– «рассчитываем потери от релаксации по формуле 26» [38, с.30]:

$$\Delta \sigma_{sp1} = 0,03 \sigma_{sp} \quad (26)$$

$$\Delta \sigma_{sp1} = 0,03 \times 420 = 12,6 \text{ МПа}$$

– «потери от температурного перепада:  $\Delta \sigma_{sp2} = 0$ » [38, с.30]

«Потери  $\Delta \sigma_{sp3}$  и анкеров  $\Delta \sigma_{sp4}$  равны нулю» [38, с.30].

$$P_{(1)} = A_{sp} \times (\sigma_{sp1} - \Delta \sigma) = 1018 \times (420 - 12,6) = 414733,2 \text{ Н} = 414,7 \text{ кН}$$

«Т.к. напрягаемая арматура в сжатой зоне отсутствует ( $A'_{sp} = 0$ ) эксцентриситет определяем по формуле 27» [38, с.30]:

$$e_{op(1)} = y_{sp} = y - a_p \quad (27)$$

$$e_{op(1)} = 118,63 - 30 = 88,63 \text{ мм}$$

«Максимальное сжимающее напряжение бетона» [32, с.30]:

$$\sigma_{bp} = \frac{S_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \times e_{0(1)} \times y}{I_{red}} \quad (28)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{414733}{152825} + \frac{414733 \times 88,63 \times 118,63}{1166155908} = 6,45 \text{ МПа}$$

«Условие  $\sigma_{bp} \leq 0,9R_{bp} = 0,9 \times 21 = 18,9$  МПа выполняется, где  $R_{bp} = 0,7B = 0,7 \times 25 = 21$  МПа.» [38, с.32]

«Вторые потери предварительного напряжения» [32, с.32]:

«Потери от усадки находим по формуле 29» [38, с.32]:

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} E_s \quad (29)$$

$$\Delta\sigma_{sp5} = 0,0002 \times 200000 = 40 \text{ МПа}$$

«Потери от ползучести находим по формуле 30» [38, с.32]:

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \times \varphi_{b,cr} \times \alpha \times \sigma_{bp}}{1 + \alpha \times \mu_{sp} \frac{e_{0p1} \times y_s \times A_{red}^{400 - \sigma_{sp}}}{I_{red}} (1 + 0,8 \varphi_{b,cr})} \quad (30)$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \times 2,5 \times 6,15 \times 3,44}{1 + 6,15 \times 0,00694 \times \left(1 + \frac{88,63 \times 118,63 \times 152825}{1166155908}\right) \times (1 + 0,8 \times 2,5)} = 32,55 \text{ МПа}$$

$$\mu = \frac{A_{sp}}{A} = \frac{1018}{146564} = 0,00694,$$

$$\alpha = E_s / E_b;$$

«Напряжение в бетоне на уровне напрягаемой арматуры с учетом собственного веса плиты определяем по формуле 31» [38, с.32]:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \times e_{0p1} \times y_s}{I_{red}} - \frac{M_g y_s}{I_{red}} \quad (31)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{414733}{152825} + \frac{414733 \times 88,63 \times 88,63}{1166155908} - \frac{27,18 \times 10^6 \times 88,63}{1166155908} = 3,44 \text{ МПа}$$

$$M_g = \frac{q_w \times l^2}{8} = \frac{5,72 \times 6,165^2}{8} = 27,18 \text{ кН} \times \text{м},$$

где  $q_w = 3,3 \times 1,575 \times 1,1 = 5,72$  кН/м

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 40 + 32,55 = 72,55 \text{ МПа}$$

«Сумма 1-х и 2-х потерь преднапряжения находим по формулам 32, 33:» [38, с.32]

$$\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)} = 12,6 + 72,55 = 85,15 \text{ МПа} \quad (32)$$

$$\Delta\sigma_{sp2} = \Delta\sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp(2)}) \quad (33)$$

$$\Delta\sigma_{sp2} = 420 - 85,15 = 334,85 \text{ МПа}$$

$$P = \sigma_{sp2} \times A_{sp} = 334,85 \times 1018 = 340807,3 \text{ Н} = 340,8 \text{ кН}$$

## 2.6 Расчет прочности пустотной плиты по сечению, наклонному к продольной оси. Расчёт пустотной плиты по бетонной полосе между трещинами

Подсчитаем прочность полосы между трещинами по формуле 34:

$$\langle Q \leq 0,3R_b \times b \times h_0 \rangle [32, \text{с.32}] \quad (34)$$

$$Q \leq 0,3 \times 17 \times 362 \times 190 = 350778 \text{ Н} = 350,7 \text{ кН} > Q = 49,78 \text{ кН}$$

$$Q = Q_{\max} - qh_0 \quad (35)$$

$$Q = 53,05 - 17,21 \times 0,19 = 49,78 \text{ кН}$$

Прочность бетонной полосы обеспечена.

«В продольных ребрах между пустотами устанавливаем пять каркасов с поперечной арматурой класса В500. Принимаем диаметр поперечных стержней 6 мм с общей площадью  $A_{sw} = 113,00 \text{ мм}^2$ . Максимальный шаг арматуры поперек  $s_w \leq h_0 / 2 = 190 / 2 = 95 \text{ мм}$ . Принимаем  $s_w = 90 \text{ мм}$ .» [38, с.35]

### 2.6.1 Расчет пустотной панели по наклонным сечениям

Контроль прочности производим из условия:  $Q \leq Q_b + Q_{sw}$

$$\langle Q_{sw} = \frac{R_{sw} \times A_{sw}}{s_w} \rangle [32, \text{с.35}] \quad (36)$$

$$Q_{sw} = \frac{300 \times 113,00}{90} = 376,67 \text{ Н/мм (кН/м)}$$

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \times \frac{P}{R_b A_1} - 1,16 \left( \frac{P}{R_b A_1} \right)^2 \quad (37)$$

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \times \frac{340807,3}{17 \times 79640} - 1,16 \left( \frac{340807,3}{17 \times 79640} \right)^2 = 1,33$$

где  $A_1 = b \times h = 362 \times 220 = 79640 \text{ мм}^2$ .

Учет хомутов требуется, по условиям 38:

$$q_{sw} \geq 0,25 \varphi R_{bt} b h_0^2 \quad (38)$$

$$q_{sw} = 0,25 \times 1,33 \times 1,15 \times 362 = 138,42 \text{ Н/мм} < 376,67 / \text{мм}$$

Условие соблюдается.

«Поперечную силу, воспринимаемую бетоном наклонного сечения по формуле 39» [38, с.35]:

$$Q_b = \frac{M_b}{c};$$

$$M_b = 1,5 \times \varphi_n \times R_{bt} \times b \times t_0^2 \quad (39)$$

$$M_b = 1,5 \times 1,33 \times 1,15 \times 362 \times 190^2 = 29981718 \text{ Н} \times \text{мм}$$

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} \quad (40)$$

$$c = \sqrt{\frac{29981718}{12,13}} = 1572 \text{ мм}$$

«Расчетное значение нагрузки определяем по формуле 41» [38, с.35]:

$$q_1 = q - 0,5q_v \quad (41)$$

$$q_1 = 17,21 - 0,5 \times 10,17 = 12,13 \text{ кН/м,}$$

$$\text{где } q_v = vb_n \gamma_{vn} = 6,78 \times 1,5 \times 1 = 10,17 \text{ кН/м.}$$

«Произведем проверку условия 42» [38, с.35]:

$$c > \frac{2 \times h_0}{1 - 0,5 \frac{q_{sw}}{\varphi_n \times R_{bt} \times b}} \quad (42)$$

$$c > \frac{2 \times 190}{1 - 0,5 \frac{138,42}{1,33 \times 1,15 \times 362}} = 434 \text{ мм,}$$

«условие выполняется,  $c$  не пересчитывается» [38, с.36].

$$c \leq 3h_0 = 3 \cdot 190 = 570 \text{ мм.}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{c}$$

$$Q_b = \frac{29981718}{570} = 52600 \text{ Н} = 52,6 \text{ кН}$$

при этом  $Q_b$  не более

$$Q_{\max} = 2,5 \times R_{bt} \times bh_0 \quad (43)$$

$$Q_{\max} = 2,5 \times 1,15 \times 362 \times 190 = 197742,5 \text{ Н} = 197,7 \text{ кН}$$

и не менее

$$Q_{b.\min} = 0,5 \times \varphi_n R_{bt} \times bh_0 \quad (44)$$

$$Q_{b.\min} = 0,5 \times 1,33 \times 1,15 \times 362 \times 190 = 52600 \text{ Н} = 52,6 \text{ кН}$$

Условия выполняются.

Найдем:

$$Q_{sw} = 0,75q_{sw} \times c_0 \quad (45)$$

$$Q_{sw} = 0,75 \times 138,42 \times 380 = 39450 \text{ Н} = 39,45 \text{ кН}$$

где

$$C_0 = 2h_0 = 2 \times 190 = 380 \text{ мм} - \text{длина проекции наклонного сечения.}$$

$$Q = Q_{max} - q_1 c \quad (46)$$

$$Q = 53,05 - 12,13 \times 0,57 = 46,14 \text{ кН}$$

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (47)$$

$$46,14 < 52,6 + 39,45 = 92,05 \text{ кН}$$

Условие выполняется, прочность обеспечена.

$$S_{w,max} = \frac{\varphi_n \times R_{bt} \times b \times h_0^2}{Q_{max}} \quad (48)$$

$$S_{w,max} = \frac{1,33 \times 1,15 \times 362 \times 190^2}{53050} = 376,78 \text{ мм.}$$

$$l_1 = \frac{Q_{max} - Q_b}{q} \quad (49)$$

$$l_1 = \frac{53,05 - 52,6}{12} = 0,04 \text{ м.}$$

## 2.7 Расчет пустотной панели по второй группе предельных состояний

### 2.7.1 Расчет по образованию трещин нормальных к продольной оси

$$\gamma_f = 1,$$

$$M = 69,79 \text{ кН} \times \text{м.}$$

$$M \leq M_{crc};$$

$$M_{crc} = \gamma \times W_{red} \times R_{bt.ser} + P(e_{0p} + r) \quad (2.49)$$

$$\begin{aligned} M_{crc} &= 1,25 \times 9830193,95 \times 1,75 + 340807,3 \times (88,63 + 64,32) \\ &= 73630025,80 = 73,63 \text{ кН} \times \text{м.} \end{aligned}$$

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} \quad (50)$$

$$W_{red} = \frac{1166155908}{118,63} = 9830193,95 \text{ см}^2$$

$$r = \frac{W_{red}}{A_{red}} \quad (51)$$

$$r = \frac{9830193,95}{152825} = 64,32 \text{ мм, } \gamma = 1,25.$$



«Т.к.  $M = 69,79 < M_{crс} = 73,63 \text{ кН} \times \text{м}$  не ожидается появление трещин в растянутом месте, это означает отсутствие необходимости расчета по раскрытию трещин» [38, с.36].

#### Выводы по разделу

В составе расчетно – конструктивного раздела рассчитана панель междуэтажного перекрытия по первой и второй группе предельных состояний. По результатам расчетов проверена несущая способность элемента, рассчитаны и законструированы основные используемые арматурные изделия. В графической части проекта приведены схемы верхнего и нижнего армирования, а также спецификация арматурных изделий.

В заключении также хочется отметить то, что в конструкции плиты имеется достаточный запас прочности, который сможет компенсировать возможные форсмажорные обстоятельства, имеющие место быть в период эксплуатации здания. В связи с вышеизложенным можно утверждать, что плиты перекрытия данного типа п при строительстве проектируемого жилого дома.

### **3 Технология строительства**

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

В качестве рассматриваемого технологического процесса выступает монтаж панелей перекрытия на высотной отметке +10,900 м.

Работы по монтажу производятся бригадой из 4 – х человек в составе:

- монтажники 4 разряда – 2 человека;
- монтажник 5 разряда – 1 человек;
- стропальщик 4 разряда.

Монтаж панелей перекрытия производится при помощи приставного башенного крана КБ – 408.21.12 в 2 смены в летнее время.

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

«До начала производства работ на уровне перекрытия должны быть выполнены следующие работы:

- смонтированы и закреплены по проекту все конструкции в пределах этажа, расположенные ниже уровня монтируемого перекрытия;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе механизмы, инвентарь и приспособления;
- рабочие и ИТР ознакомлены с технологией работ и обучены безопасным методам труда» [18, с.36].

«Плиты перекрытия доставляют на стройплощадку с комплектом металлических соединительных связей и накладок, которые транспортируются в закрытых контейнерах» [26, с.41].

К месту укладки панели подают в горизонтальном положении при помощи четырехветвевго стропа 4СК – 10,0/4000.

Монтаж панелей перекрытия осуществляется методом «на кран» по пролетам, начиная с дальней плиты. При монтаже первой плиты рабочее место монтажников организовывается на консольно – подвесных лесах

СОЮЗ – 1, при монтаже следующих плит пролета монтажки находятся на ранее смонтированных панелях перекрытия.

«В месте укладки панели перекрытия очищают опорную поверхность стен и перегородок, укладывают раствор по всему контуру опорных поверхностей и расстилают его ровным слоем. Находясь на соседней, ранее уложенной панели, монтажники принимают подаваемую краном панель, ориентируя ее над местом укладки. Панель плавно укладывается на постель из раствора. При натянутых стропях панель рихтуют, проверяют уровнем горизонтальность поверхности и положение панели по высоте» [2, с.41]. В качестве основного контроль – измерительного инструмента принят тахеометр Trimble C5 5 Winterzed TA OP.

«Подготовка панели к монтажу, исполнитель рабочий, выполняющий такелажные работы:

- рабочий, выполняющий такелажные работы подходит к панели, проверяет исправность монтажных петель, чистоту поверхности;
- при необходимости скапелем и молотком очищает элемент от наплывов бетона, а металлической щеткой – от грязи и наледи;
- дает сигнал машинисту крана подать строп;
- поочередно зацепляет крюки стропа за монтажные петли и дает машинисту крана команду натянуть ветви стропа;
- проверяет надежность зацепки, отходит в безопасное место и дает команду машинисту крана приподнять панель на высоту 200 ... 300 мм;
- подходит к панели, проверяет надежность строповки и дает команду переместить конструкцию в зону монтажа.»[28, с.18].

«Подготовка места установки панели, исполнители рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы:

- рабочий, выполняющий монтажные работы очищает скarpелем и молотком место укладки плиты от наплывов бетона и льда, а металлической щеткой от грязи;
- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене набирает лопатой из ящика– контейнера раствор и раскладывает на полках ригеля, а затем кельмой разравнивает ровным слоем» [28, с.18].

«Укладка и выверка панели, исполнители: рабочий, выполняющий монтажные работы (старший в звене) и рабочий, выполняющий монтажные работы:

- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене сигнализирует машинисту крана о возможности подачи панели;
- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы, находясь на ранее уложенной панели, принимают поданную панель на высоте 200 ... 300 мм от перекрытия и ориентируют на место укладки;
- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене дает команду машинисту крана плавно опустить панель;
- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы удерживают панель по время опускания;
- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене проверяет уровнем правильность укладки панели по высоте, устраняя совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, замеченные отклонения путем изменения толщины растворной постели;
- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене проверяет правильность установки панели в плане и при необходимости совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, монтажными ломами смещают ее;

- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене подаст машинисту крана сигнал ослабить ветви стропа;
- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы выводят крюки стропа из монтажных петель панели, а затем, когда по команде рабочего, выполняющего монтажные работы, старшего в звене начнет поднимать стропы, удерживает их.» [28, с.18].

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

«Ответственность за качество монтажа плит перекрытия несет мастер или производитель работ.

В ходе монтажных работ ведут постоянный производственный контроль качества монтажных работ: входной, операционный и приемочный контроль тированных конструкций. В процессе входного контроля устанавливают комплектность и качество сборных элементов, наличие паспортов и сертификатов на металл, правильность выполнения погрузочно-разгрузочных операций и складирования элементов. При осуществлении операционного контроля проверяются соблюдение проекта и нормативных требований к технологии монтажа, выполнение проекта производства работ, качество устройства стыков, особенно в зимнее время» [18, с.51].

«Выполняя операционный контроль производства монтажных работ, необходимо обращать внимание на соблюдение требований охраны труда. В частности, строго следить за тем, чтобы монтажникам выдавались защитные каски и предохранительные пояса, закрепляемые карабином к страховочному канату или монтажным петлям, чтобы рабочие не находились на конструкциях вовремя их подъема, а также чтобы поднятые элементы не оставались на весу, а расстроповка конструкций производилась только после их надежного закрепления» [18, с.51].

«При промежуточной сдаче скрытых работ представителями генподрядной, монтажной организаций и заказчика составляются акты.

Приемочный контроль смонтированных конструкций осуществляется после завершения всех работ по устройству стыков на сооружении или части его и набора проектной прочности бетоном стыков. Перед сдачей выполняется геодезическая проверка смонтированных конструкций, результаты которой оформляются исполнительной схемой монтажа.

Во время приемки монтажных работ представляются: рабочие–чертежи смонтированных конструкций с указанием всех согласованных изменений проекта, паспорта на сборные конструкции; сертификаты на металл и сварочные электроды; журналы монтажных, сварочных работ, антикоррозионной защиты сварных соединений и заделки стыков; акты освидетельствования скрытых работ; опись дипломов сварщиков с указанием номеров их личных клейм; документация лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков»[3, с.5].

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

«К выполнению работ по бетонированию отдельных конструкций допускаются рабочие, достигшие возраста 18 лет и прошедшие обучение в специализированной организации» [18, с.15].

«Работы должны производиться в спецодежде, спецобуви и оснащенные средствами индивидуальной защиты. В начале смены на участке работник проходит ежедневный инструктаж и получает производственное задание.

Звенья, проводящие работы на высоте используют страховочную привязь, анкерную линию, СИЗ.

Рабочим запрещается использовать неисправный ручной и электроинструмент, а также переноски и другие электрические приспособление самодельного изготовления. Не допускает осуществлять работы с инструментом с приставных лестниц. По окончанию смены в обязательном порядке проводится уборка рабочих мест и складирование инструмента в специальных инвентарных ящиках.

При работе с башенным краном запрещено находиться под поднятым грузом. Для предотвращения раскачивания груза необходимо использовать оттяжки. Для коммуникации стропальщика и машиниста крана применять радиосвязь и систему сигнальных жестов.

Тара и строповочные системы осматриваются ежемесячно и результаты осмотра фиксируются в журнале не менее одного раза в десять дней. Запрещается использование строп и тары без маркировочной бирки и при наличии признаков механических повреждений. Выгрузка бетонной смеси в перекрытие должна производиться с высоты не превышающей 1 метра.

#### Экологическая безопасность

В целях избежания загрязнения почвенного слоя запрещается допускать разлив горюче–смазочных материалов, переполнение емкости для сборки воды от мойки колес автотранспорта.

Необходимо обеспечить своевременных вывоз строительного мусора и отходов автотранспортными средствами по заключенному договору со специализированной организацией» [26, с.41].

«На протяжении всего периода производства работ выполнять мероприятия по предотвращению утечек опасных веществ в объекты водоснабжения» [18, с.41].

### **3.5. Потребность в материально–технических ресурсах**

Далее приведен требуемый для проведения работ комплект механизации, приспособлений и инвентаря:

- башенный кран КБ 408.12.21 (расчет, которого произведен на самый неудобный и тяжелый элемент для монтажа – плиты перекрытия) – 1 шт;
- консольно–подвесные леса СОЮЗ– 1 (ширина пролета 1 м; нагрузка 300 кг/кв. м) – 2шт;
- четырехветвевой строп 4СК–10,0/4000 (грузоподъемность 10 т; длина 4 м) – 1 шт;

- тахеометр Trimble C5 5 Winterized TA OP (максимальная дальность 5000 м; 30× увеличение; минимальное фокусное расстояние 1,5 м) – 1 шт.

### **3.6. Техничо – экономические показатели**

Для сравнения вариантов производства работ по различным технологиям в составе проекта рассчитаны технико – экономические показатели по данной технологической карте, такие как: объем работ, трудоемкость, выработка, производительность. Данные расчеты приведены на листе 6 в графической части проекта.

#### **Выводы по разделу**

В данном разделе приведены основные проектные решения по организации и ведению монтажа плит перекрытия на отметке +10,900 м. В рамках разработки графической части и пояснительной записки рассмотрены и оговорены следующие аспекты: состав бригады исполнителей, механизация работ, трудоемкость и продолжительность ведения работ, организация зон временного хранения материалов.

Кроме того, затронуты вопросы безопасного ведения работ, пожарной и экологической безопасности.



## 4 Организация строительства

### 4.1 Определение объемов работ

Разработка данного раздела проведена с целью определения объемов строительно – монтажных работ по всему строительному объекту. Основные данные, требуемые для расчета приняты на основании архитектурно – планировочного раздела.

Объемы работ представлены в приложении Б, таблица Б.1.

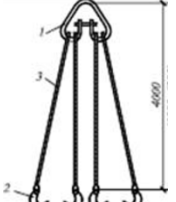
### 4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах

В состав раздела включен расчет расхода основных строительных материалов, изделий и конструкций. Приведенные данные в дальнейшем использованы для определения площадей приобъектных складов. Приложение Б, таблица Б.2.

### 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Самый неудобный для монтажа элемент – плита перекрытия 1ПК 63.15–4.5 А800, массой 3000 кг. В таблице 5 приведен выбор строповочных устройств.

Таблица 5 – «Подбор грузозахватных приспособлений» [18, с.4

«Наименование монтируемого элемента» [18, с.4	«Масса элемента» [18, с.4	«Наименование монтажного приспособления» [18, с.4	Эскиз	Характеристика		«Высота грузозахватного устройства в мст, м» [18, с.4
				Грузоподъемность, т	«Масса приспособления, т» [18, с.4	
Рассматриваемый элемент: железобетонная панель перекрытия: 1ПК 63.15–4.5А800	3	«Четырехветвевой строп 4СК–10,0/4000» [17, с.4		10	0,415	4,0

«Определяем высоту подъема крюка по формуле» [18, с.5 52:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (52)$$

«где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м ( $h_0 = 12,40$  м);

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа ( $h_3 = 2$  м);

$h_э$  – высота поднимаемого элемента ( $h_э = 0,16$  м);

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м. ( $h_{ст} = 4$  м)» [4, с.5.

$$H_k = 12,40 + 2 + 0,16 + 4 = 18,56 \text{ м}$$

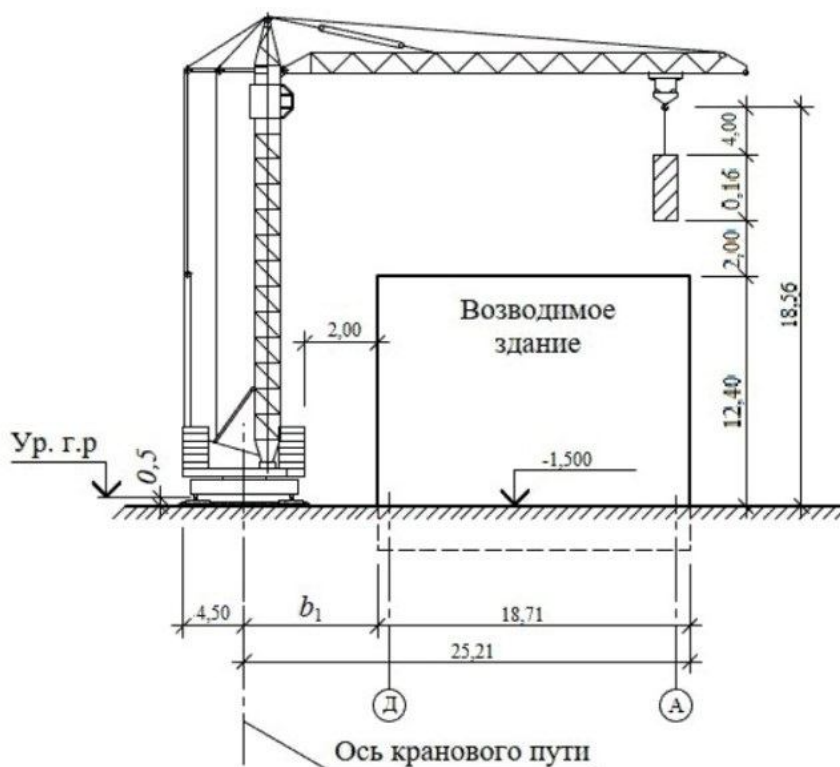


Рисунок 3 – Определение технических параметров крана

«Определяем вылет крюка по формуле 53» [18, с.5:

$$L_{кр} = b + b_1 = b + b_2 + R_{пл} \quad (53)$$

«где  $b$  – ширина здания с учетом выступающих частей,  $b = 18,71$  м;

$b_1$  – расстояние от оси вращения крана до ближайшей к крану части здания;

$b_2$  – расстояние между поворотной платформой и гранью здания, примем равным 2 м;

$R_{пл}$  – радиус габарита поворотной платформы крана, для предварительных расчетов примем 4,5 м» [4, с.6.

$$L_{кр} = 18,71 + 2 + 4,5 = 25,21\text{м}$$

«Определяем грузоподъемность по формуле 54» [18, с.61:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (54)$$

«где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента (максимального), т

$$Q_э = 3,0 \text{ т},$$

$Q_{пр}$  – масса монтажных приспособлений, ( $Q_{пр} = 0,415 \text{ т}$ ),

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т» [18, с.61.

$$Q_k = 3 + 0,415 = 3,415 \text{ т}$$

При этом с учетом запаса 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \times Q_k = 1,2 \times 3,415 = 4,098 \text{ т}$$

Подбираем нижнеповоротный башенный кран: КБ – 408.21.12 (Lстр=30,0 м; грузоподъемность 10...5 т; вылет 4,5...30,0 м, технические параметры которого приведены в таблице 6 и на рисунке 4.

Таблица 6 – Технические параметры крана КБ – 408.21.12

Показатель \ исполнение	12
Грузовой момент, тм	200
Вылет при горизонтальной стреле, м	4,5–30
Грузоподъемность при горизонтальной стреле, т	10–5
Высота подъема при горизонтальной стреле, м	31,6
Скорость подъема груза наибольшей массы, м/мин	30
Допустимая скорость ветра, м/с	12
Мощность грузовой лебедки, кВт	55
Мощность механизма поворота, кВт	7,5

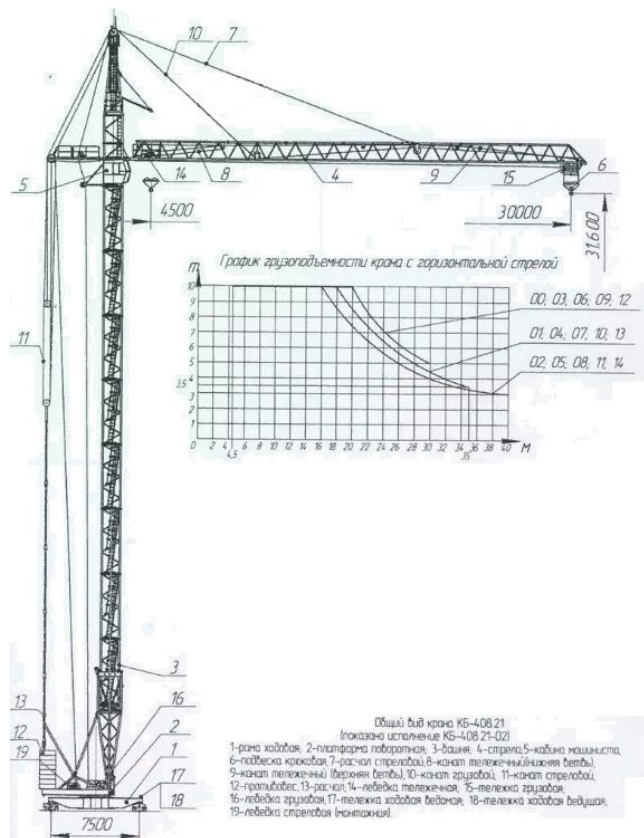


Рисунок 4 – Общий вид крана КБ – 408.21.12

Проверим соблюдение условий (55) и (56):

$$Q_{\text{крана}} = Q_{\text{расч}} \quad (55)$$

$$M_{\text{гр.кр}} = M_{\text{max}} \quad (56)$$

«где  $M_{\text{гр.кр}}$  – грузовой момент выбранного крана, тм,

$M_{\text{max}}$  – максимальный расчетный момент.» [18, с.63

«Максимальный расчетный момент определяем по формуле 57» [18, с.63:

$$M_{\text{max}} = Q_{\text{расч}} \times L \quad (57)$$

$$M_{\text{max}} = 4,10 \times 25,21 = 103,40 \text{ тм}$$

«Проверим условия (55) и (56), сравнивая расчетные характеристики с характеристиками выбранного крана» [18, с.63:

$$10 \text{ т} \geq 4,10 \text{ т}$$

$$200 \text{ тм} \geq 103,40 \text{ тм}$$

На основании соблюдения условия, делаем вывод о правильности выбора крана.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«В составе проекте определены затраты труда рабочих–строителей на основе ранее рассчитанных объемов работ. Нормы времени (чел–час, маш–час) на основные строительно–монтажные работы приняты по Государственным элементным сметным нормам.

Трудоемкость работ специального цикла (санитарно–технических, электромонтажных) приняты в процентном отношении к общей трудоемкости объекта.

Трудовые затраты рассчитаны в чел–днях и маш–сменах по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8,2} \quad (58)$$

где  $V$  – объем строительно–монтажных работ;

$H_{вр}$  – норма времени;

8,2 – продолжительность рабочей смены, час.» [18, с.63.

Определение трудоемкости ведения работ по объекту приведено в таблице Б.4.

#### 4.5 Разработка календарного плана

«По данным графика рассчитаны следующие показатели:

степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле» [18, с.65:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}} \quad (59)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте,  $R_{max} = 34$  чел» [18, с.65.

$$R_{ср} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k} \quad (60)$$

«где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно–технических и неучтенных работ,  $\Sigma T_p = 4769,41$  чел–дн,

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику,  $T_{общ} = 205$  дн;

$k$  – преобладающая сменность,  $k = 1$ » [18, с.65.

$$R_{\text{ср}} = \frac{4769,41}{205 \times 1} = 23,30 \text{ чел}$$

$$\alpha = \frac{23,30}{34} = 0,685$$

«На основании условия  $0,5 < \alpha < 1$ , делаем вывод о рентабельности составленного календарного плана» [18, с.65.

«Степень достигнутой поточности строительства по времени определим по формуле» [18, с.65:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} \quad (61)$$

«где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока,  $T_{\text{уст}}=139$  дн» [18, с.65.

$$\beta = \frac{139}{205} = 0,678$$

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

### **4.6.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Для обеспечения комфортного труда работников на строительной площадке, а также для хранения инструментов, инвентаря и строительных материалов на территории предусмотрена установка инвентарных передвижных вагончиков» [18, с.66.

«Общее количество всех категорий работающих рассчитаем по формуле» [18, с.66:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (62)$$

где « $N_{\text{раб}}$ –численность рабочих, принимаемая по календарному графику» [18, с.66,  $N_{\text{раб}}=34$  чел;

« $N_{\text{итр}}$ –численность ИТР, определяемая как» [18, с.66:

$$N_{\text{итр}} = 11\% \times N_{\text{раб}} = 0,11 \times 34 = 3,74 \approx 4 \text{ чел}$$

« $N_{\text{служ}}$ –численность служащих, определяемая как» [18, с.66:

$$N_{\text{служ}} = 3,2\% \times N_{\text{раб}} = 0,032 \times 34 = 1,088 \approx 1 \text{ чел}$$

« $N_{\text{МОП}}$ —численность младшего обслуживающего персонала, определяемая как» [18, с.66:

$$N_{\text{МОП}} = 1,3\% \times N_{\text{раб}} = 0,013 \times 34 = 0,44 \approx 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = 34 + 4 + 1 + 1 = 40 \text{ чел}$$

«Расчетное количество работающих на площадке определим по формуле» [18, с.66:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} \quad (63)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times 40 = 42 \text{ чел}$$

«Расчет требуемых площадей передвижных вагон приведен в таблице ниже» [18, с.66.

Таблица 7 – «Расчет временных сооружений» [18, с.66

Наименование зданий	«Численность персонала» [18, с.67.	«Норм площади, м2/чел» [18, с.67.	«Расчетная площадь, $S_p$ , м2» [18, с.67.	«Принимаемая площадь, $S_{\text{ф}}$ , м2» [18, с.67.	«Размеры АхВ,м» [18, с.67.	«Кол-во зданий» [18, с.67 .	«Характеристика» [18, с.67.
Гардеробные	34	0,9	30,6	48,0	9×3	2	ГОСС–Г–14
Канторы	4	3	12,0	18,00	6,7×3	1	31315
Помещения для приема пищи	13	1	13,0	16,0	6,5×2,6	1	4078–100–00.000.СБ
Помещения для сушки одежды	42	0,20	7,40	7,9	3,8×2,1	1	Э420 – 01
Помещения для обогрева рабочих	21	0,75	15,75	16,0	6,5×2,6	1	4078–100–00.000.СБ
Уборные: М Ж	28 14	0,07 0,14	1,96 1,96	4,00	–	4	Химические кабины
Медпункт	42	0,07	3,00	7,2	3×2,4	1	Блок – модуль контейнерного типа СКДМ
Респираторная, инструментальная кладовая	42	0,1	4,20	7,2	3×2,4	1	Блок – модуль контейнерного типа СКДМ
Проходная	–	–	–	7,2	3×2,4	1	Блок – модуль контейнерного типа СКДМ

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Запас материала на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2 \quad (64)$$

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

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

$n$  – норма запаса материала данного вида на площадке,  $n = 1$ ;

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

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода,  $k_2 = 1,3$ .» [18, с.67].

«Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \quad (65)$$

где  $q$  – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times k_{\text{исп}} \quad (66)$$

где  $k_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада.» [18, с.17]

Результаты расчетов сведены в таблицу, расположенную в приложении Б. Для размещения закрытых складов предусмотрена установка двух вагончиков УИЗ 420–04,  $S = 9 \times 3 \times 2 = 54 \text{ м}^2$

В качестве открытых складов в зоне действия крана выступают уплотнённые щебнем площадки толщиной 100 мм.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Определим технологические процессы нуждающиеся в потреблении воды в самый загруженный по водопотреблению период строительства:



- простое оштукатуривание поверхностей стен и перегородок цементно – песчаным раствором. Объем работ составляет:  $V=939 \text{ м}^2$ . Продолжительность работ, согласно календарному плану:  $t=20 \text{ дн.}$  Соответственно, объем работ в день:  $V_{\text{штук}} = \frac{939}{20} = 47 \text{ м}^2$ ;
- улучшенное оштукатуривание поверхностей стен и перегородок гипсовым раствором. Объем работ составляет:  $V=3331 \text{ м}^2$ . Продолжительность работ, согласно календарному плану:  $t=20 \text{ дн.}$  Соответственно, объем работ в день:  $V_{\text{штук}} = \frac{3331}{20} = 166,25 \text{ м}^2$ ;
- высококачественное оштукатуривание поверхностей стен и перегородок декоративным раствором. Объем работ составляет:  $V=1724 \text{ м}^2$ .  $V_{\text{штук}} = \frac{1724}{20} = 86,2 \text{ м}^2$

«Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} \quad (67)$$

где  $K_{\text{н}}$  – неучтенные расходы воды,  $K_{\text{н}} = 1,2$ ;

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

$n_{\text{н}}$  – объем работ в сутки по наиболее загруженному процессу, требующему воду;

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

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену,  $t_{\text{см}} = 8,2$  [18, с.17].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times (47 \times 5 + 166,25 \times 5 + 86,2 \times 5 + 4,5 \times 220) \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,152 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно–бытовые нужды всмену, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} \quad (68)$$

где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход воды на хозяйственно–бытовые нужды,  $q_{\text{у}} = 15$  л на одного работающего без канализации;

$n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих в смену,  $n_{\text{р}} = 42$  чел;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,  $K_{\text{ч}} = 2$ .»

$$[18, \text{с.17}]. Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 42 \times 2}{3600 \times 8,2} = 0,043 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение в соответствии с площадью строительной площадкой  $Q_{\text{пож}} = 10$  л/сек.

«Определим требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле:» [18, с.17].

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (69)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,152 + 0,043 + 10 = 10,195 \text{ л/сек}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ}}}{\pi \times v}} \quad (70)$$

где  $\pi = 3,14$ ,

$v$  – скорость движения воды по трубам.» [18, с.16].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 10,195}{3,14 \times 1,5}} = 93,05 \text{ мм}$$

«Окончательно примем трубу временного водопровода условным диаметром трубопровода  $D_y = 100$  мм» [18, с.16].

#### 4.6.4. Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно–бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [18, с.16].

«Расчет ведем по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле» [18, с.16]:

$$P_p = \alpha \times \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right) \quad (71)$$

где « $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов,

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную нагрузку электропотребителей, неоднородность их работы,

$P_c$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт,

$\cos\varphi$  – коэффициент мощности.» [18, с.12].

«В таблице 8 приведены основные потребители электроэнергии на производственные нужды» [18, с.12].

Таблица 8 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [18, с.12]

«Наименование машин, механизмов» [18]	Ед. изм	«Установленная мощность, кВт» [18]	Кол- во, шт.	«Общая установленная мощность кВт.» [18]
УШМ 230 мм	шт	2,0	3	6,0
УШМ 125 мм	шт	1,1	3	3,3
Установка для мойки колес	шт	2,2	1	2,2
Поверхностные вибраторы	шт	2,5	2	5,0
Циркулярная пила	шт	2,0	2	4,0
Сварочный аппарат	шт	14,2	1	14,2
Строительный пылесос	шт	3,3	1	3,3
Бетоносмеситель	шт	1,5	4	6,0
Штукатурная станция	шт	5,5	1	5,5
Окрасочный аппарат	шт	3,3	2	6,6
Башенный кран	шт	55	1	55
Итого:				111,10

«Требуемая мощность сети на производственные нужды» [18, с.12]:

$$\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} = \frac{0,35 \times 111,10}{0,4} = 97,21 \text{ кВт}$$

«Потребная мощность внутреннего освещения представлена в таблице ниже» [18, с.12].

Таблица 9 – «Потребная мощность внутреннего освещения» [18, с.15]

«Потребители электроэнергии» [18, с.15]	Ед. изм.	«Удельная мощность, кВт» [18, с.15]	«Норма освещенности, лк» [18, с.15]	«Действительная – льяная Площадь» [18, с.15]	«Потребная мощность, кВт» [18, с.15]
Помещения для обогрева рабочих	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,16	0,16
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,2	75	0,072	0,087
Помещения для приема пищи	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,16	0,16
Помещения для сушки одежды	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,08	0,08
Кладовая	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,072	0,072
Закрытые склады	100 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,48	0,57
Гардеробные	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,48	0,48
Канторы	100 м <sup>2</sup>	1,2	75	0,18	0,21
Уборные:	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,04	0,032
Всего:					1,792

«Требуемая мощность сети на нужды внутреннего освещения» [18, с.15]:

$$\sum k_{зс} \times P_{ов} = 0,8 \times 1,792 = 1,43 \text{ кВт}$$

«Потребная мощность наружного освещения представлена в таблице ниже.» [18, с.15]

Таблица 10 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электроэнергии» [18]	Ед.изм.	«Удельная мощность, кВт» [18]	«Норма освещенности, лк» [18]	«Действительная – льяная площадь» [18]	«Потребная мощность, кВт» [18]
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	19,00	7,60
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,8	12	0,350	0,28
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,300	0,75
Итого:					8,63

«Требуемая мощность сети на нужды наружного освещения» [18, с.16]:

$$\sum k_{4с} \times P_{он} = 1,0 \times 8,63 = 8,63 \text{ кВт}$$

«Итого потребляемая мощность сети составит» [18, с.16]:

$$P_p = 1,05(97,21 + 1,43 + 8,63) = 112,63 \text{ кВт}$$

«Перерасчет мощности из кВт в кВтА производим по формуле» [18, с.16]:

$$P_p = P_y \times \cos\varphi \quad (72)$$

$$P_p = 112,63 \times 0,8 = 90,10 \text{ кВт} \times A$$

«На основании проведенных расчетов, в качестве источника электроэнергии примем трёхфазный понижающий трансформатор ТСЗИ–100,0 с мощностью силового трансформатора 100 кВА.

Освещение площадки выполняется прожекторами ЖО–42–2×400–02/ПРА IP65 мощностью 800 кВт.

Исходя из площади стройплощадки 19000 м<sup>2</sup>, нормативно освещенности площадки  $E = 2$  лк, рассчитываем количество ламп прожекторов  $N$ , необходимых для освещения стройплощадки, по формуле» [18, с.16]:

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_l} \quad (73)$$

$$N = \frac{0,30 \times 2 \times 19000}{800} = 15 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 15 прожекторов ЖО–42–2×400–02/ПРА IP65.

#### **4.7 Разработка строительного генерального плана**

«Строительный генеральный план предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны окружающей среды.

Порядок проектирования:

- на основе календарного графика строительства определяется потребность в транспорте, энергии и других материально-технических ресурсах по этапам;
- на основе расчета потребности в ресурсах определяется вид и объем временных зданий, установок и сооружений;
- производится размещение элементов временного строительного хозяйства.» [18, с. 12]

Производство строительно – монтажных работ осуществляется с помощью башенного нижнеповоротного крана КБ – 408.12.21 на рельсовом ходу. Путь движения крана обносится инвентарным ограждением для исключения попадания посторонних лиц. «При организации работы крана в обязательном порядке должны учитываться метеоусловия. На площадке должна быть таблица масс поднимаемых грузов и схемы их строповки. Работа крана должна осуществляться в строгом соответствии с его техническим паспортом.» [18, с.12]

Для подвоза материалов и конструкций предусмотрена двусторонняя дорога шириной 7 м из уплотненного щебнем грунта с заездом со стороны улицы Заводская, оснащённая разворотной площадкой размером 20×20 м. Для разгрузки автомобилей имеется карман размером 28,5×3,5 м. Для обеспечения доступа пожарных расчетов предусмотрен пожарный проезд шириной 3,5 м.

«Временный городок строителей расположен на территории строительной площадки за пределами опасной зоны работы башенного

крана. Обеспечение строительными кадрами осуществляется строительными организациями, базирующимися в городе.» [18, с.12]

«Доставка оборудования, строительных конструкций и материалов, ввиду локальности производимых работ и расположения из города Екатеринбург, осуществляется на объект автомобильным транспортом.

Для освещения территории строительства применяются прожекторы типа ЖО–42–2×400–02/ПРА IP65 (мощностью 800 Вт) с деревянными опорами.» [18, с.12]

«Потребность в воде обеспечить за счет существующей водопроводной линии.

Потребность в электроэнергии обеспечить за счет существующей ЛЭП через трансформаторную подстанцию.

Потребность в горячей воде обеспечить за счет существующей теплосети.» [18, с.12]

Строительная площадка на время проведения работ ограждается глухим металлическим забором высотой 2 метра. Каждый въезд на территорию строительства оснащается постом охраны. Перед воротами устанавливается информационный стенд, на площадке устанавливаются знаки безопасности.

Вывоз строительного мусора, излишков минерального и плодородного грунта осуществляется на полигон ТБО специализированной организацией ООО «Технострой».

## **5. Экономика строительства**

### **5.1 Паспорт проекта**

Проектируемое здание – четырехэтажный 32–квартирный жилой дом. Объем здания и архитектурно–планировочное решение обусловлены функциональными связями размещенных в нем помещений.

Здание имеет сложную геометрическую форму близкую к прямоугольнику. Размеры здания в осях 1 – 16 – 44700 мм, А – Д – 15500 мм, Высота здания 18330 мм от планировочной отметки земли до конька кровли.

Высота наземных этажей зданий составляет – 2,8 м, высота подвала – 2,3 м (в свету).

Планировочная структура всех надземных этажей принята идентичной с размещением одно, двух и трехкомнатные квартиры оптимально необходимой площади с требуемым набором помещений. Здание разделено на два подъезда с индивидуальными входными группами оснащенными пандусами для маломобильных групп населения в каждый.

### **5.2. Пояснительная записка к сметной документации**

К сметной документации на объект: Строительство четырехэтажного 32–квартирного жилого дома, г. Екатеринбург, Центральный район.

«Сметная документация составлена в соответствии с требованиями МДС «Методика определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», введенной в действие с 05.10.2020г, Приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 04 августа 2020г № 421/пр; ФСНБ–2020 для определения стоимости строительства, утвержденные 26.12.2019г и введенные в действие с 31.03.2020г приказом Минстроя России от 26.12.2019г года № 876/пр в



составе: федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы (ФЕР–2020), ремонтно–строительные работы (ФЕРр–2020), монтажные (ФЕРм–2020), федеральные сметные цены на материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве (ФССЦ–2020), на перевозки грузов для строительства (ФССЦпг–2020)» [21, с.11].

«Накладные расходы определены от фонда оплаты труда по видам строительно–монтажных работ в соответствии с «Методикой по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства», утвержденной Приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 года № 812/пр с изменениями, внесенными Приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 02 сентября 2021г № 636/пр.» [21, с.13].

«Сметная прибыль определена от фонда оплаты труда по видам строительно–монтажных работ в соответствии с «Методикой по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства», утвержденной Приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 11 декабря 2020 года № 774/пр с изменениями, внесенными Приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 22 апреля 2022г № 317/пр.» [21, с.13].

Сметная стоимость по объекту: Строительство четырехэтажного 32–квартирного жилого дома, г. Екатеринбург, Центральный район в ценах на 3 кв. 2022г. – 201098,18 тыс. рублей, в т.ч НДС – 33516,36 тыс.рублей

### 5.3. Техничко–экономические показатели

«На основании проведенных расчетов стоимости строительства определим технико–экономические показатели в таблице 11» [21, с.21].

Таблица 11 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение
Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	10554,15
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	2684,52
Сметная стоимость с учетом НДС	тыс. руб.	201098,18
Стоимость 1 м <sup>2</sup>	руб./м <sup>2</sup>	74910,29
Стоимость 1 м <sup>3</sup>	руб./м <sup>3</sup>	19053,93

Квадратный метр проектируемого здания по расчетам стоит 74910,29 рублей в ценах на текущий период с учетом НДС 20 %.

#### Выводы по разделу

В текущем разделе рассмотрены вопросы определения сметной стоимости строительства на основе укрупненных норм и расценок. В состав определяемой стоимости также вошли затраты на накладные расходы, связанные с организацией и управлением строительством, кроме того на сметную прибыль подрядчика.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

«В рамках данного раздела рассмотрены основные мероприятия по обеспечению безопасного производства работ, пожарной безопасности и экологической сохранности природных ресурсов при проведении работ» [28, с.184]. по монтажу сборного железобетонного перекрытия на отметке +10,900 м.

### 6.1 Конструктивно–технологическая и организационно – техническая характеристика объекта

«В данном пункте представлена краткая характеристика технического объекта» [3, с.18].

«Ниже приведен технологический паспорт проекта, разработанного в рамках выпускной квалификационной работы (таблица 12)» [3, с.38].

Таблица 12 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс» [18, с.38].	«Технологическая операция, вид выполняемых работ» [18, с.38]	«Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию» [18, с.38]	«Оборудование, техническое устройство, приспособление» [18, с.38]	«Материалы, вещества» [1, с.8]
Устройство перекрытия из сборных многопустотных плит	Монтаж плит перекрытия	Машинист 6 р–1, Стропаль. 4 р–1, Монтаж. 4 р–1, Монтаж. 5 р–1	Кран башенный КБ 408.12.21 Консольно–подвесные леса СОЮЗ–1, Четырехветвевой строп 4СК–10,0/4000 Ящик для раствора ЯК–0,25 Тахеометр Trimble C5 5 Winterized TA OP Рулетка измерительная matrix Extra Wide 32586 27 Уровень водяной (гибкий) Tulips Tools П13–879 Уровень строительный Gross Лопата растворная FISKARS 1026685 Лом монтажный GEDORE 122–1500 8770770	Плиты перекрытия ГОСТ 26434–2015 бетон тяжелый класса В15

Продолжение таблицы 12

«Технологический процесс» [18, с.38].	«Технологическая операция, вид выполняемых работ» [18, с.38]	«Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию» [18, с.38]	«Оборудование, техническое устройство, приспособление» [18, с.38]	«Материалы, вещества» [1, с.38]
			Молоток плотничный HOEGERT Profi Ручная циркулярная пила Metabo KS 85 FS 601085500 Углошлифовальная машина Metabo W 2000–230 606430010 Шуруповерт аккумуляторный Metabo BS 14.4 602206530 Топор строительный PARK Премиум AXE10PR	

«Перечень работ, приведенный в рамках технологической карты по устройству сборного перекрытия из многопустотных железобетонных плит нуждается в соблюдении следующих мероприятий.» [18, с.54]

## 6.2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов

«Бетонирование конструкций на большой высоте и монтаж опалубки может сопровождаться наличием ряда вредных и опасных производственных факторов, представленных в таблице ниже» [18, с.54]. Идентификация приведена в соответствии с [2, с.19].

Таблица 13 – «Идентификация опасных и вредных производственных факторов» [1, с.64]

«Производственно–технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [1, с.16]
«Физические факторы» [1, с.16]		
Монтаж плит перекрытия	«Работа, производимая в две смены» [1, с.16]	«Эмоциональная напряженная обстановка» [18, с.16]
	«Повышенный уровень шума	«Работа строительных машин,

на рабочем месте» [1, с.18]	электромеханизмов» [18, с.18]
-----------------------------	-------------------------------

### Продолжение таблицы 13

«Производственно–технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [1, с.18]
	«Недостаточная освещённость рабочей зоны» [1, с.18]	«Заделка швов, анкеровка плит перекрытия» [1, с.18]
	«Движущиеся машины и механизмы, и их незащищенные подвижные части» [1, с.18]	Кран башенный КБ 408.12.21
	«Работы, производимые на высоте» [1, с.18]	Работы, производимые на отметке +10,900 м
<b>Психофизические факторы</b>		
Монтаж плит перекрытия	Динамические перегрузки	Тяжелая, цикличная работа, строповка–расстроповка конструктивных элементов

«По результатам проведенного исследования, наиболее опасными факторами для рабочих является работа, производимая в две смены, в связи с этим проявляется повышенная физическая и эмоциональная усталость работников.» [18, с.18]

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Для обеспечения требований охраны труда на рабочих местах при производстве работ разработаны мероприятия по снижению профессиональных рисков для рабочих. Вместе с этим, в таблице 14 приведены комплекты средств индивидуальной защиты, применяемые для рабочих.» [18, с.51]

Таблица 14 – «Организационно–технические методы и технические средства устранения и снижения профессиональных факторов риска» [1, с.51]

«Опасный и / или вредный производственный фактор» [18, с.38]	«Организационно–технические методы и технические средства защиты» [18, с.38]	«Средства инд. защиты работника» [18, с.38]
Повышенный	«Для снижения вредного воздействия	«Средства индивидуальной

уровень шума на рабочем месте	шумовых факторов следует предусмотреть применение средства для индивидуальной защиты рабочих» [28, с.111]	защиты органов слуха–специальные наушники, отличающиеся по степени защиты от шума;защищающие строителя от падения с
-------------------------------	---	---

Продолжение таблицы 14

«Опасный и / или вредный производственный фактор» [18, с.111]	«Организационно–технические методы и технические средства защиты» [18, с.111]	«Средства инд. защиты работника» [18, с.84]
«Повышенный уровень вибрации» [18, с.84]	«Применение вибродемпфирования и рациональное планирование рабочего времени» [1, с.55]	высоты на стройке, на воздушных ЛЭП, линия связи и радиофикации и прочих высотных конструкциях; спилковые и кожаные перчатки, латексные и тканевые, рукавицы брезентовые и хлопчатобумажные, а также рабочая спецодежда, рабочая обувь, костюмы и комбинезоны, куртки, халаты, плащи, фартуки, и зготовленные из специальных защитных материалов» [3, с.55].
«Недостаточная освещённость рабочей Зоны» [18, с.15]	«Установка осветительных прожекторов по периметру строительной площадки, а также осветительных приборов при организации работ в темное время суток» [28, с.155]	
«Движущиеся машины и механизмы, и их незащищенные подвижные части» [18, с.21]	«Использование исправных средств индивидуальной защиты. Исключить нахождение персонала в зоне производства работ. Установка бытовых вагончиков за пределами опасной зоны работы строительных механизмов» [28, с.149]	
«Воздействие электрического тока» [18, с.15]	«Перед началом работ на участке ежедневно производить проверку исправности и целостности проводов, кабелей и другого электрооборудования. При организации перерывов в технологических процессах необходимо обесточивать силовые линии. Запрещается подключать электроинструмент к сети, необорудованной штепсельными розетками. Запрещается организовывать ремонт инструментов и оборудования лицам, не имеющим соответствующей подготовки. Смену вращающихся рабочих элементов (пильных дисков, отрезных дисков, щеток, свёрл) производить исключительно на обесточенном электроинструменте» [28, с.150]	
Эмоциональные перегрузки	«Исключить нахождение персонала в зоне производства работ. Проверка знаний безопасных приемов работы и методов оказания первой помощи» [28, с.150]	
Динамические	«Устанавливается режим труда и	

перегрузки	отдыха. Рабочий день нормируется 8 часами с перерывом на обед – 1 час. Часть работ организована в две смены» [28, с.150]	
------------	--	--

«Соблюдение представленных правил обеспечит снижение травмоопасности рабочих строительного участка и объекта в целом.» [18, с.50]

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности на производственном участке**

«Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением 1)» [3, с.59]. По результатам таблицы 15, в качестве основных опасных факторов, влияющих на возникновение пожара выявлены: горение твердых материалов и конструкций, напряжение в электрической сети при работе с электромеханизмами» [1, с.59].

Таблица 15 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара» [18, с.84]

"Участок, подразделение» [1, с.32]	Оборудование	Класс пожара	«Опасные факторы Пожара» [1, с.32]	«Сопутствующие проявления факторов пожара» [1, с.32]
«Строительная площадка проектируемого здания» [1, с.32]	Кран башенный КБ 408.12.21 Ручной электроинструмент	Класс А, класс Е	«Горение твердых веществ, напряжение электрического тока» [1, с.32]	«Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества. Замыкание высокого электрического напряжения, короткое замыкание» [28, с.12]

«Во избежание повышения риска пожара необходимо осуществлять регулярный контроль за соблюдением порядка на строительной площадке и прилегающей к ней территории, включающий проверку наличия средств для обеспечения электро– и пожаробезопасности, ревизию первичных средств пожаротушения» [28, с.138].

«Для защиты рабочих и конструкций здания предусмотрен ряд организационных мероприятий, а также система технических средств пожарной безопасности» [1, с.13], изложенных в таблицах 16 и 17.

Таблица 16 –«Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [1, с.13]

«Первичные средства пожаротушения» [1, с.13]	«Стационарные установки системы пожаротушения» [1, с.13]	«Средства пожарной автоматики» [1, с.13]	«Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре» [1, с.13]	«Пожарные сигнализация, связь и оповещение.» [1, с.13]
«Огнетушитель и порошковые для тушения металлов. Огнетушители углекислотные для тушения оборудования под Напряжением» [1, с.15]	«Пожарные гидранты, расположенные в пределах установленных расстояний от проектируемого и временных зданий.» [1, с.15]	«Автоматы, отключающие электроснабжение на участке строительной площадки» [1, с.15]	«Самоспасатели в свободном доступе» [1, с.15]	«Системы оповещения, включаемые удаленно» [1, с.15]

Таблица 17 – «Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара» [1, с.15]

«Наименование технологического процесса» [1, с.65]	«Наименование видов реализуемых организационных (организационно–технических) мероприятий» [1, с.65]	«Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1, с.65]
Монтаж многопустотных железобетонных плит перекрытия	«Проведение инструктажей по пожарной и электробезопасности со всеми рабочими, задействованными в технологическом процессе» [26, с.39]	«Осведомленность рабочих об опасности пожара, методах и последовательности борьбы с ним.» [26, с.39]



	«Снабжение участков технологического процесса первичными средствами Пожаротушения» [26, с.39]	«Достаточное для тушения пожаров количество первичных средств пожаротушения» [26, с.39]
	«Проведение периодической инспекции систем оповещения о пожаре» [26, с.39]	«Поддержание исправного состояния систем оповещения о пожаре» [26, с.39]

«Своевременное оснащение строительной площадки первичными средствами пожаротушения, а также соблюдение мер противопожарной защиты позволят минимизировать риск возникновения и развития пожара» [28, с.99]

### 6.5 Экологическая безопасность объекта строительства

«Для обеспечения снижения вредного влияния ведущегося строительства (таблица 18) разработан комплекс соответствующих мероприятий (таблица 19)» [1, с.19].

Таблица 18 – «Идентификация негативных экологических факторов» [1, с.19]

«Наименование технического объекта, производственно – технологического процесса» [1, с.19]	«Структурные составляющие технического объекта, производственно–технологического процесса (производственного здания или сооружения)» [1, с.19]	«Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)» [1, с.19]	«Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)» [1, с.19]	«Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра)» [1, с.19]
Четырехэтажный 32–квартирный жилой дом	«Монтаж многопустотных железобетонных плит перекрытия» [1, с.19]	«Загрязнение воздуха выхлопными газами строительных машин и механизмов» [26, с.48]	«Установка для мойки колес, сточные воды из временных зданий» [26, с.48]	«Бесконтрольная утилизация строительных, пищевых и бытовых отходов» [26, с.48]

Таблица 19 – «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [1, с.18]

«Наименование технического объекта» [1, с.18]	Четырехэтажный 32–квартирный жилой дом
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Для защиты атмосферы: оснащение оборудования, выделяющего вредные вещества, местными отсосами и пылеулавливающими установками, не допускается сжигание на строительной площадке отходов и остатков материалов, в частности рулонных на битумной основе, изоляционных материалов, красителей, автопокрышек, интенсивно загрязняющих воздух. Сброс с этажей здания отходов и мусора возможен только с применением закрытых лотков» [2, с.18].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Сточные воды, образовавшиеся во временных зданиях, а также после мойки колес автомобильного транспорта должны собираться в специально отведенных емкостях и своевременно вывозиться с территории площадки. Не разрешен неорганизованный неконтролируемый сток воды с территории площадки.» [28, с.58]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Хранение и транспортировка применяемых в производстве материалов в таре, исключающей возможность просыпи и пролива, пакетирование картонных и бумажных отходов перед их утилизацией, сбор пищевых отходов в одноразовые мешки специальных баков, вынос их по мере накопления в контейнеры, утилизация отходов с целью их повторного использования» [2, с.18].

«На территории строящегося здания не допускается не предусмотренное проектной документацией устранение древесно–кустарниковой растительности. Плодородный слой почвы следует снимать и хранить для последующей рекультивации земель» [2, с.88].

## Заключение

В результате разработки выпускной квалификационной работы на тему «Четырехэтажный 32–квартирный жилой дом» применены все имеющиеся знания в данной области и приобретены новые навыки проектирования объектов жилого назначения. спроектированы основные разделы в соответствии с документацией территориального планирования и градостроительного зонирования относительно данной территории, с требованиями градостроительного законодательства, государственными стандартами, действующими на территории Свердловской области.

Архитектурно–планировочный раздел имеет в своем составе схему планировочной организации земельного участка, которая описывает включение проектируемого объекта жилого фонда в границы квартала сформированной застройки города, предлагает к реализации современные решения по зонированию и благоустройству дворовых и прилегающих территорий как проектируемого, так и существующих зданий, расположенных в пределах рассматриваемого элемента планировочной структуры. Объемно–планировочные, конструктивные решения проектируемого объекта приняты с учетом территориального местоположения, климатических особенностей и рельефа района строительства, для определения требуемой толщины и вида утепления вертикальных и горизонтальных ограждающих конструкций, в целях поддержания комфортного температурно–влажностного режима помещений, архитектурно–художественные решения разработаны в целях грамотной интеграции здания в существующий архитектурно–градостроительного облик района строительства.

В части расчетно–конструктивного раздела выпускной квалификационной работы, произведен расчет несущего конструктивного элемента междуэтажного перекрытия – многпустотной железобетонной плиты перекрытия, размером в плане 6300×1500 мм, толщиной 220 мм.

Расчет производился на основании сбора нагрузок от вышерасположенных элементов здания и временных нагрузок.

Последующим разделом дипломной работы является технологическая карта на производство работ по монтажу многопустотных железобетонных плит перекрытия верхнего этажа. При выполнении всех строительных процессов применены современные методы производства работ, необходимый комплект механизированной техники, ручного электроинструмента, а также высококачественные энергоэффективные строительные материалы.

Заключительный раздел разъясняет важность выполнения методов «безопасного проведения работ, методов пожарной безопасности и природоохранных мероприятий» [1, с.53] при строительстве многоквартирного жилого дома для предотвращения несчастных случаев и чрезвычайных происшествий при производстве работ на высоте и работе с грузоподъемными механизмами.

## Список используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.–методическое пособие. – Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL:[https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z). (дата обращения 19.05.2021).
2. ГОСТ 12.0.003–2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. – М.: Стандартинформ, 2017. – 16 с.
3. ГОСТ 12.1.046–2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
4. ГОСТ 13556–2016. Краны грузоподъемные. Краны башенные. Общие технические требования. – М.: Стандартинформ, 2018. – 24 с.
5. ГОСТ 13556–2016. Краны грузоподъемные. Краны башенные. Общие технические требования. – М.: Стандартинформ, 2018. – 24 с.
6. ГОСТ 13579 – 2018. Блоки бетонные стен подвалов. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2018. – 16 с.
7. ГОСТ 23166–2021. Конструкции оконные и балконные светопрозрачные ограждающие. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. –172 с.
8. ГОСТ 30674–99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. – М.: МНТКС, 1999. – 54 с.
9. ГОСТ 31173–2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 44 с.
10. ГОСТ 475–2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 39 с.
11. ГОСТ 530–2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 32 с.

12. ГОСТ 948–2016. Перемычки железобетонные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 26 с.
13. ГОСТ 9561 – 2016. Плиты перекрытий многопустотные для зданий и сооружений – М.: Стандартинформ, 2017. – 23 с.
14. ГОСТ 9818–2015. Марши и площадки лестниц железобетонные. – М.: Стандартинформ, 2015. – 27 с.
15. ГОСТ Р 21.1101–2020. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. – М.: Стандартинформ, 2020. – 69 с.
16. ГОСТ Р 53254–2009. Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные. Ограждения кровли. Общие технические требования. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2010 – 16 с.
17. ГОСТ Р 58753–2019. Стропы грузовые канатные для строительства. – М.: Стандартинформ, 2020. – 77 с.
18. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.–метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно–строит. ин–т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.03.2020).
19. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – М.: Госстрой России, 2020. – 116 с.
20. Нормативы градостроительного проектирования Свердловской области НГПСО 1–2009.66. – М.: Минрегион России, 2009. – 192 с.
21. НЦС 81–02–01–2022. Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №1. Жилые здания. – М.: Госстрой России, 2022. – 105 с.
22. НЦС 81–02–08–2022. Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №8. Автомобильные дороги. – М.: Госстрой России, 2022. – 105 с.

23. НЦС 81–02–16–2022. Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №16. Малые архитектурные формы. – М.: Госстрой России, 2022. – 58 с.
24. Приказ Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 04. Августа 2020г №421/пр:ФСНБ–2020 для определения стоимости строительства, утвержденные 26.12.2019г и введенные в действие с 31.03.2020г. – 8 с.
25. Приказ Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства РФ от 26 декабря 2019 г. N 876/пр »О включении в федеральный реестр сметных нормативов информации о федеральных единичных расценках и отдельных составляющих к ним». – 5 с.
26. СНиП 12–03–2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Госстрой России. М., 2001. – 48 с.
27. СНиП 12–03–2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Госстрой России. М., 2001. – 48 с.
28. СНиП 12–04–2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Госстрой России. М., 2001. –35 с.
29. СНиП 12–04–2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Госстрой России. М., 2001. –35 с.
30. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – М.: Стандартинформ, 2020. – 65 с.
31. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23–01–99. – М.: Стандартинформ, 2021. – 154 с.
32. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85. – М.: Стандартинформ, 2018. – 95 с.
33. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85×. – М.: Стандартинформ, 2018. – 95 с.
34. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2017 – 54 с.

35. СП 294.1325800.2017 Стальные Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций имени В.А. Кучеренко (АО НИЦ Строительство – ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко)

36. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва: МЧС России, 2013. – 128 с.

37. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01 – 89\*. – М.: Стандартинформ, 2016. – 125 с.

38. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – М.: Минрегион России, 2012. – 100 с.

39. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31–01–2003 (с Изменениями N 1, 2, 3), – М.: Стандартинформ, 2017. – 55 л.

40. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35–01–2001. – М.: Стандартинформ, 2021. – 69 с.

41. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52–01–2003.– М.: 2012.– 162 с.

42. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87 (утв. Приказом Минрегиона России от 25.12.2012 N 109/ГС). – М.: Стандартинформ, 2013 – 184 с.

43. Федеральный закон от 22.07.2008 №123 – ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»//Совет Федерации РФ. – 11.07.2008 – ст.152.

44. Федеральный закон от 30.12.2009 №384 – ФЗ (ред. от 02.07.2013 №185 – ФЗ) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»//Совет Федерации РФ. – 25.12.2009 – ст.44.



## Приложение А

### Дополнительные материалы к архитектурно – планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация сборных индустриальных элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Прим.
<b>Фундаментные блоки</b>					
ФБ-1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.6.6-Т	230	1960	–
ФБ-2	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.6.6-Т	40	960	–
ФБ-3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.6.6-Т	20	700	–
ФБ-4	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6-Т	230	1300	–
ФБ-5	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.4.6-Т	100	640	–
ФБ-6	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.4.6-Т	55	470	–
<b>Плиты перекрытия</b>					
П-1	ГОСТ 26434-2015	1ПК 66.15-4.5А800	25	3100	–
П-2	ГОСТ 26434-2015	1ПК 66.12-4.5А800	15	2500	–
П-3	ГОСТ 26434-2015	1ПК 63.15-4.5А800	60	3000	–
П-4	ГОСТ 26434-2015	1ПК 63.12-4.5А800	100	2400	–
П-5	ГОСТ 26434-2015	1ПК 48.15-4.5А800	30	2200	–
П-6	ГОСТ 26434-2015	1ПК 48.12-4.5А800	20	1800	–
П-7	ГОСТ 26434-2015	1ПК 42.15-4.5А800	30	2000	–
П-8	ГОСТ 26434-2015	1ПК 42.12-4.5А800	20	1600	–
П-9	ГОСТ 26434-2015	1ПК 39.15-4.5А800	30	1800	–
П-10	ГОСТ 26434-2015	1ПК 39.12-4.5А800	25	1400	–
П-11	ГОСТ 26434-2015	1ПК 33.15-4.5А800	10	1500	–
П-12	ГОСТ 26434-2015	1ПК 33.12-4.5А800	30	1200	–
П-13	ГОСТ 26434-2015	1ПК 30.15-4.5А800	16	1400	–
<b>Плиты лоджий</b>					
ПЛ-1	ГОСТ 25697-2018	ПЛ 33-12	16	2000	–
ПЛ-2	ГОСТ 25697-2018	ПЛ 48-12	8	3000	–
ПЛ-3	ГОСТ 25697-2018	ПЛ 42-12	8	2630	–
<b>Лестничные марши и площадки</b>					
ЛП – 1	ГОСТ 9818-2015	1ЛП30.19 – 4	6	2900	–
ЛП – 2	ГОСТ 9818-2015	1ЛП30.22 – 4	6	3200	–
ЛМ-1	ГОСТ 9818-2015	ЛМ30.12.15 – 4	12	1700	–

## Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Код по фасадам					Масса.ед, кг	Примечание	
			Подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж			Всего
<b>Двери наружные в жилую часть</b>										
1	по ГОСТ 31173–2016 (инд.изг.)	ДСН 21–15 А,Дв,Пр,Прг,Н,П2лс.М3,0	–	1	–	–	–	1	–	Створки двери 1200+200
2		ДСН 21–15 А,Дв,Л,Прг,Н,П2лс.М3,0	–	1	–	–	–	1	–	Створки двери 1200+200
3	ГОСТ 31173–2016	ДСН 23–13 А,Дв,Л,Прг,Н,П2лс.М3,0	2	–	–	–	–	2	–	Створки двери 900+300
4		ДСВх 21–10 А,Оп,Пр,Прг,Н,Псп,М3,0	–	6	6	6	6	24	–	–
5		ДСВх 21–10 А,Оп,Л,Прг,Н,Псп,М3,0	–	6	6	6	6	24	–	–
<b>Двери деревянные внутренние в жилых квартирах</b>										
6	ГОСТ 475– 2016	ДМ 2 Р 21×13 О ПрБ Мд1	–	8	8	8	8	32	–	Створки двери 600+600
7		ДМ 1 Рп 21×9 О ПрБ Мд1	–	8	8	8	8	32	–	–
8		ДМ 1 Рл 21×9 О ПрБ Мд1	–	8	8	8	8	32	–	–
9		ДС 1 Рп 21×7 Г ПрБ Мд1	–	8	8	8	8	32	–	–
10		ДС 1 Рл 21×7 Г ПрБ Мд1	–	8	8	8	8	32	–	–
<b>Балконные блоки</b>										
БГ–1	ГОСТ 23166–2021	Б–ПА–2100×1500×82–С3–ПОД– ВП–П	–	4	4	4	4	16	–	Цвет окна: изнутри–RAL 9003, снаружи–RAL 8017
БГ–2		Б–ПА–2100×1500×82–С3–ПОД– ВП–Л	–	4	4	4	4	16	–	
БО–1		ОБЛ–ПА–4390×1480–С3–ОСП– Р3–СО	–	2	2	2	2	8	–	

### Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Поз.	Обозначение	Наименование	Код по фасадам						Масса.ед, кг	Примечание
БО-2		ОБЛ-ПА-3800×1480-С3- ОСП-Р3-СО	—	2	2	2	2	8	—	
БО-3		ОБЛ-ПА-2720×1480-С3- ОСП-Р3-СО	—	4	4	4	4	16	—	
Окна										
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-2020 (4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	—	7	7	7	7	28	—	Цвет окна: изнутри-RAL 9003, снаружи- RAL 8017
ОК2		ОП В2 1500-1720 (4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	—	8	8	8	8	32	—	
ОК3		ОП В2 1500-1420 (4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	—	1	3	3	3	10	—	
ОК4		ОП В2 900-900 (4М <sub>1</sub> -16Ar- K4)	3	—	—	—	—	3	—	

## Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-1		ПР-5	
ПР-2		ПР-6	
ПР-3		ПР-7	
ПР-4		ПР-8	

## Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж					Масса ед. кг.	Примечание
			1	2	3	4	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая ЗПБ 27-8	7	7	7	7	28	180	–
2	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая 2ПБ 29-4	21	21	21	21	84	120	–
3	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной горячекатаный равнополочный L100×8мм L=2610мм	7	7	7	7	28	32	–
4	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая ЗПБ 25-8	8	8	8	8	32	162	–
5	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая 2ПБ 25-3	24	24	24	24	96	103	–
6	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной горячекатаный равнополочный L100×8мм L=2310мм	8	8	8	8	32	28	–
7	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая ЗПБ 21-8	11	11	11	11	44	137	–
8	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая 2ПБ 22-3	33	33	33	33	132	92	–
9	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной горячекатаный равнополочный L100×8мм L=2500мм	11	11	11	11	44	31	–
10	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая ЗПБ 18-37	8	8	8	8	32	119	–
11	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая 2ПБ 19-3	4	4	4	4	16	81	–
12	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая ЗПБ 16-37	24	24	24	24	96	102	–
13	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая 2ПБ 16-2	20	20	20	20	80	65	–
14	ГОСТ 948-2016	Перемычка брусковая 2ПБ 13-1	34	34	34	34	136	54	–

## Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолок	Площадь, м2	Стены или перегородки	Площадь, м2	Колонны	Площадь, м2	
Лестничные клетки, общие коридоры	Подвесные потолки типа Rockhon	102,44	«Водно–дисперсионная краска матовая PUFAS Wandfarbe с добавлением колера PUFAS Морская волна 910×1:20. Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	593,08	—	—	—
			«Декоративное покрытие Perfekta Короед серый 25 кг. Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	593,08	—	—	—
			«Грунтовка «Ceresit СТ17. Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	593,08	—	—	—
			«Сетка стеклотканевая малярная STRONG» [18, с.13]	593,08	—	—	—
Жилые комнаты	Натяжные потолки MSD Evolution, белое сатин	1041,68	«Обои виниловые на флизелиновой основе Decoprint NV What»s up 2, на клею Metylan Флизелин Ультра Премиум. Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	2376,44	—	—	—
			«Шпаклевка «Knauf Fugen», грунтовка «Ceresit СТ17».Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	2376,44	—	—	—
			«Штукатурка «Knauf Rotband», грунтовка «Ceresit СТ17», шпаклевка.Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	2376,44	—	—	—
Кухни	Натяжные потолки MSD Evolution, белое сатин	362,56	«Обои моющиеся Elysium 98904 сонет №53, на клею Metylan Винил Премиум с индикатором. Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	954,92	—	—	—
			«Шпаклевка «Knauf Fugen», грунтовка «Ceresit СТ17».Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	954,92	—	—	—
			«Штукатурка «Knauf Rotband», грунтовка «Ceresit СТ17», шпаклевка.Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	954,92	—	—	—

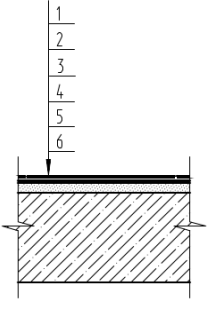
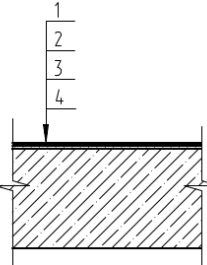
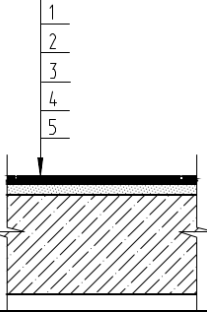
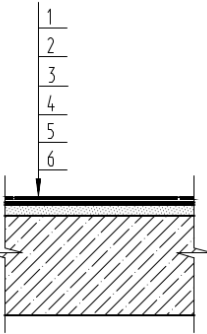
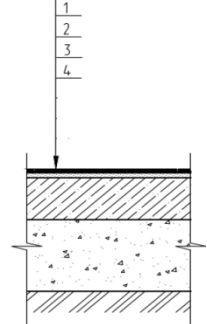
## Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

Наименование или номер помещения	Потолок	Площадь, м2	Стены или перегородки	Площадь, м2	Колонны	Площадь, м2	Примечание
Коридоры	Натяжные потолки MSD Evolution, белое сатин	352,60	«Водно–дисперсионная краска матовая PUFAS Wandfarbe с добавлением колера . Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	1130,88	—	—	—
			«Декоративное покрытие Perfekta Короед серый 25 кг. Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	1130,88	—	—	—
			«Грунтовка «Ceresit СТ17. Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	1130,88	—	—	—
			Сетка стеклотканевая малярная STRONG 2×2 (45гр/м2) 1×50м	1130,88	—	—	—
Санузлы	ВДК МАРТА ЕСО, белая	165,84	«Плитка керамическая белая, 20×30 см, клей «Ceresit CM14 Extra». Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	938,52	—	—	—
			«Штукатурка из ЦПР М150 t=15. Отделка до отм. низа перекрытия» [18, с.13]	938,52	—	—	—

## Продолжение Приложения А

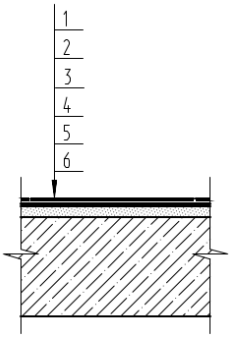
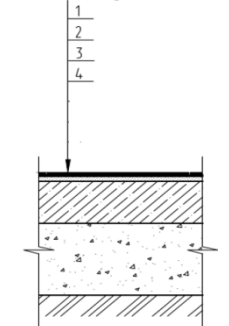
Таблица А.6 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и т.д.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
Общие коридоры, лестничные клетки	1		<p>«1. Керамогранит Thasos 60×60 см, (нескользящий) – 10 мм.                  2. Прослойка – клеи на цементной основе «Kerabond T» («Mapei») – 4 мм                  3. Гидроизоляция – «Mapei MapeLastic» 2 слоя – 1 мм                  4. Грунтовка – «Forbo 070 Europrimer FiLL».                  5. Цементно–песчаная стяжка М150 – 64 мм                  6. Основание – жесткое, сборная ж.б. плита» [18, с.19]</p>	211,04
Жилые комнаты, гостиные, коридоры в квартирах	2		<p>«1. Ламинат ELIGNA класс 33 –8 мм.                  2. Подложка под ламинат Порилекс RenoPremium FloorRes – 4 мм                  3. Цементно–песчаная стяжка М150 – 68 мм                  4. Основание – жесткое, сборная ж.б. плита» [18, с.19]</p>	1394,28
Кухни в жилых квартирах	3		<p>«1. Линолеум «Noventis Альбион 32 класс – 2 мм.                  2. Дисперсный клей для линолеума ПВХ «Fordo Eurocol 522» – 1 мм                  3. Грунтовка – «Forbo 070 Europrimer FiLL»                  4. Цементно–песчаная стяжка М150 – 77 мм                  5. Основание – жесткое, сборная ж.б. плита» [18, с.19]</p>	362,56
Санузлы в квартирах	4		<p>«1. Керамическая плитка напольная 43×43 см Интеркама TECHNO_IC (нескользящая) – 9 мм.                  2. Прослойка – клеи на цементной основе «Kerabond T» («Mapei») – 4 мм                  3. Гидроизоляция – «Mapei MapeLastic» 2 слоя – 1 мм                  4. Грунтовка – «Forbo 070 Europrimer FiLL».                  5. Цементно–песчаная стяжка М150 – 66 мм                  6. Основание – жесткое, сборная ж.б. плита» [18, с.19]</p>	165,84
Крыльца	5		<p>«1. Тротуарная плитка с рифленой поверхностью (нескользящая) – 35 мм.                  2. Цементно–песчаный раствор М75 – 10 мм                  3. Бетонная подготовка В10 – 80 мм                  4. Уплотненный грунт щебнем фракции 5–10 мм.» [18, с.19]</p>	6,30



## Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и т.д.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
Лоджии	6		<p>«1. Керамическая плитка напольная 20×20 см Интеркама TECHNO_IC (нескользящая) – 9 мм.                  2. Прослойка – клеи на цементной основе «Kerabond T» («Mapei») – 4 мм                  3. Гидроизоляция – «Mapei MapeLastic» 2 слоя – 1 мм                  4. Грунтовка – «Forbo 070 Europrimer FiLL».                  5. Цементно–песчаная стяжка М150 – 30 мм                  6. Основание – жесткое, сборная ж.б. плита» [18, с.19]</p>	104,56
Подвал	7		<p>«1.Обеспыливающий топпинг                  2.Цементно–песчаная стяжка М150 – 40 мм                  3.Пенополистирол FS20 – 50 мм                  4.Гидроизоляция – «Mapei MapeLastic» 2 слоя – 1 мм                  5.Бетонная подготовка В10 – 150 мм                  6.Уплотненный грунт щебнем фракции 5–10 мм.» [18, с.19]</p>	554,84

## Приложение Б

### Дополнительные материалы к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – «Ведомость объемов строительно – монтажных работ» [18, с.22]

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
<b>Земляные работы</b>			
«Срезка растительного слоя бульдозером» [18, с.22]	1000 м <sup>2</sup>	2,30	$F_{cp}=(a+20) \times (b+20)=(44,7+20) \times (15,5+20) =2296,85$ м <sup>2</sup>
«Планировка площадей бульдозером» [18, с.22]	1000 м <sup>2</sup>	2,30	$F_{пл} = F_{cp}=2296,85$ м <sup>2</sup>
«Разработка котлована экскаватором» [18, с.22]	1000 м <sup>3</sup>	1,86	Грунт на месте производства работ-глина, m=1:0,5 Глубина котлована: 3,3 – 1,5=1,8 м Площадь котлована по дну (с учетом отступа 0,6 м от всех выступающих конструкций): $F_{дн}=868,89$ м <sup>2</sup> – определено графическим методом. Величина заложения: $A=2 \times 0,5 \times 1,8 = 1,8$ м. Площадь котлована по верху: $F_{в}= 1193,72$ м <sup>2</sup> – определено графическим методом Объем котлована: $V_{котл}=1/3H_k \times (F_{в}+F_{дн}+\sqrt{F_{в}}+\sqrt{F_{дн}})=$ $=1,8/3(868,89+1193,72+\sqrt{868,89}+\sqrt{1193,92})$ $=1856$ м <sup>3</sup>
«Разработка грунта в отвал» [18, с.22]	1000 м <sup>3</sup>	0,34	$V_o=1856$ м <sup>3</sup> $V_{констр}=868,89 \times 1,8=1564$ м <sup>3</sup> $V_{обр.зас}=(V_o-V_{констр}) \times k_p=$ $=(1856-1564) \times 1,15=335,80$ м <sup>3</sup>
«Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы» [18, с.22]	1000 м <sup>3</sup>	1,80	$V_{транс}=V_o \times k_p - V_{обр.зас}=1856 \times 1,15 - 335,8=1798,60$ м <sup>3</sup>
<b>Основания и фундаменты</b>			
«Устройство щебеночной подготовки» [18, с.22]	м <sup>3</sup>	86,80	Толщина – 100 мм $V_{подг}=F_{общ} \times 0,1=868,89 \times 0,1=86,80$ м <sup>3</sup>
Монтаж блоков стен подвалов массой до 0,5 т	100 шт	0,55	ФБС 9.4.6–Т – 55 шт

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание																		
Монтаж блоков стен подвалов массой до 1 т	100 шт	1,60	ФБС 12.6.6-Т – 40 шт; ФБС 9.6.6-Т – 20 шт; ФБС 12.4.6-Т – 100 шт. $V_{\text{общ}}=40+20+100=160$ шт																		
Устройство монолитных стен входов в подвал	100 м <sup>3</sup>	0,15	Толщина – 0,3 м, высота – 1,85 м, длина – 13,6 м Количество одинаковых участков – 2 шт. $V_{\text{стен.вх}}=13,6 \times 2 \times 0,3 \times 1,85=15,10$ м <sup>3</sup>																		
«Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала» [18, с.22]	100 м <sup>2</sup>	6,30	Материал – Goodhim за два раза Высота изоляции – 3,00 м Наружный периметр – 210 м $S_{\text{общ}}=210 \times 3,00=630$ м <sup>2</sup>																		
Устройство горизонтальной гидроизоляции фундамента	100 м <sup>2</sup>	1,42	Материал – Бикрост ТЕХНОНИКОЛЬ ХКП – 4,0 в один слой Наружные стены подвала: Ширина изоляции – 0,60 м Периметр стен – 140 м $S_{\text{гидр}}=140 \times 0,6=84,00$ м <sup>2</sup> Внутренние стены подвала: Ширина изоляции – 0,40 м Периметр стен – $P=12,08 \times 3+12,18+13,00+7,78 \times 2+6,90 \times 6+4,79 \times 2+1,2 \times 14=144,76$ м $S_{\text{гидр}}=144,76 \times 0,4=57,90$ м <sup>2</sup> Общая площадь гидроизоляции: $S_{\text{общ}}=84,00+57,90=141,90$ м <sup>2</sup>																		
Утепление стен подвала от отм. – 1,500 м до отм. – 2,700 м	100 м <sup>2</sup>	1,68	Высота изоляции – $H=2,70-1,50=1,20$ м Периметр стен – 140 м $S_{\text{утеп}}=140 \times 1,20=168,00$ м <sup>2</sup>																		
«Монтаж плит перекрытия подвала площадью до 5 м <sup>2</sup> » [18, с.22]	100 шт	0,20	<table border="1"> <tr> <td>1ПК 39.12-4.5A800</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1ПК 33.15-4.5A800</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1ПК 33.12-4.5A800</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1ПК 30.15-4.5A800</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td>20</td> </tr> </table>	1ПК 39.12-4.5A800	4	1ПК 33.15-4.5A800	2	1ПК 33.12-4.5A800	6	1ПК 30.15-4.5A800	8	Итого	20								
1ПК 39.12-4.5A800	4																				
1ПК 33.15-4.5A800	2																				
1ПК 33.12-4.5A800	6																				
1ПК 30.15-4.5A800	8																				
Итого	20																				
«Монтаж плит перекрытия подвала площадью до 10 м <sup>2</sup> » [18, с.22]	100 шт	0,66	<table border="1"> <tr> <td>1ПК 66.15-4.5A800</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1ПК 66.12-4.5A800</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1ПК 63.15-4.5A800</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>1ПК 63.12-4.5A800</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>1ПК 48.15-4.5A800</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1ПК 48.12-4.5A800</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1ПК 42.15-4.5A800</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1ПК 42.12-4.5A800</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1ПК 39.15-4.5A800</td> <td>6</td> </tr> </table>	1ПК 66.15-4.5A800	5	1ПК 66.12-4.5A800	3	1ПК 63.15-4.5A800	12	1ПК 63.12-4.5A800	20	1ПК 48.15-4.5A800	6	1ПК 48.12-4.5A800	4	1ПК 42.15-4.5A800	6	1ПК 42.12-4.5A800	4	1ПК 39.15-4.5A800	6
1ПК 66.15-4.5A800	5																				
1ПК 66.12-4.5A800	3																				
1ПК 63.15-4.5A800	12																				
1ПК 63.12-4.5A800	20																				
1ПК 48.15-4.5A800	6																				
1ПК 48.12-4.5A800	4																				
1ПК 42.15-4.5A800	6																				
1ПК 42.12-4.5A800	4																				
1ПК 39.15-4.5A800	6																				

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
«Устройство наружных стен с утеплением» [18]	м <sup>3</sup>	765,01	<p>Наружный периметр стен (с плана):  <math>L_{ст}=2,7+1,1+3,9+4,8+3,0+4,8+6,3+3,9+4,2+3,0+4,2+3,9+12,5+3,3+3,0+6,3+6,3+3,0+3,3+6,3+6,3+6,6+11,4=120,4</math> м  Толщина стен: 0,600 м  Высота стен: -12,190 м  Площадь стен без вычета проемов:  <math>S_{ст}=120,4 \times 12,19=1467,67</math> м<sup>2</sup>  Площадь проемов в наружных стенах (таблица А.1): <math>S_{пр}=50,4+50,4+84,84+82,56+21,30+3,15=292,65</math> м<sup>2</sup>  Объем кладки: <math>V_{1-25}=(S_{ст}-S_{пр}) \times t=(1467,67-292,65) \times 0,60=765,01</math> м<sup>3</sup></p>
«Кладка внутренних стен (толщиной 380 мм)» [18, с.22]	м <sup>3</sup>	485,80	<p><i>Кладка внутренних стен:</i>  Длина стен на одном этаже (по плану):  <math>L_{ст}=12,1 \times 5+6,91 \times 4+12,2+12,24+7,81 \times 2=128,20</math> м  Толщина стен: 0,38 м  Высота стен в пределах одного этажа: 2,58 м.  Площадь стен без вычета проемов:  <math>S_{ст}=128,20 \times 2,58=330,75</math> м<sup>2</sup>  Площадь дверных проемов на одном этаже:  <math>S_{пр}=8,4+8,4+1,89+1,89+1,2 \times 2,1 \times 4=30,66</math> м<sup>2</sup>  Объем кладки: <math>V_{кл}=(330,75-30,66) \times 0,38 \times 4=456,1</math> м<sup>3</sup>  <i>Кладка пилонов:</i>  Длина стен на одном этаже (по плану):  <math>L_{ст}=1,20 \times 14=6,72</math> м  Толщина стен: 0,38 м  Высота стен: 11,62 м.  Объем кладки: <math>V_{кл}=6,72 \times 0,38 \times 11,62=29,67</math> м<sup>3</sup>  Общий объем кладки:  <math>V_{общ}=456,13+29,67=485,80</math> м<sup>3</sup></p>
«Кладка межквартирных стен (толщиной 250 мм)»	м <sup>3</sup>	59,74	<p>Кладка опорных столбов входов в подвал:  <math>V_{кл}=0,25 \times 0,25 \times 1,7 \times 12=1,27</math> м<sup>3</sup>  Общий объем кладки: <math>V_{общ}=58,47+1,27=59,74</math> м<sup>3</sup></p>
Кладка вентиляционных каналов	м <sup>3</sup>	30,78	<p>Длина на этаже – 5,16 м. Высота – 15,70 м. Объем кладки: <math>V_{кл}=5,16 \times 15,70 \times 0,38=30,78</math> м<sup>3</sup></p>
Кладка фронтонов	м <sup>3</sup>	38,26	$V_{фронт}=(0,5 \times 16,4 \times 4,7 \times 2 - 0,38 \times 1 \times 4) \times 0,38=38,26$ м <sup>3</sup>
Кладка заполнений лоджий	100 м <sup>2</sup>	1,20	$S_{зап}=4,39 \times 1,1 \times 8+3,80 \times 1,1 \times 8+2,72 \times 1,1 \times 16=120,00$ м <sup>2</sup>
Устройство кирпичных перегородок (в санузлах)	100 м <sup>2</sup>	9,16	$S_{проемов}=7,56+7,56+11,76+11,76=23,52$ м <sup>2</sup> . $S_{к.пер}=(97,84 \times 2,58-23,52) \times 4=915,62$ м <sup>2</sup>

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
«Устройство перегородок из пазогребневых плит толщиной 100 мм» [18, с.22]	100 м <sup>2</sup>	5,07	$S_{\text{проемов}} = 21,84 + 7,56 + 7,56 = 36,96 \text{ м}^2$ $S_{\text{ПГП.пер}} = (63,43 \times 2,58 - 36,96) \times 4 = 506,75 \text{ м}^2$
Монтаж плит междуэтажного перекрытия площадью до 5 м <sup>2</sup>	100 шт	0,36	Согласно ведомости сборных железобетонных элементов
Монтаж плит междуэтажного перекрытия площадью до 10 м <sup>2</sup>	100 шт	1,98	Согласно ведомости сборных железобетонных элементов
Монтаж плит чердачного перекрытия площадью до 10 м <sup>2</sup>	100 шт	0,66	Согласно ведомости сборных железобетонных элементов
«Монтаж лестничных площадок массой более 1 т» [18, с.22]	100 шт	0,12	Согласно ведомости сборных железобетонных элементов
«Монтаж лестничных маршей массой более 1 т» [18, с.22]	100 шт	0,12	Согласно ведомости сборных железобетонных элементов
«Устройство лестничных маршей в опалубке для крылец» [18, с.22]	м <sup>3</sup>	5,15	$V_{\text{раб}} = 5,15 \text{ м}^3$
«Устройство металлических ограждений крылец с поручнями» [18, с.22]	100 м	0,54	$L = (1,60 + 1,60 + 5,40 + 1,60 + 1,60 + 2,35 + 1,60 + 5,40 + 1,60 + 1,60 + 1,20 + 1,60) \times 2 = 54,30 \text{ м}$
«Монтаж площадок с настилом и ограждением (пандус)» [18, с.22]	1 т	2,10	Объем рассчитан в программном комплексе



## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
			Участок 4: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 4 \times 10,68=0,64 \text{ м}^3$ Участок 5: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 12 \times 7,34=1,32 \text{ м}^3$ Участок 6: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 3 \times 10,68=0,48 \text{ м}^3$ Участок 7: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 9 \times 12,02=1,62 \text{ м}^3$ Участок 8: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 4 \times 10,68=0,64 \text{ м}^3$ Участок 9: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 4 \times 7,34=0,44 \text{ м}^3$ Участок 10: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 3 \times 7,34=0,33 \text{ м}^3$ Участок 11: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 6 \times 8,57=0,77 \text{ м}^3$ Участок 12: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 8 \times 9,91=1,18 \text{ м}^3$ Участок 13: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 3 \times 8,57=0,39 \text{ м}^3$ Участок 14: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 8 \times 9,91=1,28 \text{ м}^3$ Участок 15: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 12 \times 8,57=1,54 \text{ м}^3$ Участок 16: $V_{стр.н}=0,15 \times 0,05 \times 2 \times 8 \times 9,91=1,19 \text{ м}^3$ Общий объем: $V_{общ}=27,28 \text{ м}^3$
Устройство кровли из металлочерепицы Монтеррей	100 м <sup>2</sup>	9,16	Основные скаты: Участок 1: $S_{кр}=5,72 \times 7,34=41,98 \text{ м}^2$ Участок 2: $S_{кр}=3,57 \times 10,68=38,12 \text{ м}^2$ Участок 3: $S_{кр}=7,26 \times 12,02=87,26 \text{ м}^2$ Участок 4: $S_{кр}=3,57 \times 10,68=38,12 \text{ м}^2$ Участок 5: $S_{кр}=7,80 \times 7,34=57,25 \text{ м}^2$ Участок 6: $S_{кр}=3,57 \times 10,68=38,12 \text{ м}^2$ Участок 7: $S_{кр}=7,26 \times 12,02=87,26 \text{ м}^2$ Участок 8: $S_{кр}=3,57 \times 10,68=38,12 \text{ м}^2$ Участок 9: $S_{кр}=2,40 \times 7,34=17,61 \text{ м}^2$ Участок 10: $S_{кр}=1,82 \times 7,34=13,35 \text{ м}^2$ Участок 11: $S_{кр}=4,30 \times 8,57=36,85 \text{ м}^2$ Участок 12: $S_{кр}=5,79 \times 9,91=57,37 \text{ м}^2$ Участок 13: $S_{кр}=1,99 \times 8,57=17,05 \text{ м}^2$ Участок 14: $S_{кр}=5,79 \times 9,91=57,37 \text{ м}^2$ Участок 15: $S_{кр}=9,20 \times 8,57=78,84 \text{ м}^2$ Участок 16: $S_{кр}=5,20 \times 9,91=51,53 \text{ м}^2$ Слуховые окна: $S_{слух}=2,68 \times 3,10 + 1,34 \times 3,07 \times 2=16,52 \text{ м}^2$ Кровля над входами в подвал: $S_{вх}=22,7 \times 2=45,40 \text{ м}^2$ Общая площадь: $S_{общ}=915,92 \text{ м}^2$
Ограждение кровель перилами	100 м	0,87	$L=43,70 \times 2=87,40 \text{ м}$
Устройство водосточных желобов	100 м	1,28	$L=128,20 \text{ м}$

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
Устройство водосточных воронок	100 м	1,54	$L=13,0 \times 5 + 12,40 \times 2 + 13,0 \times 4 + 12,40 = 154,20$ м
Полы			
«Уплотнение грунта щебнем фракцией 5–10 мм» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	5,61	Согласно экспликации полов
«Устройство бетонной подготовки В10, толщиной 80 мм» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	0,06	Согласно экспликации полов
«Устройство бетонной подготовки В10, толщиной 150 мм» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	5,55	Согласно экспликации полов
«Устройство цементно–песчаной стяжки М150 – 30 мм» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	1,05	Согласно экспликации полов
«Устройство цементно–песчаной стяжки М150 – 40 мм» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	5,55	Согласно экспликации полов
«Устройство цементно–песчаной стяжки М150 – 64 мм» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	2,11	Согласно экспликации полов
«Устройство цементно–песчаной стяжки М150 – 66 мм» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	1,65	Согласно экспликации полов
«Устройство цементно–песчаной стяжки М150 – 68 мм» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	13,94	Согласно экспликации полов
«Устройство гидроизоляции «Mapei MapeLastic» 2 слоя» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	10,36	Согласно экспликации полов
«Утепление полов» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	5,55	Согласно экспликации полов



## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание				
«Устройство обеспыливающего топпинга» [18, с.24]	100 м2	5,55	Согласно экспликации полов				
«Устройство покрытий из тротуарной плитки с рифленой поверхностью на цементно-песчаном растворе» [18, с.24]	100 м2	0,06	Согласно экспликации полов				
«Устройство пола из керамогранита 60×60 см на ЦПП» [18, с.24]	100 м2	2,11	Согласно экспликации полов				
«Устройство пола из керамической плитки 20×20 см TECHNO» [18, с.24]	100 м2	1,04	Согласно экспликации полов				
«Устройство пола из керамической плитки 43×43 см Интеркама TECHNO_IC» [18, с.24]	100 м2	1,66	Согласно экспликации полов				
«Устройство пола из линолеума 32 класса на клею» [18, с.24]	100 м2	3,63	Согласно экспликации полов				
«Устройство керамических плинтусов» [18, с.24]	100 м	5,82	Согласно экспликации полов				
<b>Окна и двери</b>							
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей с площадью проема до 2 м2	100 м2	0,02	Поз.	Марка	Кол-во	Площадь проема	Общая площадь
			ОК4	ОП В2 900-900 (4M1-16Ar-K4)	3	0,81	2,43
						Итого	2,43

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание				
			Поз.	Марка	Кол-во	Площадь проема	Общая площадь
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема более 2 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	1,89	ОК1	ОП В2 1500–2020 (4М <sub>1</sub> –16Аг–К4)	28	3,03	84,84
			ОК2	ОП В2 1500–1720 (4М <sub>1</sub> –16Аг–К4)	32	2,58	82,56
			ОК3	ОП В2 1500–1420 (4М <sub>1</sub> –16Аг–К4)	10	2,13	21,30
						Итог	188,70
Остекление лоджий	100 м <sup>2</sup>	1,61	БО-1	ОБЛ-ПА-4390×1480-С3	8	6,49	52,00
			БО-2	ОБЛ-ПА-3800×1480-С3	8	5,62	45,00
			БО-3	ОБЛ-ПА-2720×1480-С3	16	4,02	64,41
						Итог:	161,41
Монтаж балконных групп	100 м <sup>2</sup>	1,01	БГ-1	Б-ПА-2100×1500×82-	16	3,15	50,40
			БГ-2	Б-ПА-2100×1500×82-	16	3,15	50,40
						Итог	100,80
Установка металлических дверей	100 м <sup>2</sup>	1,13	ДСВх 21-10 А, Оп, Пр, Прг, Н, Псп, М3, 0		24	2,10	50,4
			ДСВх 21-10 А, Оп, Л, Прг, Н, Псп, М3, 0		24	2,10	50,4
						Итог	113,08
Установка деревянных дверных блоков, площадь проема до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	3,02	ДМ 2 Р 21×13 О ПрБ Мд1		32	2,73	87,36
			ДМ 1 Рп 21×9 О ПрБ Мд1		32	1,89	60,48
			ДМ 1 Рл 21×9 О ПрБ Мд1		32	1,89	60,48
			ДС 1 Рп 21×7 Г ПрБ Мд1		32	1,47	47,04
			ДС 1 Рл 21×7 Г ПрБ Мд1		32	1,47	47,04
						Итог	302,4

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
Установка подоконных досок из ПВХ: в каменных стенах толщиной до 0,51 м	100 м	1,63	$L_{\text{подок}} = 2,12 \times 28 + 1,82 \times 32 + 1,52 \times 10 + 30,4 = 163,2 \text{ м}$
<b>Наружные отделочные работы</b>			
Облицовка цоколя теплоизоляционными плитами ФАСТЕРМ толщиной 100 мм	100 м <sup>2</sup>	1,66	Термопанель «Скальник» ФАСТЕРМ толщиной 100 мм по всему периметру здания Высота изоляции – $H = 1,50 - 0,30 = 1,20 \text{ м}$ Периметр стен – 140 м $S_{\text{обл}} = 140 \times 1,20 = 168,00 \text{ м}^2$
<b>Внутренние отделочные работы</b>			
«Устройство подвесных потолков типа Rockfon по металлическому каркасу» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	1,02	–
«Устройство натяжных потолков» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	17,56	$S = 1041,68 + 362,56 + 352,60 = 1756,84 \text{ м}^2$
«Сплошное выравнивание поверхностей потолков» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	1,66	$S_{\text{подг}} = 11843,71 \text{ м}^2$
«Окраска потолков акриловыми ВД составами» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	1,66	–
«Улучшенная штукатурка стен и перегородок» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	33,31	Rotband». $S_{\text{штук}} = 2376,44 + 954,92 = 3331,36 \text{ м}^2$
«Простая штукатурка стен и перегородок из ЦПР» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	9,39	$S_{\text{штук}} = 938,52 \text{ м}^2$
«Декоративная штукатурка поверхностей стен» [18, с.24]	100 м <sup>2</sup>	17,24	$S_{\text{дек.штук}} = 593,08 + 1130,88 = 1723,96 \text{ м}^2$

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
«Облицовка стен керамической плиткой» [18, с.25]	100 м <sup>2</sup>	9,38	$S_{\text{обл}}=938,52 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями средней плотности	100 м <sup>2</sup>	9,55	$S_{\text{окл}}=954,92 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями средней плотности	100 м <sup>2</sup>	23,76	$S_{\text{окл}}=2376,44 \text{ м}^2$

## Продолжение Приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем
<b>1. Фундаменты</b>						
Установка блоков стен подвала: массой до 0,5 т	100 шт	0,55	Блоки бетонные для стен подвалов полнотелые ФБС9–4–6–Т, бетон В7,5 (М100, объем 0,195 м3, расход арматуры 0,76 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,47	<u>55,00</u> 25,85
Установка блоков стен подвалов массой: до 1 т	100 шт	0,40	Блоки бетонные для стен подвалов полнотелые ФБС12–6–6–Т, бетон В7,5 (М100, объем 0,398 м3, расход арматуры 1,46 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,98	<u>40,00</u> 39,20
	100 шт	0,20	Блоки бетонные для стен подвалов полнотелые ФБС9–6–6–Т, бетон В7,5 (М100, объем 0,293 м3, расход арматуры 1,46 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,70	<u>20,00</u> 14,00
	100 шт	1,00	Блоки бетонные для стен подвалов полнотелые ФБС12–4–6–Т, бетон В7,5 (М100, объем 0,265 м3, расход арматуры 1,46 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,62	<u>100,00</u> 62,00
Установка блоков стен подвалов массой: до 1,5 т	100 шт	2,30	Блоки бетонные для стен подвалов полнотелые ФБС24–4–6–Т, бетон В7,5 (М100, объем 0,543 м3, расход арматуры 1,46 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,30	<u>230,00</u> 299,00
Установка блоков стен подвалов массой: более 1,5 т	100 шт	2,30	Блоки бетонные для стен подвалов полнотелые ФБС24–6–6–Т, бетон В7,5 (М100, объем 0,815 м3, расход арматуры 2,36 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,96	<u>230,00</u> 450,80

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 300 мм	т	2,04	Каркасы и сетки арматурные плоские, собранные и сваренные (связанные) в арматурные изделия, закладные и накладные детали: без сварки	$\frac{т}{кг}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{2,04}{2040,00}$
	м <sup>3</sup>	15,22	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,30}$	$\frac{15,22}{35,00}$
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	т	1,51	Мастика битумно-полимерная гидроизоляционная кровельная антикоррозийная холодного применения	$\frac{т}{кг}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1,51}{1510,00}$
	т	0,10	Битум горячий	$\frac{т}{кг}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{0,10}{100,00}$
Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	т	0,59	Мастика битумно-полимерная гидроизоляционная кровельная антикоррозийная холодного применения	$\frac{т}{кг}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{0,59}{590,00}$
	т	0,23	Битум горячий	$\frac{т}{кг}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{0,23}{230,00}$
	м2	312,18	Материал рулонный гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный «Техноэластмост Б»	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,0055}$	$\frac{312,18}{1,71}$
<b>2. Перекрытие подвала</b>						
Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью до 5 м2	шт	4	Плиты перекрытия многопустотные ПК 39.15-8АтVT-а, бетон В15, объем 0,73 м3, расход арматуры 16,65 кг	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,83}$	$\frac{4,00}{7,34}$
	шт	2	Плиты перекрытия многопустотные ПК 33-15-8та, бетон В15, объем 0,64 м3, расход арматуры 21,18 кг	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,56}$	$\frac{2,00}{3,12}$
	шт	6	Плиты перекрытия многопустотные ПК 33-12-8та, бетон В15, объем 0,55 м3, расход арматуры 17,39 кг	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,17}$	$\frac{6,00}{7,02}$
	шт	8	Плиты перекрытия многопустотные ПК 30.15-6Т, бетон В15, объем 0,55 м3, расход арматуры 17,96 кг	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,38}$	$\frac{8,00}{11,04}$

### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью свыше 5 до 15 м <sup>2</sup>	шт	8	Плиты перекрытий многпустотные преднапряженные безопалубочного формования из бетона класса В22,5, пролетом 6,4–7,2 м, прим. 1ПК66.15.–4.5А800;1ПК66.12–4.5А800	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,31	<u>8,00</u> 11,04
	шт	12	Плиты перекрытия многпустотные ПК 63.15–4АтVT–а, бетон В15, объем 1,18 м <sup>3</sup> , расход арматуры 31,11 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,95	<u>12,00</u> 35,40
	шт	20	Плиты перекрытия многпустотные ПК 63.12–4АтVT–а, бетон В15, объем 0,88 м <sup>3</sup> , расход арматуры 26,16 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,20	<u>20,00</u> 44,00
	шт	6	Плиты перекрытия многпустотные ПК 48.15–6АтVT–а, бетон В15, объем 0,90 м <sup>3</sup> , расход арматуры 22,25 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,25	<u>6,00</u> 13,50
	шт	4	Плиты перекрытия многпустотные ПК 48.12–8АтVT–С7а (бетон В15, расход арматуры 28,99 кг)	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,69	<u>6,00</u> 13,50
	шт	6	Плиты перекрытия многпустотные ПК 42.15–8Та, бетон В15, объем 0,79 м <sup>3</sup> , расход арматуры 31,82 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,95	<u>6,00</u> 11,70
<b>3. Наружные стены</b>						
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами: общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	1545,50	Плиты теплоизоляционные на основе базальтовых пород, плотность 140–160 кг/м <sup>3</sup> , теплопроводность не более 0,039 Вт/(м х К), прочность на сжатие не менее 0,05 МПа	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 0,15	<u>1545,50</u> 231,82
	1000 шт	306,04	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250×120×65 мм	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,0034	<u>306040,0</u> <u>0</u> 1040,53
	м <sup>3</sup>	7,65	Раствор готовый кладочный цементный тяжелый	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 1,90	<u>7,65</u> 14,53

### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
Облицовка стен: в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2	11,75	Кирпич силикатный лицевой неокрашенный одинарный, размер 250×120×65 мм, марка 100	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,0034	<u>59570,00</u> 202,53
Облицовка стен: в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м (лоджии)	100 м2	1,20	Кирпич силикатный лицевой неокрашенный одинарный, размер 250×120×65 мм, марка 100	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,0034	<u>6084,00</u> 20,68
<b>3. Внутренние стены</b>						
Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м	1000 шт	20730 0	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250×120×65 мм	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,0034	<u>207300,0</u> 0 704,82
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью свыше 5 до 10 м2	м <sup>3</sup>	127,6 5	Раствор готовый кладочный, цементный, М75	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 1,80	<u>127,65</u> 229,77
Кладка наружных стен из кирпича с облицовкой лицевым кирпичом: толщиной 380 мм при высоте этажа до 4 м (фронтон)	1000 шт	8030	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250×120×65 мм	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,0034	<u>8030</u> 27,30
	1000 шт	6695	Кирпич силикатный лицевой неокрашенный одинарный, размер 250×120×65 мм, марка 100	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,0034	<u>6695</u> 22,76
	<u>м<sup>3</sup></u>	8,79	Раствор готовый кладочный, цементный, М75	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 1,80	<u>8,79</u> 15,82
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	1000 шт	45781	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250×120×65 мм	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,0034	<u>45781</u> 1556,55
	<u>м<sup>3</sup></u>	21,05	Раствор готовый кладочный, цементный, М75	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 1,80	<u>21,05</u> 37,89



### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
Укладка перемычек массой до 0,3 т Монтаж перемычек металлических массой до 0,1 т	шт	28,00	Перемычка брусковая 3ПБ27–8–п, бетон В15, объем 0,072 м3, расход арматуры 3,54 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,18	<u>28,00</u> 5,04
	шт	84,00	Перемычка брусковая 2ПБ29–4, бетон В15, объем 0,048 м3, расход арматуры 3,06 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,12	<u>84,00</u> 10,08
	шт	32,00	Перемычка брусковая 3ПБ25–8–п, бетон В15, объем 0,065 м3, расход арматуры 2,42 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,16	<u>32,00</u> 5,12
	шт	96,00	Перемычка брусковая 2ПБ–25–3–п, бетон В15, объем 0,041 м3, расход арматуры 2,11 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,103	<u>96,00</u> 9,88
	шт	44,00	Перемычка брусковая 3ПБ–21–8–п, бетон В15, объем 0,055 м3, расход арматуры 1,73 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,137	<u>44,00</u> 6,02
	шт	132,00	Перемычка брусковая 2ПБ–22–3–п, бетон В15, объем 0,037 м3, расход арматуры 1,44 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,092	<u>132,00</u> 12,14
	шт	32,00	Перемычка брусковая 3ПБ18–37–п, бетон В15, объем 0,048 м3, расход арматуры 4,20 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,119	<u>32,00</u> 3,80
	шт	16,00	Перемычка брусковая 2ПБ–19–3–п, бетон В15, объем 0,033 м3, расход арматуры 0,11 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,081	<u>16,00</u> 1,29
	шт	96,00	Перемычка брусковая 3ПБ16–37–п, бетон В15, объем 0,041 м3, расход арматуры 3,26 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,102	<u>96,00</u> 9,79
	шт	80,00	Перемычка брусковая 2ПБ–16–2–п, бетон В15, объем 0,026 м3, расход арматуры 0,79 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,065	<u>80,00</u> 5,20
<b>4. Перекрытия и покрытия</b>						
Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью до 5 м2	шт	6	Плиты перекрытия многопустотные ПК 33–15–8та, бетон В15, объем 0,64 м3, расход арматуры 21,18 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,56	<u>6,00</u> 9,36
	шт	18	Плиты перекрытия многопустотные ПК 33–12–8та, бетон В15, объем 0,55 м3, расход арматуры 17,39 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,17	<u>18,00</u> 21,06

### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
	шт	12	Плиты перекрытия многопустотные ПК 39.12-8Та, бетон В15, объем 0,56 м3, расход арматуры 22,07 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,38	<u>12,00</u> 16,56
Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью свыше 5 до 15 м2	шт	36	Плиты перекрытия многопустотные ПК 63.15-4АтVT-а, бетон В15, объем 1,18 м3, расход арматуры 31,11 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,95	<u>36,00</u> 106,20
	шт	60	Плиты перекрытия многопустотные ПК 63.12-4АтVT-а, бетон В15, объем 0,88 м3, расход арматуры 26,16 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,20	<u>60,00</u> 132,00
	шт	18	Плиты перекрытия многопустотные ПК 48.15-6АтVT-а, бетон В15, объем 0,90 м3, расход арматуры 22,25 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,25	<u>18,00</u> 40,5
	шт	18	Плиты перекрытия многопустотные ПК 42.15-8Та, бетон В15, объем 0,79 м3, расход арматуры 31,82 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,97	<u>18,00</u> 35,46
	шт	12	Плиты перекрытия многопустотные ПК 42-12-8АтVT-а, бетон В15, объем 0,61 м3, расход арматуры 14,06 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,49	<u>12,00</u> 17,88
Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью до 5 м2	шт	2	Плиты перекрытия многопустотные ПК 33-15-8та, бетон В15, объем 0,64 м3, расход арматуры 21,18 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,56	<u>2,00</u> 3,12
	шт	6	Плиты перекрытия многопустотные ПК 33-12-8та, бетон В15, объем 0,55 м3, расход арматуры 17,39 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,17	<u>6,00</u> 7,02
Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью свыше 5 до 15 м2	шт	12	Плиты перекрытия многопустотные ПК 63.15-4АтVT-а, бетон В15, объем 1,18 м3, расход арматуры 31,11 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,95	<u>12,00</u> 35,40
	шт	20	Плиты перекрытия многопустотные ПК 63.12-4АтVT-а, бетон В15, объем 0,88 м3, расход арматуры 26,16 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,20	<u>20,00</u> 44,00
	шт	6	Плиты перекрытия многопустотные ПК 48.15-6АтVT-а, бетон В15, объем 0,90 м3, расход арматуры 22,25 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,25	<u>6,00</u> 13,50
	шт	6	Плиты перекрытия многопустотные ПК 42.15-8Та, бетон В15, объем 0,79 м3, расход арматуры 31,82 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,97	<u>6,00</u> 11,82

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
	шт	4	Плиты перекрытия многопустотные ПК 42-12-8АтVТ-а, бетон В15, объем 0,61 м3, расход арматуры 14,06 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,49	<u>4,00</u> 5,96
	шт	6	Плиты перекрытия многопустотные ПК 39.15-8АтVТ-а, бетон В15, объем 0,73 м3, расход арматуры 16,65 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,83	<u>4,00</u> 10,98
<b>5. Лестничные марши</b>						
Установка маршей массой свыше 1 т	шт	12	Лестничные марши 1ЛМ 30.12.15-4, бетон В22,5, объем 0,68 м3, расход арматуры 18,31 кг	<u>шт</u> т	<u>1</u> 1,70	<u>12,00</u> 20,40
Установка площадок массой: свыше 1 т	шт	12	Лестничная площадка 1ЛП 30.15.4, бетон В15, объем 0,984 м3, расход арматуры 31,21 кг прим. 1ЛП30.19-4, 1ЛП30.22-4)	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,45	<u>12,00</u> 29,40
Устройство металлических ограждений: с поручнями из поливинилхлорида	м	82,21	Поручни из ПВХ	<u>м</u> т	<u>1</u> 0,00054	<u>82,21</u> 0,0443934
Устройство железобетонных лестничных маршей в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): прямоугольных (крыльца)	т	0,80	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 12 мм	<u>т</u> т	<u>1</u> 1	<u>0,80</u> 0,80
	м <sup>3</sup>	5,22	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 2,30	<u>5,22</u> 12,00
	м2	1,50	Палуба опалубки из бакелизированной фанеры	<u>м2</u> т	<u>1</u> 2,30	<u>1,50</u> 12,00
Монтаж площадок	м2	20,21	Площадки площадью свыше 4 м2	<u>м2</u> т	<u>1</u> 0,07	<u>1,50</u> 1,48
<b>6. Лоджии</b>						
Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 5 м2	шт	16,00	Плиты железобетонные лоджий	<u>шт</u> т	<u>1</u> 2,00	<u>16,00</u> 32,00

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью свыше 5 до 10 м <sup>2</sup>	шт	16,00	Плиты железобетонные лоджий	<u>шт</u> т	<u>1</u> 3,00	<u>16,00</u> 48,00
7. Кровля						
Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м <sup>2</sup>	6,31	Пароизоляция Изоспан	<u>м<sup>2</sup></u> т	<u>1</u> 0,000 1	<u>631</u> 0,0631
Утепление покрытий плитами: из пенопласта полистирольного	м <sup>3</sup>	259,9 6	Плиты теплоизоляционные из пенопласта полистирольного ППС-35	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 0,035	<u>259,96</u> 9,09
Устройство выравнивающих стяжек	м <sup>3</sup>	38,60	Раствор готовый кладочный цементный тяжелый	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 2,30	<u>38,60</u> 88,78
Установка деревянных конструкций кровли	м <sup>3</sup>	27,28	Деревянные конструкции из сосны второго сорта	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 0,78	<u>27,28</u> 21,27
Устройство кровель различных типов из металлочерепицы	м <sup>2</sup>	37,55	Дополнительные элементы металлочерепичной кровли коньковый элемент, разжелобки, профили с покрытием	<u>м<sup>2</sup></u> т	<u>1</u> 0,005	<u>37,55</u> 0,187
	м <sup>2</sup>	1154, 16	Металлочерепица «Монтеррей»	<u>м<sup>2</sup></u> т	<u>1</u> 0,005	<u>1154,16</u> 5,77
	шт	44	Планка снегозадержателя металлическая для металлочерепичной кровли, окрашенная, размер 95×65 мм, длина 2000 мм	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,002 5	<u>44,00</u> 0,11
Ограждение кровель перилами	100 м	0,87	Ограждение кровли	<u>м</u> т	<u>1</u> 0,015	<u>87,00</u> 1,305
Устройство металлической водосточной системы: прямых звеньев труб	шт	52	Труба металлическая для водосточных систем, окрашенная, диаметр 100 мм, длина 3000 мм	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,004 53	<u>52,00</u> 0,235

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
	шт	133	Хомут трубы (на кирпич) металлический для водосточных систем, окрашенный, диаметр 100 мм	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,0001	<u>133,00</u> 0,0133
Устройство металлической водосточной системы: воронок	шт	12	Воронка выпускная металлическая для водосточных систем, покрытие полиэстер, диаметр 185/150 мм	<u>шт</u> т	<u>1</u> <u>0,000</u> <u>15</u>	<u>12,00</u> <u>0,0018</u>
8. Полы						
Уплотнение грунта: щебнем	м <sup>3</sup>	28,61	Щебень каменный 5–10 мм	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 1,38	<u>28,61</u> 39,48
Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	м <sup>3</sup>	198,36	Раствор готовый кладочный, цементный, М150	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 1,80	<u>198,36</u> 357,04
Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм	т	1,92	Смеси сухие гидроизоляционные на цементной основе, быстротвердеющие, водонепроницаемые	<u>т</u> т	<u>1</u> <u>1</u>	<u>1,92</u> 1,92
Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 60×60 см	л	31,65	Грунтовка воднодисперсионная CERESIT СТ 17	<u>л</u> т	<u>1</u> 0,001	<u>31,65</u> 0,03165
	т	2,50	Клей для плитки (сухая смесь)	<u>т</u> т	<u>1</u> <u>1</u>	<u>2,50</u> 2,50
	м2	215,22	Плитка керамогранитная многоцветная неполированная, размер 300×600×10 мм, 600×600×10 мм	<u>м2</u> т	<u>1</u> 0,01	<u>215,00</u> 2,15
Устройство покрытий: из досок ламинированных замковым способом	м2	1428,85	Ламинат (покрытие напольное ламинированное), 32 класс износостойкости, толщина 8 мм	<u>м2</u> т	<u>1</u> 0,007	<u>1428,85</u> 10,00

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м <sup>2</sup>	3,75	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{375,00}{0,375}$
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: бетонных, цементных или мозаичных	м <sup>2</sup>	6,12	Плитка бетонная тротуарная декоративная (брусчатка), форма волна, толщина 60 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{6,12}{0,01224}$
Устройство плинтусов: из плиток керамических	м	587,54	Плитки керамические глазурованные, плинтусные, высота 80 мм	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{587,54}{0,587}$
<b>9. Проемы</b>						
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: с площадью проема до 2 м <sup>2</sup> двухстворчатых	100 м <sup>2</sup>	0,0243	Блок оконный из ПВХ профиля двухстворчатый, с глухой и поворотно-откидной створкой, двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью до 2 м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{2,43}{0,085}$
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м <sup>2</sup> двухстворчатых	м <sup>2</sup>	21,30	Блок оконный из ПВХ профиля двухстворчатый, с глухой и поворотно-откидной створкой, двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью до 3,5 м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{21,30}{0,74}$
	м <sup>2</sup>	167,40	Блок оконный из ПВХ-профилей, трехстворчатый, с двумя поворотными створками, двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью до 3 м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{167,40}{5,85}$

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
Установка подоконных досок из ПВХ: в каменных стенах толщиной до 0,51 м	м	163,00	Доски подоконные из ПВХ, ширина 500 мм	<u>м</u> т	<u>1</u> 0,005	<u>163,00</u> 0,815
Установка уголков ПВХ на клею	шт	343,90	Угол внешний для панелей из ПВХ, белый, длина 3,0 м	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,000 1	<u>343,90</u> 0,034
Устройство балконных светопрозрачных ограждений на основе алюминиевых профилей и перильных ограждений на основе стального каркаса (лоджии)	м2	161,41	Витражи для общественных, производственных и жилых зданий спаренные из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции с одинарным остеклением, с нащельниками и сливами (лоджии)	<u>м2</u> т	<u>1</u> 0,035	<u>161,41</u> 5,64
<b>10. Двери</b>						
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: балконных в каменных стенах	м2	38,08	Блок дверной балконный из ПВХ–профилей, поворотный с импостом, двухкамерным стеклопакетом 32 мм, площадь более 1,5 м2	<u>м2</u> т	<u>1</u> 0,035	<u>38,08</u> 1,33
	м2	62,72	Блок оконный из ПВХ–профилей, глухой, одностворчатый с двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью до 2 м2	<u>м2</u> т	<u>1</u> 0,035	<u>62,72</u> 2,19
Установка дверного доводчика к металлическим дверям	шт	4	Доводчик дверной DS 73 BC «Серия Premium», усилие закрывания EN2–5	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,002	<u>4,00</u> 0,008
	шт	48	Блок дверной стальной внутренний однополюсный ДСВ, площадь 2,1 м2	<u>м2</u> т	<u>1</u> 0,04	<u>48,00</u> 1,92
	комп	4	Комплект скобяных изделий для блоков двухполюсных входных дверей в здание	<u>комп</u> т	<u>1</u> 0,003	<u>4,00</u> 0,012
	комп	48	Комплект скобяных изделий для блоков входных дверей в помещение однополюсных	<u>комп</u> т	<u>1</u> 0,003	<u>48,00</u> 0,144

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м <sup>2</sup>	комп	64,00	Блок дверной, одностворчатый, 3-х филёнчатый, глухой сосновый, лакированный, модель FF OKSAMANTY 3P, размер дверного полотна: 890×2090 мм	<u>комп</u> т	<u>1</u> 0,05	<u>64,00</u> 3,20
	комп	64,00	Блок дверной, одностворчатый, 3-х филёнчатый, глухой сосновый, лакированный, модель FF OKSAMANTY 3P, размер дверного полотна: 690×2090 мм	<u>комп</u> т	<u>1</u> 0,045	<u>64,00</u> 2,88
	м <sup>2</sup>	32,00	Блоки дверные двупольные с полотном: под остекление ДО 21-13, площадь 2,63 м <sup>2</sup>	<u>м<sup>2</sup></u> т	<u>1</u> 0,04	<u>32,00</u> 1,28
	комп	160,00	Комплект скобяных изделий для блоков входных дверей в помещение однопольных	<u>комп</u> т	<u>1</u> 0,003	<u>160,00</u> 0,48
<b>11. Отделочные работы</b>						
Устройство натяжных потолков из поливинилхлоридной пленки (ПВХ) гарпунным способом в помещениях площадью: от 10 до 50 м <sup>2</sup>	10 м	224,30	Вставка L и T-образная декоративная стеновая для натяжного потолка	<u>м</u> т	<u>1</u> 0,001	<u>2243,00</u> 2,24
	м	2243,00	Багет (фиксирующий профиль) стеновой невидимый для натяжного потолка	<u>м</u> т	<u>1</u> 0,000	<u>2243,00</u> 0,2243
	м <sup>2</sup>	2243,00	Полотно натяжного потолка Standart лаковое белое с бортиком из ПВХ (гарпун)	<u>м<sup>2</sup></u> т	<u>1</u> 0,000	<u>2243,00</u> 0,2243
Сплошное выравнивание внутренних поверхностей (однослойное оштукатуривание) из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм: потолков	т	0,03	Грунтовка акриловая, универсальная	<u>т</u> т	<u>1</u> 1	<u>0,03</u> 0,03
	т	1,49	Смеси штукатурные на основе гипса, быстротвердеющие, для ручного нанесения, М50	<u>т</u> т	<u>1</u> 1	<u>1,49</u> 1,49



## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность
	т	0,054	Краска универсальная, акриловая	$\frac{т}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0,054}{0,054}$
Сплошное выравнивание внутренних поверхностей из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм: стен	т	0,03	Грунтовка акриловая, универсальная	$\frac{т}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0,03}{0,03}$
	т	28,31	Смеси штукатурные на основе гипса, быстротвердеющие, для ручного нанесения, М50	$\frac{т}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{28,31}{28,31}$
Декоративная отделка поверхностей	кг	4268,70	Штукатурка минеральная декоративная CERESIT СТ 35 «короед», зерно 2,5 мм (цветная)	$\frac{кг}{т}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{4268,70}{4,26}$
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен	т	0,34	Грунтовка акриловая, универсальная	$\frac{т}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0,34}{0,34}$
	т	0,34	Краска универсальная, акриловая для внутренних и наружных работ	$\frac{т}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0,517}{0,517}$
Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	т	3,52	Клей для плитки (сухая смесь)	$\frac{т}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{3,52}{3,52}$
	м2	938,52	Плитка керамическая глазурованная для внутренней облицовки стен гладкая, цветная однотонная без завала	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{938,52}{0,187}$
	т	0,47	Смесь сухая: для заделки швов (фуга) АТЛАС «КНАУФ-МП75»	$\frac{т}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0,47}{0,47}$
<b>12. Наружная отделка цоколя</b>						
Облицовка стен доломитовыми плитами «под скалу» 150 мм (200 мм) толщиной 80–100 мм	м2	157,92	Плиты облицовочные доломитовые, класс 3–4, «Скала», толщина 80–100 мм	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{157,92}{0,157}$
	т	0,038	Детали крепления, масса до 0,001 т	$\frac{т}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0,038}{0,038}$

## Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
«Срезка растительного слоя грунта бульдозером мощностью 79 кВт (108л.с)» [18, с.30]	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-02	0,23	0,23	2,30	0,06	0,06	Машинист бр-1
«Планировка площадей бульдозером мощностью 79 кВт(108 л.с)» [18, с.30]	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-02	0,23	0,23	2,30	0,06	0,06	Машинист бр-1
Разработка грунта в отвал экскаваторами «обратная лопата» с ковшом вместимостью 0,65м <sup>3</sup> , группа грунтов 3	1000 м <sup>3</sup>	01-01-003-09	11,20	24,50	0,34	0,46	1,02	Машинист бр-1
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами «обратная лопата» с ковшом вместимостью 0,65м <sup>3</sup> , группа грунтов 3	1000 м <sup>3</sup>	01-01-013-09	12,90	37,33	1,80	2,83	8,19	Машинист бр-1
Разработка грунта вручную в траншеях и котлованах, группа грунтов 3 К.3.1 т.ч. Доработка вручную, зачистка дна и стенок с выкидкой грунта в котлованах, разработанных механизированным способом k <sub>зат.тр.раб</sub> =1,2	100 м <sup>3</sup>	01-01-057-03	297,60	0,00	0,87	31,57	0,00	Землекопы 3р – 4
«Устройство основания под фундаменты щебеночного» [18, с.30]	м <sup>3</sup>	08-01-002-02	0,85	0,07	86,80	9,00	0,74	Землекопы 3р – 4
Установка блоков стен подвалов массой до 0,5 т	100 шт	07-05-001-01	47,60	19,24	0,55	3,19	1,29	Машинист бр-1, стропальщик 4р-1, монтажники 5р-1, 4р-1

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование, ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Состав звена
Установка блоков стен подвалов массой до 1 т	100 шт	07-05-001-02	66,80	27,06	1,60	13,03	5,28	Машинист 6р-1, стропальщик 4р-1, монтажники 5р-1, 4р-1
Установка блоков стен подвалов массой до 1,5 т	100 шт	07-05-001-03	93,70	43,60	2,30	26,28	12,23	
Установка блоков стен подвалов массой более 1,5 т	100 шт	07-05-001-04	118,00	65,44	2,30	33,10	18,36	
«Устройство железобетонных фундаментов при ширине по верху до 1000 мм» [18, с.30]	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-22	360,00	30,37	0,15	6,59	0,56	Плотник 4р-1, арматурщик 4р-1, бетонщик 4р-1, 2р-1
«Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 1 слой» [18, с.30]	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,30	0,55	1,42	2,48	0,10	Изолировщик 4р-2, 2р-2
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бетона	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,20	0,20	6,30	16,29	0,15	Изолировщик 4р-2, 2р-2
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м <sup>2</sup>	100 шт	07-05-011-05	174,00	26,84	0,20	4,24	0,65	Машинист 6р-1, стропальщик 4р-1, монтажники 5р-1, 4р-1
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	100 шт	07-05-011-06	266,00	47,45	0,66	21,41	3,82	
Кладка наружных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	08-02-015-07	6,04	0,43	779,41	574,10	40,87	Каменщики 6р-6, 4р-8, 3р-6, 2р-6
Кладка перегородок из кирпича неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-05	121,00	4,11	9,16	135,17	4,59	Каменщики 6р-6, 4р-8, 3р-6, 2р-6
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м <sup>2</sup>	100 шт	07-05-011-05	174,00	26,84	0,56	11,88	1,83	Машинист 6р-1, стропальщик 4р-1, монтажники 5р-1, 4р-1

### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование, ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Состав звена
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	100 шт	07-05-011-06	266,00	47,45	2,64	85,64	15,28	Машинист 6р-1, стропальщик 4р-1, монтажники 5р-1. 4р-1
«Установка лестничных площадок массой более 1 т» [18, с.30]	100 шт	07-05-014-02	237,00	68,35	0,12	3,47	1,00	
«Установка лестничных маршей без сварки массой более 1 т» [18, с.30]	100 шт	07-05-014-04	220,00	66,58	0,12	3,22	0,97	
«Устройство металлических ограждений с поручнями из твердолиственных пород» [18, с.30]	100 м	07-05-016-01	174,00	2,82	0,81	17,19	0,28	Сварщик 6р – 1, монтажник 4р-1, 3р-2
«Устройство металлических ограждений с поручнями: из поливинилхлорида» [18, с.30]	100 м	07-05-016-03	57,10	2,82	0,54	3,76	0,19	Сварщик 6р – 1, монтажник 4р-1, 3р-2
Монтаж площадок с настилом и ограждением из листовой, рифленой, просечной и круглой стали	т	09-03-030-01	35,90	4,42	2,10	9,19	1,13	Сварщик 6р – 1, монтажник 4р-1, 3р-2
«Укладка перемычек массой до 0,3 т» [18, с.30]	100 шт	07-05-007-10	14,80	9,08	7,76	14,01	8,59	Машинист 6р-1, стропальщик 4р-1, монтажники 5р-1. 4р-1
«Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков» [18, с.30]	т	09-03-014-01	39,55	4,01	3,13	15,10	1,53	
«Установка в кирпичных зданиях плит лоджий площадью до 5 м <sup>2</sup> » [18, с.30]	100 шт	07-05-030-03	84,90	26,70	0,16	1,66	0,52	
«Установка в кирпичных зданиях плит лоджий площадью до 10 м <sup>2</sup> » [18, с.30]	100 шт	07-05-030-04	132,00	50,47	0,16	2,58	0,98	
Уплотнение грунта щебнем	100 м <sup>2</sup>	11-01-001-02	6,81	0,88	1,40	1,16	0,15	Плотник 4р-1, арматурщик 4р-1, бетонщик 4р-1, 2р-1
Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки (прим. для дренажного мата)	100 м <sup>2</sup>	11-01-005-01	138,00	5,16	1,40	23,56	0,88	
Устройство основания песчаного	м <sup>3</sup>	08-01-002-01	0,78	0,07	14,00	1,33	0,12	

### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование, ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Состав звена
«Устройство покрытий асфальтобетонных жестких толщиной 25 мм» [18, с.31]	100 м <sup>2</sup>	11-01-019-03	14,30	1,70	1,40	2,44	0,29	Плотник 4р-1, арматурщик 4р-1, бетонщик 4р-1,2р-1
на каждые 5 мм изменения толщины добавлять или исключать к норме 11-01-019-03	100 м <sup>2</sup>	11-01-019-04	2,01	0,11	4,20	1,03	0,06	Плотник 4р-1, арматурщик 4р-1, бетонщик 4р-1,2р-1
«Устройство пароизоляции оклеечной в один слой» [18, с.31]	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-01	15,50	0,28	6,31	11,93	0,22	Кровельщик 5р-2, 4р-1 3р-2, 2р-1, плотник 5р-2, 4р-2, 3р-2, машинист 6р-1, стропальщик 4р-1
Утепление покрытий плитами из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-01	18,60	0,87	6,31	14,31	0,67	
«на каждый последующий слой добавлять к норме 12-01-013-01 (до 2-х слоев)» [18, с.31]	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-02	13,30	0,87	6,31	10,23	0,67	
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01	24,30	1,94	6,31	18,70	1,49	
на каждый 1 мм изменение толщины добавлять к норме 12-01-017-01 (до 30 мм)	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-02	1,00	0,03	94,65	11,54	0,35	
Установка стропил	м <sup>3</sup>	10-01-002-01	23,80	0,37	27,28	79,18	1,23	
Устройство кровель различных типов из металлочерепицы	100 м <sup>2</sup>	12-01-020-01	173,87	3,21	9,16	194,23	3,59	
Ограждение кровель перилами	100 м	12-01-012-01	5,90	0,41	0,87	0,63	0,04	
Устройство водосточных желобов подвесных	100 м	12-01-009-02	27,80	0,25	1,28	4,34	0,04	
«Уплотнение грунта щебнем» [18, с.31]	100 м <sup>2</sup>	11-01-001-02	6,81	0,88	5,61	4,66	0,60	

### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование, ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Состав звена
«Устройство полов бетонных толщиной 150 мм» [18, с.31]	100 м2	11-01-014-02	33,50	12,18	5,55	22,67	8,24	Бетонщики бр-2,4р-2, 3р-2, 2р-2,
«Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм» [18, с.31]	100 м2	11-01-011-01	23,33	1,27	26,87	76,45	4,16	Бетонщики бр-2,4р-2, 3р-2, 2р-2,
«Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой» [18, с.31]	100 м2	11-01-004-05	19,00	0,43	10,36	24,00	0,54	Изолировщик 4р-2, 2р-2
на каждый последующий слой добавлять к норме 11-01-004-05 (до 2-х слоев)	100 м2	11-01-004-06	6,00	0,24	10,36	7,58	0,30	Изолировщик 4р-2, 2р-2
«Устройство теплоизоляции сплошной из плит пенополистирольных» [18, с.31]	100 м2	11-01-009-01	25,80	1,08	5,55	17,46	0,73	Изолировщик 4р-2, 2р-2
Устройство упрочненных (топпинговых) покрытий бетонных полов	100 м2	11-01-055-01	20,94	0,00	5,55	14,17	0,00	Бетонщики бр-2,4р-2, 3р-2, 2р-2,
«Устройство покрытий из тротуарной плитки, количество плитки при укладке на 1 м2 40 шт» [18, с.31]	100 м2	27-07-005-01	10,50	0,09	0,06	0,08	0,00	Облицовщик-плиточник 4р-4, 3р-4
Устройство покрытий из плит керамогранитных	100 м2	11-01-047-02	234,92	1,73	2,11	60,45	0,45	
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	100 м2	11-01-027-02	106,00	2,94	2,70	34,90	0,97	
Устройство покрытий из линолеума на клею	100 м2	11-01-036-01	38,20	0,85	3,63	16,91	0,38	Облицовщик синтетическими материалами 4р-1,3р-1
«Устройство покрытий из досок ламинированных замковым способом» [18, с.31]	100 м2	11-01-034-04	22,55	0,10	13,94	38,34	0,17	Плотник 5р-2, 4р-2, 3р-2
«Устройство плинтусов из плиток керамических» [18, с.31]	100 м	11-01-039-04	23,82	0,11	5,82	16,91	0,08	Плотник 5р-2, 4р-2, 3р-2

### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование, ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Состав звена
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных с площадью проема до 2 м <sup>2</sup> одностворчатых	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-03	214,09	5,04	0,02	0,52	0,01	Машинист 6р-1, монтажники 5р-3, 4р-3, 2р-3
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных с площадью проема более 2 м <sup>2</sup> трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-08	145,19	3,94	3,50	61,97	1,68	Машинист 6р-1, монтажники 5р-3, 4р-3, 2р-3
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних проемах балконных в каменных стенах	100 м <sup>2</sup>	10-01-047-03	220,04	5,23	1,01	27,10	0,64	Машинист 6р-1, монтажники 5р-3, 4р-3, 2р-3
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь проема до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	3,02	32,97	4,80	Машинист 6р-1, монтажники 5р-3, 4р-3, 2р-3
Установка металлических дверных блоков в готовые проемы	м <sup>2</sup>	09-04-012-01	2,40	0,14	1,13	0,33	0,02	Машинист 6р-1, монтажники 5р-3, 4р-3, 2р-3
Установка подоконных досок из ПВХ в каменных стенах толщиной до 0,51 м	100 м	10-01-035-01	19,44	0,18	1,63	3,86	0,04	Машинист 6р-1, монтажники 5р-3, 4р-3, 2р-3
Устройство потолков плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	100 м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	5,34	1,02	12,75	0,66	Монтажник 5р-1, 3р-2, 2р-1
Устройство натяжных потолков из ПВХ гарпунным способом в помещениях площадью от 10 до 50 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	15-01-051-02	26,04	0,14	17,56	55,76	0,30	Монтажник 5р-2, 3р-4, 2р-2
Сплошное выравнивание внутренних бетонных поверхностей извещковым раствором потолков	100 м <sup>2</sup>	15-02-019-02	45,00	0,30	1,66	9,11	0,06	Штукатур 5р-8, 4р-8, 3р-4, 2р-4

### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование, ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Состав звена
Штукатурка поверхностей внутри зданий цементным раствором по камню простая стен	100 м2	15-02-016-01	65,00	5,32	9,39	74,43	6,09	Штукатур 5р-8, 4р-8, 3р-4, 2р-4
Высококачественная штукатурка декоративным раствором по камню стен гладких	100 м2	15-02-005-01	64,00	4,36	17,24	134,56	9,17	Штукатур 5р-8, 4р-8, 3р-4, 2р-4
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная по штукатурке стен	100 м2	15-04-007-01	43,56	0,17	17,24	91,58	0,36	Маляр 4р-12
Гладкая облицовка стен, столбов без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе по кирпичу и бетону	100 м2	15-01-019-01	200,00	0,86	9,38	228,78	0,98	Облицовщик-плиточник 4р-8, 3р-8
Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону простыми и средней плотности	100 м2	15-06-001-01	30,30	0,02	33,31	123,08	0,08	Маляр 4р-8



### Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – «Расчет складов строительных материалов и конструкций» [18, с.33]

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	Кол-во дней	Кол-во, Qзап	Нормативная, 1 м2	Полезная, Fпол, м2	Общая, Fобщ, м2	
<b>Открытые</b>									
Кирпич	36	651812 шт	18106 шт	3	77674 шт	400 шт.	194,18	252,44	Штабель в 2 яруса
Плиты перекрытий	16	196,62 м3	12,28 м3	4	70,29 м3	1,0 м3	70,29	91,37	Штабель
Бруски перемычек	12	30,40 м3	2,53 м3	3	10,85 м3	2,0 м3	5,42	7,05	Штабель
Лестничные марши	1	8,16 м3	8,16 м3	1	11,66 м3	2,0 м3	5,83	7,58	
Лестничные площадки	1	11,80 м3	11,80 м3	1	16,87 м3	2,0 м3	8,43	10,96	Штабель
Итого:								369,40	
<b>Закрытые</b>									
Утеплитель плитный	36	1545 м2	42,92 м2	2	122,74 м2	8м2	15,34	19,95	Штабель
Сухая смесь для стяжек	20	40,55 т	2,03 т	4	11,61 т	1,3т	8,93	11,61	Штабель
Итого:								31,56	
<b>Навесы</b>									
Сталь кровельная	10	5,88 т	0,588 т	10	8,40 т	1 т	8,40	10,92	Пачки
Лес пиленный	10	27,28 м3	2,73 м2	10	39,03 м3	1,5 м3	26,02	37,21	Штабель
Итого:								48,13	

### Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – «Сводная ведомость потребности в строительных машинах» [18, с.33]

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технологическая характеристика	Назначение	Количество, шт
Бульдозер	Komatsu D65	Мощность 100 кВт	Срезка растительного слоя планировка территории	1
Экскаватор	JCB 160	Вместимость ковша – 0,65 м <sup>3</sup> ; Радиус копания – 8,8 м; наибольшая высота подъема ковша – 9,77 м; мощность – 60 кВт.	Отрывка котлована	1
Автомобиль грузовой	ISUZU GIGA 6x4 Евро-5	Грузоподъемность – 19,3 т; Снаряженная масса техники – 33 т.	Перемещение грузов	1
Крано– манипуляторная установка	ZR504 на базе КаМАЗ 5510	Грузоподъемность – 3,1 т; длина стрелы – 3,6 м; радиус работы – 10 м; высота подъема – 12 м.	Погрузочно– разгрузочные работы	1
Штукатурная станция	Plasterman	Давление подачи – 40 бар; приемный бункер – 115 л; двигатель: электродвигатель – 5.5 кВт, 380 В, 50 Гц; вес – 230 кг.	Отделочные работы	2
Башенный кран	КБ – 408.21.12	Приведены в графической части проекта	Выполнение строительно– монтажных и погрузочно– разгрузочных работ наземного цикла	1
Самоходный кран	Zoomlion QY25	Грузоподъемность: 25 тонн Грузовой момент основной стрелы: 950 кН.м Длина стрелы: 38.7 м Вес: 29400 кг Размеры: 12510×2500×3455	Выполнение строительно– монтажных и погрузочно– разгрузочных работ нулевого цикла	1
Автобетоносмеситель	КАМАЗ 5510	Объем барабана 6,0 куб. м	Доставка бетонной смеси	По договору

### Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технологическая характеристика	Назначение	Количество, шт
Пылесос строительный	MEC WD 640M П	Номинальное напряжение – 220/380 В; Мощность – 3.3 кВт.	Бетонные работы, отделочные работы	1
Окрасочный аппарат	Graco Mark X	–	Окрасочные работы	2
Бетоносмеситель строительная	НОМЕРPROFFE	Тип двигателя – электродвигатель; Мощность – 220 Вт;	Приготовление растворов и бетонных смесей	4
Виброплита	VPG–160B (двигатель LIFAN)	Количество оборотов – 3600 1/мин; Мощность – 6,5 л.с; Размер основания – 600×500 мм; Скорость – 20–30 см/с; Габариты (ДхШхВ) – 625×630×700мм; Вес – 155 кг.	Уплотнение грунта под полы	2
Плавающая виброрейка	ВПт 2,5	Размеры – 2500×230×230 мм	Уплотнение стяжек полов	2
Лазерный нивелир	BOSCH PRO Bosch GLL 2–15 G	Тип лазерного нивелира – линейный; Количество лучей – 2; Точность – 0.3 мм/м; Вес – 570 г.	Измерительные работы	2
Сварочный аппарат	АСБ – 250 – 2	Напряжение – 220/380 В; Мощность – 14,2 кВт; Сварочный ток – 70 – 250 А; Диаметр электрода – 2 – 5 мм; Масса – 24 кг.	Сварочные работы	1